

dass: 1. die *Wetzleri*-Schichten, die Basaltausbrüche und das normale Oberpannon (*Balatonica*- und *Rhomboidea*-Schichten) gleichaltrig sind und es keine Erosionsperiode vor den Basaltausbrüchen gab (22); 2. die *Levantinschotter* unmittelbar nach dieser Schichtengruppe zur Ablagerung kamen (22); 3. *Mäot*, *Cherson* und *Unterpannon* demselben Zeitraum entsprechen (21); 4. im ungarländischen *Sarmat* nicht nur *Volhyn*, sondern auch *Bessarab* vertreten ist (21, 22); 5. in *Transdanubien* sich kein *Helvet* (mit Ausnahme des *Schliers*) und *Torton* gegenüberstellen lassen, sondern nur ein „*Obermediterrän*“ existiert. — In diesem Falle ist aber nicht nur die Neogenschichtenfolge *Transdanubiens* sehr einfach, sondern es werden auch die grossen (auf das ganze Gebiet bezüglichen) tektonischen *Oscillationen*, die die mehrfachen Unterbrechungen der Schichtenfolge verursachen sollten, unwahrscheinlich und das tektonische Bild dieser Zeit wird bedeutend einfacher. Diese Tatsache hat aber für die Ölforschung grosse Bedeutung.

(Schrifttum und Tafelerklärung siehe im ungarischen Text.)

## DIATREMEN UND EXPLOSIONS-TUFFTRICHTER AUF DER HALBINSEL VON TIHANY.

Von: *András Hoffer*.

(Mit Tafel IV—VI.)

Auf der Halbinsel von *Tihany* wurden im Jahre 1931 bei der Gewinnung des Basalttufes bisher unbekannte *Diatremen* und *Explosions-Tufftrichter* aufgeschlossen, über welche im Nachfolgenden berichtet wird.

### 1. *Diatremen*.

Im nördlichen Teile der Halbinsel, westlich von der *Óvár* genannten Höhe wird das von dem Sandsteinbruch „*Fecskelik*“ in *SO*-Richtung emporstreichende kleine Tal und das von ihm weiter östlich gelegene Plateau „*Gödrös*“ genannt. In diesem Tale waren im Jahre 1931 in einer Erstreckung von etwa 120 m Länge mehrere kleinere-grössere Basalttuffbrüche angelegt. Der nördliche gehört dem *Ludwig Kiss*. In diesem Bruch und unmittelbar über ihm, auf dem Westrande des *Gödrös*-Plateaus, auf dem Grunde des *Michel Csímár's* wurden durch die Steinbrucharbeit kleine *Diatremen* aufgeschlossen.

Auf dem *Csímár*-schen Grunde fand ich eine 15 m lange, 7 m breite Grube von 3·5 m grösster Tiefe. Die Richtung ihrer Längsachse war *NNW-SSO*. Sowohl an der Ost-, als auch an der Nordwand war durch die Arbeiten je eine kleine *Diatreme* eröffnet worden. An beiden Stellen handelt es sich um einen Durchbruch basaltischen *Aschentuffes* durch *Basalt-Lapillibrekzie*.

Die Achse der Diatreme an der östlichen Wand ist nicht vertikal gerichtet, sondern fällt unter cca.  $35-40^{\circ}$  gegen Süden ein (Bild 1.) Ihre mittlere Breite beträgt 2'2 m, die aufgeschlossene Höhe 2 m. Ihr ungeschichtetes Gesteinsmaterial zerfällt in Bruchstücke von Faust- bis Kopfgrösse. Die Spalten und Sprünge zwischen den Bruchstücken werden durch Kalzit ausgefüllt. Dieser kann stellenweise bis zu 0'5 cm Dicke erreichen und bildet auch Knoten von 6—7 cm Dicke. Die Häufigkeit und Menge der Kalzitfüllungen steigt in der Richtung von der rechten unteren Ecke des Diatremenaufschlusses gegen seine linke obere Ecke an. Offenbar war dies die Hauptrichtung des Quellkanales der den Kalzit (seinerzeit vielleicht Aragonit) ablagernden Therme.

Das durchbrochene Gestein besteht in der südlichen (rechtsseitigen) Wand aus Lapillibrekzie. Es finden sich darin auch kleinere, höchstens Nussgrösse erreichende Basaltbomben. Darüber lagert in einer Mächtigkeit von 0'5 m ein feinkörniger, grauer Aschentuff, der — hauptsächlich längs der unregelmässigen Schichtung — von Kalzitadern durchsetzt wird. Das Fallen der Schichten beträgt an der Südwand nach NNW ( $1^h$ )  $29^{\circ}$ . Das Gestein der nördlichen (linksseitigen) Wand stimmt mit dem südseitigen überein und ist nur feiner geschichtet (Bild 1.) In 1 m, d. i. in mittlerer Höhe wird es durch Trennungsflächen schieferig und blockartig zerlegt. Auch hier ist das Fallen NNW ( $1^h$ ) gerichtet, jedoch nur unter  $15^{\circ}$ .

An der Grenze zwischen der Schlotausfüllung und des durchbrochenen Gesteines findet sich eine *Reibungsbrekzie* von wechselnder, jedoch höchstens 10 cm erreichender Dicke. Von einer Wärmewirkung ist am Kontakt nichts zu sehen.

Es wurde sowohl das Material des Durchbruchgesteines, als auch des durchbrochenen Gesteines einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen.

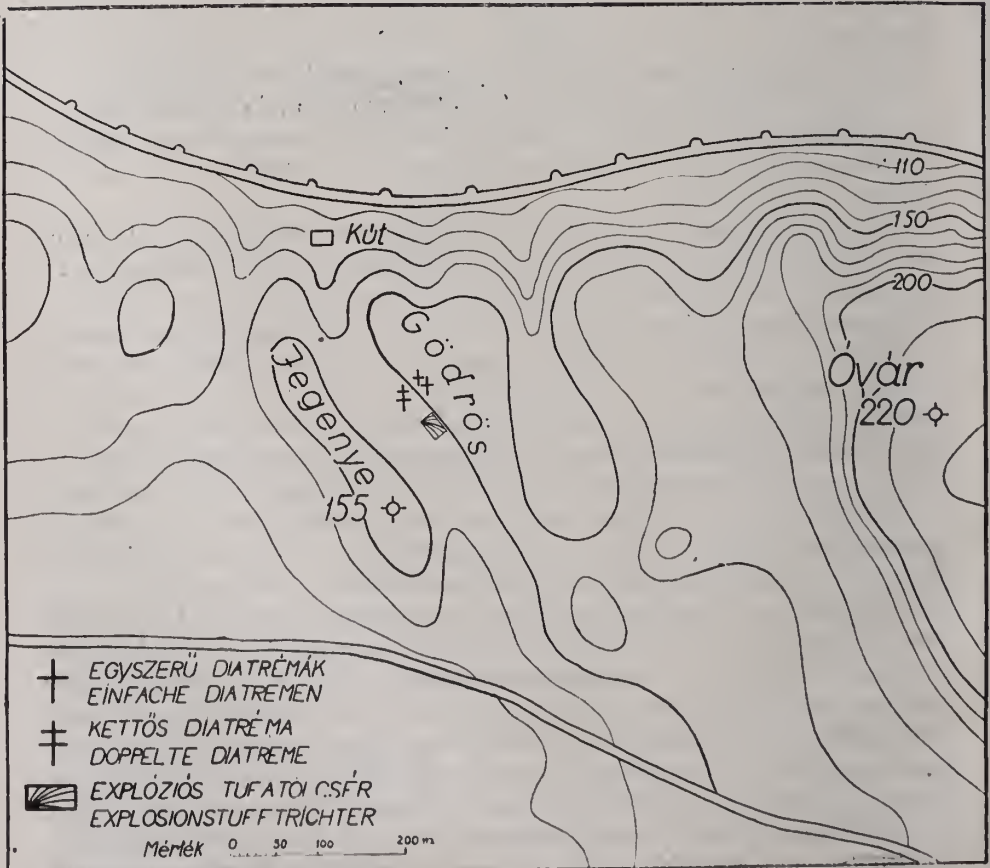
Das *Material des Schlotes* erwies sich makroskopisch als grauer dichter Tuff. Ungefähr  $\frac{2}{3}$  bestehen aus Asche,  $\frac{1}{3}$  aus Mikrolapilli und winzigen eckigen Splittern. Die Anzahl der Krystalle ist gross, ihre Grösse bleibt aber immer unter 1 mm. Sie bestehen aus Feldspathen, Quarzkörnchen, Muskovitschüppchen, Magnetit und Kalzit. Das Durchschnittsmass der Lapilli und Splitter beträgt 1—2 mm, die grösseren werden bis zu 1 cm gross. Sie sind schwarz oder grau, manchmal rötlich gefärbt und, besonders die grösseren, schlackig. Lapilli überwiegen. Es finden sich auch wenig Quarzit-Splitter. Salzsäure verursacht geringes Aufbrausen.

Unter dem *Mikroskop* zeigt das Gestein dichte Struktur. Die *Grundmasse*, welche mehr als die Hälfte ausmacht, ist nachträglich durch Kalzit durchtränkt worden. Sie enthält auch viel erdiges Material. Die Krystalle machen mehr als  $\frac{1}{4}$  der Gesteinsmasse aus. Ihr Hauptteil besteht aus Quarz. Die Quarzkrystalle finden sich nur in Bruchstücken. Ihre Maximalgrösse beträgt 0'3 mm. Winzige, oftmals reihenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse sind häufig. Sie löschen oft wellenförmig aus. Auch viele kleine *Muskovitblättchen* und Schüppchen sind im Gestein vorhanden. Die *Feldspathe* sind Plagioklase. Sie waren einer näheren Bestimmung nicht

zugänglich, die Auslöschung im polarisierten Licht zeigt jedoch eine sauerere Zusammensetzung an, als es bei den Feldspathen der Basalte gewöhnlich ist. Ihre Anzahl ist gering. Ihre Ausmasse stimmen mit jenen der Quarze überein. Das weitere Krystallmaterial des Gesteines wird durch viele kleine z. T. limonitisierte *Magnetit*-Körnchen, wenig *Rutil*-Nädelchen und viele nachträglich eingelagerte *Kalzit*-Kryställchen und Krystallgrüppchen gebildet.

Die *Mikrolapilli* und *eckigen Splitter* machen im Dünnschliff weniger als  $\frac{1}{4}$  des Gesamtmaterials aus. Ihre mittlere Grösse beträgt 0.3 mm. Die Lapilli überwiegen, die Splitter machen den geringeren Anteil aus. Mit Ausnahme einiger Quarzitstückchen bestehen sie aus Basalt. Letztere sind glasiger Natur. In der Grundmasse finden sich gewöhnlich leistenförmige Kryptolithen. Die Menge der Mikrolithe ist nicht gross. Unter ihnen finden sich *Magnetit*-Körnchen, *Feldspath*-Leisten mit einer Auslöschungsschiefe von  $40^\circ$ , *Augite* und *Apalite*. *Porphyrische Krystalle* finden sich nur in sehr geringer Anzahl. Es sind *Feldspathe* und *Augite*. Auch *Kalziteinlagerungen* sind häufig. Ihre Form deutet auf *praeexistierende Feldspathe* und *Olivine* hin.

Die Schlotsubstanz ist demnach als ein *kalzitisierte sandiger Basalt*-



*Krystall-Lapillituffit* zu bezeichnen. Ein bedeutender Anteil seines Materials, wenigstens ein Teil der Quarze, des Muskovits und der Feldspathe, sowie der Rutil entstammt den durchbrochenen pontischen Schichten.

Das Handstück des von der östlichen Diatreme durchbrochenen Gesteins wurde der südlichen (rechten) Wand entnommen. Es ist dies eine rötlichschwarze Lapillibrekzie. Sie enthält wenig Grundmaterial. Auch hier ist dieses limonitisiert und kalzitisiert worden. Die mittlere Grösse der Lapilli beträgt 2–3 mm. Sie sind schwarz oder dunkelgrau, schlackig. Ihre porphyrischen Minerale bestehen aus Feldspathen und Augiten und sind kleiner als 1 mm. Der Kalzit hat z. T. auch die Lapillisubstanz verdrängt. An einem Teil des Handstückes ist auch Chloritisierung zu beobachten.

Unter dem Mikroskop ist die Kalzitisierung und zum kleineren Teile auch Limonitierung gut sichtbar. Die Minerale und Basallapilli der Grundmasse sind dieselben und ebenso ausgebildet, wie jene des Gesteines der Diatreme. Das durchbrochene Gestein ist also als eine kalzitisierte, z. T. limonitisierte sandige Basalt-Lapillibrekzie zu bezeichnen.

Die kleine Diatreme ist das Produkt einer einmaligen Gasexplosion. Diese hat nicht nur Basaltmaterial, sondern auch aus den durchbrochenen pontischen Schichten eine bedeutende Menge Sand (Quarz und Muskovit), und aus dem Grundgebirge wenig Quarzitbruchstücke emporgerissen. Die geringe Anzahl der Quarzite und das völlige Fehlen der in den Basalttuffen und Brekzien von Tihany so gewöhnlicher permischen roten Sandsteinstücke weist darauf hin, dass die Explosion über der Zone der metamorphisierten Gesteine und der permisch-mezozoischen Ablagerungen erfolgte. Der explosive Durchbruch hat die ursprüngliche Lagerung des durchbrochenen Gesteins nicht verändert, sondern dessen Schichten bloss einfach durchgeschlagen.

Die dynamische Achse der Explosion war nicht vertikal gerichtet, sondern neigte sich nach Süden unter einem Winkel von 35–40°.

Die Temperatur des Gases und der von ihm mitgebrachten Gesteinsmassen konnte nicht hoch sein, da das durchbrochene Gestein gar keine Spuren der Einwirkung von Hitze zeigt.

Im Gefolge der Explosion machte sich eine bedeutende *Thermotätigkeit* bemerkbar, infolge deren die Spaltenrisse sowohl der Schlotausfüllung, als auch der benachbarten Teile des durchbrochenen Gesteines durch Kalziumkarbonat erfüllt wurden. Die Thermen haben auch metasomatisch viel Kalziumkarbonat in die Gesteine abgelagert.

Die Achse der Diatreme an der Nordwand ist schon senkrecht gerichtet (Bild 2.). Ihr Schlot hat eine Breite von 1·2 m. Der aufgeschlossene Teil ist 2·5 m hoch. Ihr Gestein stimmt schon makroskopisch ganz mit jenem der östlichen Diatreme überein. Es zerfällt sogar in eckige Bruchstücke von derselben Grösse und Form, wie dort.

Das durchbrochene Gestein östlich (rechts) von der Diatreme ist das gleiche wie das westlich von der Diatreme an der Ostwand befindliche. Sogar das Schichtenfallen ist gleich: nach NNW 15°. Das Gestein der westlichen (linken) Wand ist rötlichbraun gefärbt und zeigt ein Fallen nach NW unter 20°.

Am Kontakt des Durchbruchsgesteins und des durchbrochenen Gesteins findet sich auch hier eine *Reibungsbrekzie* der vorerwähnten Art, doch erreicht sie hier am rechten Rande bis zu 20 cm Mächtigkeit.

Kalziteinlagerungen gibt es auch hier. In der unteren Hälfte der Schlotfüllung fehlen sie zwar noch, in der oberen Hälfte aber vermehren sie sich allmählich und sind zu oberst ebenso häufig, wie in der linken oberen Ecke des östlichen Schlotes.

Das *Material des Schlotes* wurde auch hier eingehend untersucht. Es zeigte im wesentlichen die gleiche Zusammensetzung wie das Gestein des Schlotes der Ostwand, aber es ist schon mit freiem Auge zu bemerken, dass eine grössere Menge an Lapilli darin vorkommt.

*Unter dem Mikroskop* besteht zwischen beiden eine auffallende Differenz darin, dass das Gestein des Schlotes an der Nordwand reichliche Poren zeigt. Die Karbonatisierung ist etwas geringer als im östlichen Schlotmaterial.

Die relative Menge und Art der Krystalle stimmt mit jener der Gesteinsfüllung der Diatreme der Ostwand überein. Ein Unterschied zeigt sich nur darin, dass hier auch limonitisierter, bzw. — zum geringeren Teil — chloritisierter *Biotit* auftritt; es wurde auch ein (0.07 mm grosses) Chlorit-(Klinochlor-) Blättchen beobachtet. An zwei Feldspathkrystallen konnte symmetrische Auslöschung gemessen werden. Der eine erwies sich als Plagioklas mit An 26%, der Andere mit An 32%, daher sind sie *Andesine*, also auch hier nicht die typischen Basalfeldspathe. Einige *Zirkon* Körnchen wurden ebenfalls beobachtet.

Die Mikrolapilli stimmen sowohl in Bezug auf Grösse, als auch Mineralzusammensetzung völlig mit jenen der Gesteinsfüllung der östlichen Diatreme überein.

Das Gestein der Diatreme der Nordwand ist demnach ein ebensolcher *kalzitisierten sandiger Basalt-Krystall-Lapillituffit*, wie jenes der Diatreme der Ostwand.

Auch die Genesis der Diatreme an der Nordwand ist die gleiche wie bei der östlichen Diatreme, nur dass in diesem Falle die Explosionswirkung sich vertikal nach oben äusserte. Kaustische Wirkungen waren auch hier nicht zu beobachten. Die Kalziumkarbonat ablagernde postvulkane Thermotätigkeit war auch hier in demselben Masse zu beobachten.

*Beide Diatremen* sind also in vollständig gleicher Weise entstanden. Sie sind so nahe zu einander gelegen — die Entfernung zwischen ihnen beträgt nur einige Meter — und auch ihr Material ist so weitgehend gleich, dass man annehmen darf, sie seien miteinander in unterirdischer Verbindung: *nämlich die Äste ein und desselben Explosionskanals*. Sie sind auch aller Wahrscheinlichkeit nach zur gleichen Zeit entstanden.

Unmittelbar unterhalb der beschriebenen Vertiefung mit den Diatremen im Tale, hat der Betrieb im unteren nordwestlichen Drittel des Bruches des Ludwig Kiss eine dritte Diatreme an einer nach Norden exponierten O-W streichenden Wand aufgeschlossen (Bild 3.) Die Breite der Schlotausfüllung beträgt hier 3 m. Ihr Material ist ungeschichtet, aber nicht

überall homogen. Der westliche (rechte) Teil besteht aus Basaltbrekzie, in welcher sich auch bis Kopfgrösse erreichende Polyëder von Brekzientuff finden; der östliche (linke) Teil wird von Basalttuff gebildet. Es scheint wahrscheinlich, dass dementsprechend *das Material des Schlotes nicht von einer, sondern von zwei separaten Explosionen herrührt.*

Das durchbrochene Gestein besteht im unteren Teil (0·5 m) der westlichen (rechten) 2m hohen Wand aus Tuff, im oberen (1·5 m) aus Brekzie. In letzteren finden sich auch reichlich eckige Trümmer von permischem rotem Sandstein bis Nussgrösse. Das Fallen beträgt 28° nach WSW; es stimmt also im grossen Ganzen mit dem Fallen des von den oberen Diatremen durchbrochenen Gesteins überein. Das Material der 3 m hohen östlichen (linken) Wand wird von einer Brekzie gebildet, die mit jener der westlichen Wand übereinstimmt. Untergeordnet zeigen sich darin auch feinere Aschentuff-Partien.

Das *Gesteinmaterial der linken Hälfte des Schlotes* besteht zum überwiegenden Teile aus Aschentuff, zum geringeren Anteile aus Mikrolapilli-Brekzie. Der Tuff ist sowohl in der makroskopischen, als auch in der mikroskopischen Erscheinungsform ganz der gleiche, wie jener aus den Diatremen des Csimár-Grundes, also ein: kalzitierter sandiger *Basalt-Krystall-Lapillituffit*. Seine Lapilli, Mineralkörner und deren prozentuales Verhältnis zu einander ist ganz das gleiche.

Die Lapilli und eckigen Trümmer der Mikrolapilli-Brekzien-Partien erreichen bis 1—2 mm mittleren Durchmesser und auch die grössten sind nur 5—6 mm gross. Es finden sich unter ihnen auch Basaltobsidian-Körnchen. Kalzit ersetzt das an Menge zurücktretende Bindematerial.

Das *Gestein in der rechten Hälfte des Schlotes* wird durch eine feinkörnige Basaltbrekzie mit minimalem Bindemittel gebildet. Die mittlere Grösse der Lapilli beträgt 2—3 mm. Auch die grösseren unter ihnen erreichen nur einen Durchmesser von etwa 1 cm. Sie sind entweder überhaupt nicht, oder nur mässig schlackig. Das geringe Bindematerial ist im allgemeinen kalzitisiert, zum geringeren Anteile limonitisiert.

Der *Aschentuff-Anteil des durchbrochenen Gesteins der linken (östlichen) Wand* stimmt mit dem Gestein der nördlichen Diatreme des Csimárschen Grundes in jeder Beziehung völlig überein. Es ist ein *kalzitierter sandiger Aschen-Krystall-Lapillituffit*. Es zeigen sich darin noch einige Biotit- und Chlorit-Schüppchen. Die bestimmbareren Feldspathe erwiesen sich als An 25—27 %ige Plagioklase, sie sind daher saure Andesine. Auch einige Zirkonkörnchen kommen vor.

Im Tuff finden sich auch Partien von Mikrolapillibrekzie. Sie entsprechen dem Gestein der südlichen (rechten) Wand der Diatreme in der oberen Grube. Das geringe Bindematerial dieses Gesteines ist ebenfalls kalzitisiert.

Der untere Teil der rechten Wand der Diatreme besteht aus ebensolchem Aschentuff, wie der Tuffteil der linken Wand.

Das Gestein der Diatreme der Kiss-Grube und seine Vulkanologie stimmt mit dem der Diatremen der Csimár-Grube überein. Der ganze

Unterschied besteht nur darin, dass die Diatremen der Kiss-Grube aller Wahrscheinlichkeit nach nicht durch eine, sondern durch zwei Explosionen entstanden sind.

Das durchbrochene Gestein wurde durch keine der Diatremen fortbewegt, sie entsprechen also dem *Alb-Typ Lachmann-s.*

## 2. Explosionstuffrichter.

Elf Schritte höher, also gegen SO, von der Diatreme der Kiss-Grube befindet sich ein Eruptionszentrum (linkes Viereck des Bildes No. 4.). Des- sen ungeschichteter Basaltuff geht gegen SO (auf dem Bilde nach rechts) in geschichtete Ablagerung über. Die Schichten stehen in unmittelbarer Nähe des Tuffes des Zentrums beinahe senkrecht (vgl. Bild No. 5., welches eine aus kürzerer Entfernung erfolgte Aufnahme der Partie im Viereck auf der linken Seite des Bildes No. 4. darstellt). Mit zunehmender Entfernung vom Zentrum fallen die Schichten unter einem immer grösser werdenden Winkel, d. h. sie sind um das Zentrum herum fächerförmig angeordnet; (vgl. Bild No. 6., welches eine aus der Nähe erfolgte Aufnahme der Partie im rechten Viereck des Bildes No. 4. darstellt.)

Die Breite des durch den Abbau aufgeschlossenen und stehen gebliebenen Teiles des ungeschichteten Kerns beträgt 6·5 m, seine Höhe 6 m, während der geschichtete Teil 12 m lang ist.

Das Gestein des ungeschichteten, jedoch zu kugelförmiger Absonderung neigenden Kernes besteht aus Tuff und Brekzientuff. Aus diesen Gesteinen wird auch der geschichtete Anteil gebildet.

Der Tuff des Kernes zeigt sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch Übereinstimmung mit dem Gestein der Diatremen. Es finden sich in ihm noch einige *Augit* Krystalsplitter, *Turmalin*-Krystalle bezw. Bruchstücke und auch *Zirkon*-Körner. An Stelle der Feldspathe sind zumeist nur *Kalzit*-Pseudomorphosen zu finden. Die *Albit*-Zwillinge der wenigen frisch gebliebenen Feldspath-Krystalle löschen unter kleinem Winkel aus, sind also auch hier saurer, als die Feldspathe der Basalte. Die Anzahl, Grösse und mineralogische Zusammensetzung der Lapilli und eckigen Trümmer ist ebenfalls die gleiche, wie in den Diatremen. Das Gestein ist also ein mit den letzteren übereinstimmender *Basalt-Krystall-Lapillituffit*.

Die Menge des Bindemittels in der Kern-Brekzie ist minimal, in einzelnen Partien sozusagen Null. In diesen sind die Lapilli zusammengesweisst. Ihr mittlerer Durchmesser beträgt nur 3—4 mm, maximal 1—2 cm. Sie sind grau und mehr-weniger schlackig.

Das eine *Lapilli* wurde von mir auch detailliert untersucht. Die porphyrischen Minerale machen nur einen geringen Anteil, cca.  $\frac{1}{12}$  des Ganzen aus, das übrige ist *Grundmasse*. Mehr als die Hälfte letzterer ist braune Glasbasis-Mesostasis (Zwischenklemmungsmasse),  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$  Magnetit-Mikrolith. Ausserdem finden sich noch Feldspath- und Augit-Mikrolithe. Deren Menge ist beinahe gleichgross. Die maximale Länge der Feldspath-Mikrolithe beträgt 0·2 mm. Sie haben Leistenform. Beinahe alle sind doppelte, oder polysynthetische (*Albit*)-Zwillinge. Letztere sind wegen ihrer

symmetrischen Auslöschung als nach An 46 % — An 61 % zusammengesetzte Plagioklase, also als Labradorite anzusprechen. Glassubstanz kommt häufig, Apatit und Magnetit schon seltener als Einschluss vor. Wegen der schnellen Abkühlung sind insbesondere die grösseren Feldspathkrystalle mit Quersprüngen durchsetzt. Die Augit-Mikrolithe sind zu meist von unregelmässiger Form. Ihre maximale Länge beträgt gegen 5 mm. Magnetit ist in ihnen ein häufiger Einschluss. Die porphyrischen Minerale sind Augite und Olivine. Deren mittlerer Durchmesser beträgt nur 0·2 mm, der grösste aber 0·5 mm. Es ist bezeichnend, dass der Dünnschliff keinen porphyrischen Feldspath enthält.<sup>1</sup> Die porphyrischen Minerale bestehen zu  $\frac{9}{10}$  aus basaltischem Augit. Sie sind ziemlich gut automorph, mit Sprüngen durchsetzt. Als Einschluss kommt häufig Glassubstanz, seltener Magnetit vor. Die Olivine sind die grössten porphyrischen Krystalle. Die sind gut idiomorph und zeigen Sprünge, längs denen und an den Rändern entlang Limonitisierung erfolgte. Als Einschlüsse finden sich Glassubstanz und Magnetit.

Das Material der Lapilli ist in jeder Beziehung übereinstimmend mit dem *Limburgit* von Tihany, wie er von Stefan Vitális beschrieben wurde, also tatsächlich als ein solcher zu bezeichnen.

Dieser kleine Vulkan ist keine Diatreme mehr, d. h. kein einfach aufgebautes Produkt einer oder zweier Explosionen, sondern ein *kleiner Tufftrichter, der durch mehrere Ausbrüche hervorgerufen wurde*.

Es ist nur ein Teil seiner Südosthälfte u. zw. wahrscheinlich der grössere Teil aufgeschlossen. Die Nordwesthälfte fiel der Erosion zum Opfer, bezw. wurde abgebaut. Der ursprüngliche volle Durchmesser mag 40 m betragen haben. Es fehlt auch der obere Teil des Trichters, so dass darum der Oberbau des Gebildes nicht mehr rekonstruiert werden kann.

Soviel ist unzweifelhaft feststellbar, dass es sich um einen *kleinen monogenen Stratovulkan, handelt, welcher durch eine ganze Folge von Explosionen entstand*. Es finden sich keine Anzeichen dafür, dass sich während der Entstehung Unterbrechungen ereignet hätten.

NW-lich von der Diatreme der Kiss-schen Grube fallen im ganzen unteren Teile der Grube, ungefähr in 15 m Breite die Basalttuffschichten gleichfalls gegen ein Zentrum zu. Wahrscheinlich ist auch dieses ein kleiner Explosions-Tufftrichter, dessen Mitte aber nicht aufgeschlossen ist. Es liegt noch innerhalb des Berges, östlich der Grubenwand.

Im Gebiete der Diatremen finden sich auch einige eigentümliche *Höhlungen*, welche aller Wahrscheinlichkeit nach ihr Vorhandensein ebenfalls dem Vulkanismus verdanken.

Zwei Meter westlich von dem Schlole der nördlichen Diatreme des

<sup>1</sup> Dasselbe fand St. Vitális an dem Basalt des nahen Diós-Berges. Er hat diesen darum von den Limburgitoiden der Balatongegend abgetrennt und als Limburgit bezeichnet. St. Vitális: Die Basalte der Balatongegend. Resultate d. wiss. Erforschung d. Balatonsees. I. Band. 1. Teil. (Geologischer, petrographischer, mineralogischer und mineralchemischer Anhang.) II. Abhandlung. (—191.; vgl. S. 89. Wien 1911. Vlg. Ed. Hölzel.



Csimár-Grundes, d. h. in der linken Wand dieser Grube findet sich eine Höhlung von unregelmässigem, länglichem Umriss mit ungefähr einem halben Meter messender Öffnung. Man kann in sie bis auf 1'5 m Tiefe hineinschauen. Es handelt sich eigentlich um einen Kanal mit unregelmässigem Querschnitt. Seine Wände bestehen aus Basalttuff mit unebener, aus Stücken und Blöcken gebildeten Oberfläche, die einen dicken Überzug von weissem Kalzit aufweist. Ein reicher Kalzitbelag zeigt sich auch auf der Wandpartie über der Öffnung.

Auch in der Wand der Kiss-Grube bestehen zwei ähnliche Höhlungen. Die Öffnung der grösseren ist 3'5 m hoch, 1'5 m breit und erlaubt eine Einsicht bis zu der Tiefe von einigen Metern. Sowohl auf der eckigen Blockwandung der Höhlung, als auch um die Öffnung herum zeigen sich reiche Kalzitbeschläge.

An den Wänden der Höhlungen ist keine Spur von Korrosion zu sehen. Sie scheinen Produkte solcher einmaliger Gaseruptionen zu sein, welche den ausgeblasenen Kanal nicht mehr mit Gesteinsmaterial anfüllten. Die Explosion hat auch in diesem Falle der Kalziumkarbonat ablagernden Quellentätigkeit die Wege eröffnet.

Eine ähnliche Höhlung, bzw. ein Kanal wird von Ludwig Lóczy sen. aus dem Basaltdeyk des Szigligeter Várhegy beschrieben.<sup>2</sup> Hier ist aber die Wandung glatt. Lóczy nimmt in diesem Falle einen Exhalationsschlot von Gasen oder noch eher Wasserdampf an.

Die primitiven kleinen Vulkane des Gödrös reihen sich in eine *Entwicklungsreihe*. Die schwächsten und einfachsten Ausserungen der vulkanischen Kraft waren die einmaligen Gaseruptionen, welche die Höhlungen, bzw. die Kanäle hervorgebracht haben. Sie sind wahrscheinlich ganz nahe zur Oberfläche erfolgt, haben Gesteinsmaterial nicht mit sich gerissen und darum ihre Schlotte nicht erfüllt.

Die Diatremen sind gleichfalls noch Produkte von einer oder von zwei Explosionen. Diese waren in diesem Falle schon mächtiger und kamen aus grösserer Tiefe. Es wurde von ihnen auch Basaltmaterial mitgerissen, welches sie aber mit der Substanz der durchbrochenen Gesteine, besonders des pontischen Sandes stark durchmischten und mit diesem Gemenge die schmalen Explosionskanäle anfüllten.

Die Explosions-Tufftrichter bzw. die Tufftrichter sind schon die Ergebnisse von mehreren, aber ununterbrochenen Explosionen.

Dies war die Reihenfolge nach steigendem Dynamismus des Vulkanismus.

Die zeitliche Reihenfolge, oder das relative Alter der vulkanischen Gebilde kann unmittelbar nicht festgestellt werden, weil eines das andere nicht durchsetzt. Die Übereinstimmung des Gesteinsmaterials der Diatremen und Explosionstufftrichter deutet auf gleichzeitige Entstehung hin. Sollte dennoch im Ablauf der vulkanischen Ereignisse ein geringer zeitlicher Unter-

<sup>2</sup> St. Vitális: A. a. O. S. 117—118. (von L. Lóczy sen. verfasste Anmerkung No. 1.)

schied bestanden haben, so war dessen Aufeinanderfolge, — ein allmähliches Abklingen der vulkanischen Kräfte vorausgesetzt, — gerade entgegengesetzt gerichtet, wie die dynamische Reihenfolge. Am ältesten sind nämlich die Explosionstrichter, ihnen folgte der Ausbruch der Diatremen und der Vulkanismus schloss mit den einfachen Gasexplosionen.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass im Gebiete der besprochenen vulkanischen Bildungen seit der Zeit ihrer Entdeckung kein weiterer Gesteinsabbau erfolgte. Im Sommer 1941 konnte ich sie noch wiederfinden, natürlich aber waren sie infolge der Gesteinsabbröckelung, der Ansiedlung von Pflanzen und der einheitlich grau gewordenen Gesteinsoberflächen bei weitem nicht mehr in dem Zustande, als wie sie noch frisch waren und wie sie auf den hier beigegebenen Aufnahmen aussehen.

## ALUNIT IN DEN UNGARISCHEN BAUXITVORKOMMNISSEN.

Von *Elemér Vadász*.

Der zwischen den Ortschaften *Iszkaszentgyörgy—Fehérvárcsurgó* und *Guttamási* gelegene Abschnitt der östlichsten Ausläufer des nördlichen Bakonygebirges ist ein, durch triassische Dolomitschollen unterbrochenes Eozängelände. In der Umgebung der Ortschaft *Iszkaszentgyörgy* fand man Bauxit zuerst im Jahre 1940 in einer missgelungenen Brunnengrabung auf dem — auch auf der Spezialkarfe vermerkten — Weinberge „*Kincses*“. Noch im Herbst des selben Jahres wurden hier Schürfb Bohrungen zwecks Erkenntnis des hiesigen Bauxitvorkommnisses abgeteuft.

Nach unseren geologischen Untersuchungen ist der südliche Teil des *Iszkaszentgyörgyer* Bauxitvorkommnisses nur durch verhältnismässig wenig mächtige, pleistozän-pannonische Schichten bedeckt. Gegen N hin taucht er mit 15—20 Grad Gefälle unter einen, sich allmählich verdickenden eozänen Schichtkomplex unter. Auf dieser Gebietstelle tritt der Bauxit in einer NW-SO streichenden, posteozänen Grabensenkung auf. In der Achse des Grabens wird der Bauxit durch einen 80—170 m. mächtigen Eozänkomplex bedeckt. Dieser Schichtenkomplex tritt zwar an den Flanken in geringerer Tiefe auf, doch er verjüngt sich allmählich in dieser Richtung. Die durch Bohrungen festgestellte Mächtigkeit des Bauxits schwankt zwischen 1—16 m. Die einstige Uferlinie wird hier durch Bohrlöcher der eozänen Bohrmuscheln im Dolomitgestein markiert.

Auf dem durch relative geringeren Hangendschichten bedeckten Gebietsteile „*Kincses*“ wurde der Bauxit im Frühjahr 1941 durch Tagbau aufgeschlossen, und so der geologischen Untersuchung auf grossem Gebiete zugänglich. Unter dem — in vollem Umfange ausgebeuteten — Bauxit wurde die unebene, verkarstete Oberfläche des Dolomits sichtbar. Die kahl herausragenden Unebenheiten des Dolomits bestehen manchenorts aus dickem, verwittertem, zerpulverndem Dolomitgesteine. Das ist übrigens der