

## ÉRTEKEZÉSEK.

A *Ctenopteris cycadea*, Brngt. a magyarhoni fosszil florában.

(I táblával.)

Dr. Staub Móricztól.

(Előadatott az 1882. november 8-án tartott szakülésen.)

Az alsó liaszbeli rétegesoport florájáról, mely Pécs városa és környéke szénbányászatának kutforrását képezi, az eddigi leletek alapján már meglehetősen tiszta képet nyertünk. <sup>1)</sup> Tudjuk, hogy ott a *Palissya Braunii* volt az uralkodó fa, melylyel buja, de fajokban nem gazdag haraszt- és cycadea flora társult. De eddigelé e vidék növényeinek gyűjtésére nem fordított olyan gond, a minőre a botanikus a vegetatióbéli tájkép megalkothatása céljából méltatná. Hiszen maga Hantken <sup>2)</sup> is bevallja, hogy a növényfajok elosztását illetőleg, ismereteink még igen hiányosak. Ily körülmények között minden adatot, mely hazánk ezen érdekes vidékéről eljut hozzánk, örömmel üdvözlünk, annál inkább akkor, midőn ezen adattal egyszersmind, ha csekély mértékben is, általános phytopalaeontologiai ismereteinket bővíthetjük. Így vagyunk a czimben megnevezett növénynyel is, mely eddig hazánk liaszbeli rétegeiből nem volt ismeretes; de egyszersmind eddig sehol sem jutott oly tökéletes állapotban napfényre, mint nálunk. Riegel Antal ur e fosszil növényt azon megjegyzéssel küldötte be a m. kir. földtani intézetnek, hogy Koch ur somogyi szénbányájában találtatott és pedig a 27-ik számú széntelep <sup>3)</sup> keleti alapvágatában. Fölemlitjük itt egyszersmind azt is, hogy e növény az *Ammonites angulatus* zonájára nézve jellemző, a mely kövület azonban hazánkban szóban forgó vidékén évekkel ezelőtt csak töredékekben lett ismeretes. <sup>4)</sup> és azt sem tudjuk, hogy melyik telepből való. Növényünk tehát így felderitheti azt a helyet is, melyen az *Ammonites angulatus-t* keresni kellene.

Ezek után térjünk át érdekes példányunk leírására.

<sup>1)</sup> Hantken M., A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata. Budapest, 1878. p. 98. ff.

<sup>2)</sup> Hantken M. l. c. p. 109.

<sup>3)</sup> Hantken M. l. c. p. 99.

<sup>4)</sup> Peters, Über den Lias von Fünfkirchen. Sitzgsb. d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. XLVI. p. 263.

Külső hábitusa és egyéb sajátságai, melyekről még a következő sorokban fogunk megemlékezni, nem engedik benne a harasztot oly könnyen fölismerni, hanem igen is inkább egy a Cycadeákhoz tartozó fajt. Töredékünk mutatja, hogy lombja terjedelmes méreteket ért el és ép állapotban a legtekintélyesebb harasztok egyikét képezhette. Mi belőle a lombjának csak egy részét látjuk, mely mutatja, hogy az kétszeresen szárnyalt volt. A főrhachis meglehetősen erős; nem sokkal gyöngébbek azonban a szárnyak rhachisai sem, melyek a főrhachisból körülbelül 45°-nyi szög alatt indulnak ki. De Saporta <sup>1)</sup> említi ugyan hogy a lomb bőrnemű volt, de ezt a mi példányunk nem mutatja határozott minőségben. A karélyok alakra nézve hosszukás kerekdedek; egy kissé sarló módjára fölfelé görbülők; szélük ép, tompák vagy kissé hegyezettek és aljuk egy kis részét kivéve egymástól tökéletesen elkülönítvék és de Saporta szerint csak a legfelsőbb karélyok látszanak mintegy egymással egybeolvadni, akkor legfelsőbb részükben ugyanis emlékeztetnének az *Odontopteris Brardii* szárnyainak hegyére.

Legjobb állapotban mutatja azonban a mi példányunk az erezetet. Nincs karély, a melyen ezt, szorgosan keresgélvén, nem találhatnók föl, láthatni ugyanis, a mint a szárny rhachisából 5—7, ritkábban 10 gyöngö, de egyforma vastagságu ér hosszirányban fut végig a karély vége felé, hol gyöngén meghajolnak. Leginkább a középső erek már alsó részükben szoktak villaalakulag elágazni; mások csak középső részükben; a másodrendű ágak azonban belül még harmadrendűeket is szoktak kibocsátani; az egész karélyban tehát a harasztok karélyait jellemző középérnek nyoma sincs és ezen körülmény, valamint a karélyok alakja, a lomb bőrnemű állománya, végre azon körülmény is, hogy a legtöbb eddig napfényre került példányokon az erezetet vagy épen séggel nem, vagy csak rosszul vehették ki, mindez elég indok volt arra, hogy e növényt soká nem is a harasztok, hanem a cycadeák közé tartozónak tekintették.

Saporta <sup>2)</sup> a hettanges-i példányokról azt említi, hogy a karély középső ere az, mely tehát az igazi középérnek megfelelne, sokkal erősebb volna, különösen töve felé, mint az öt kísérő erek; tovább is terjed és többszörösen is ágazik el és így az igazi középér sajátlagos voltát tüntetné föl. A magyarhoni példány azonban nem erősíti meg mindenben Saporta ezen állítását. Először nem sikerült nekünk a karélyok egyikében sem az erek vastagságára nézve különbséget találni; 7 meg 6 erű karélyokban azonban a harmadik, illetőleg a negyedik az, mely 3—4 ágra oszlik.

<sup>1)</sup> Saporta G., *Paleont. Franc. Plantes jurass. etc. tome I. p. 356.*

<sup>2)</sup> Saporta G., *l. c. p. 357.*

Az első, ki e növényt találta és pedig Coburg mellett alsó liasz-beli homokkőben, Berger H. A. C. volt.<sup>1)</sup> *Odontopteris cycadea* név alatt írta le, de a növényről adott rajzaiban nem tünteti föl az erezetet. Brongniart A.<sup>2)</sup> ki már francia példányokat is látott és Partsch-tól az Alsó-Ausztriában Weidhofenhoz közel fekvő Ipsitz mellett talált példányok rajzát is vette, nem találhatott ereket és így nem helyeselte Berger eljárását, ki a növényt egyszerűen a szárnyak alakja miatt az Odontopteridák csoportjába helyezte. Brongniart ebbeli kételyének a *Filicites cycadea* névvel adott kifejezést és az alkalommal egyszerűen egy másik fajtát, mely Hoer mellett Skandináviában találtatott, a *Pecopteris Aghardiana*-t<sup>3)</sup> vont össze Berger fajával. Berger elnevezését megtartották azonban Unger<sup>4)</sup> és Brauns<sup>5)</sup>, ki a növényt Seinstedt mellett találta, még csak Goeppert<sup>6)</sup> változtatta meg nevét *Odontopteris Bergeri*-re. Schenk A.<sup>7)</sup> is iparkodott a növény valódi helyét kideríteni. Figyelmeztetett ugyanis, hogy addig *Odontopteris cycadea* név alatt különböző össze nem tartozó növény maradékok lettek egyesítve. Szerinte is a tipusos példány csak Berger növénye lehet, melylyel tehát az *Odontopteris Bergeri*, Goepp<sup>8)</sup> *Zamites Bergeri*, Presl.<sup>9)</sup> *Odontopteris cycadea*, Unger<sup>10)</sup> és *Filicites cycadea*, Sternbg.<sup>11)</sup> egyesítendőek. Schenk, ki a némethoni példányokon sem fedezhette föl az elágazó ereket, hanem csak egyszerű ereket látott, egész határozottsággal állítja, hogy Berger növénye a *Pterophyllum* nevű *cycadea* nemhez tartozik és azonos volna Göppert *Pterophyllum crassinerve* nevű fajával.<sup>12)</sup>

Schimper Ph. W.<sup>13)</sup> sem láthatván a növényerezetét, szintén a Cycadeák közé vette föl és *Cycadopteris Bergeri* név alatt írta le.

<sup>1)</sup> Berger H. A. C. Die Versteinerungen der Fische u. Pflanzen im Sandsteine d. Coburger Gegend. p. 23. et 27. t. fig. 2. 3.

<sup>2)</sup> Brongniart A., Hist. des vég. foss. I. p. 387. pl. 129. fig. 2. 3.

<sup>3)</sup> Brongniart A., Ann. sc. nat. IV. 218. pl. XII. fig. 3.

<sup>4)</sup> Unger F. Genera et species plant. foss. p. 92.

<sup>5)</sup> Brauns J. Palaeontographica IX. p. 51. t. 13. fig. 5.

<sup>6)</sup> Goeppert H. R., Systema fil. foss. p. 219.

<sup>7)</sup> Schenk A., Die fossile Flora d. Grenzsichten des Keupers u. Lias Frankens. p. 169–170.

<sup>8)</sup> Goeppert. l. c. et Unger. l. c. p. 93. Unger művének megírásánál nem figyelt arra, hogy *Odontopteris Bergeri* Goepp. (p. 94.) synonymái közé az *Odontopteris cycadea* Berg.-t tette; noha ez utóbbit a 92-ik lapon mint önálló fajt írja le.

<sup>9)</sup> Sternberg, Flora d. Vorw. II. p. 198.

<sup>10)</sup> Unger F. l. c. p. 92. excl. *Filicites Agardhiana*.

<sup>11)</sup> Sternberg, l. c. p. 175. excl. syn. *F. Agardhiana*.

<sup>12)</sup> Palaeontographica I. p. 123. t. fig. 5.

<sup>13)</sup> Schimper, W. Ph. Traité pal. vég. I. p. 487.

Végre de Saporta<sup>1)</sup> láthatott a hettanges-i homokkőből gazdagabb és tökéletesebb anyagot, a mennyiben ugyanis az erezetet pontosabban bírta megállapítani. Igaz ugyan, hogy oly tökéletes példánynak, mint a minőt most a pécsi liaszból birunk fölmutatni, nem juthatott birtokába, egyetlen egy darabot sem talált, melyen a szárnyak még a főrhachishoz lettek volna megerősítve, mi azon állításra bírta, hogy a szárnyak egyáltalában könnyen lehullók, vagy törekenyek. Ezen állítást is megczáfolná a mi hazai példányunk; de az sem tartozik épen a lehetetlenségek közé, hogy a francia növények lombja eredetileg erősebb parenchymmal birt, a mi, a mint már egyszer említettett, a mi példányunknál nem tapasztalható és e miatt törekenyebb is volt. De Saporta-ra nézve is Partsch példánya az eddig ismeretesebbé lettek közt a legtökéletesebb volt. Minthogy Schimper neve már ezelőtt b. Zigno részéről egy a velencei oolithban talált, a harasztoktól egészen különböző genusra alkalmaztatott; ez oknál fogva Borngniart ajánlotta a *Ctenopteris* nevet, mely azonban nincs szerencsésen megválasztva minthogy ugyanazon név alatt már Blume a *Polypodium* egyik csoportját különböztette meg, mely csoport azután a név megtartása mellett külön genus gyanánt állítottatott föl.<sup>2)</sup>

Saporta azonban most már minden kétség fölé helyezi növényünk pteridologiai természetét és alaposan állapítja meg a hozzá közel álló harasztokkal való rokonságát. A *Ctenopteris cycadea* lombja leginkább hasonlít az *Odontopteris Brardii*, Brgt.<sup>3)</sup> lombjához, mely mindkettőnél ugyanazon módon van elhelyezve, csak hogy a jurabeli fajnál a karélyok tompábbak és hegyük kevésbbé görbül fölfelé, mely tekintetben inkább az *Odontopteris obtusa*, Brongt-nak<sup>4)</sup> felelne meg; különben egyéb jurabeli harasztal össze nem téveszthető és de Saporta lehetségesnek tartja, hogy bizonyos, eddig még kétes *Pterophyllum* fajok u. m. *P. crassinerve* és *P. Münsteri*<sup>5)</sup> semmi egyebek, mint *Ctenopteris cycadea* töredékei, mit különösen Schenk, már általunk is idézett munkájának 39-ik számú tábláján látható 5-ik és főleg 9-ik számú képe gyanítani engednek, annyira hasonlítanak a hettanges-i töredékekhez. Ha nem azonosok, akkor csak azt mutatják, hogy mennyire vegyülnek az egymással határos typosok; különben a valódi *Pterophyllum*-fajok erezetétől a *Ctenopteris cycadea*-é nagyon is eltér.

<sup>1)</sup> Saporta G. de, Pal. Franc. Plantes jurass. I. p. 355 ff. t. 40 Fig. 2—5; t. 41. Fig. 1—2.

<sup>2)</sup> I. Smith, *Histeria Filicum* 1875.

<sup>3)</sup> Brongniart, A. Hist. d. vég. foss. pl. 76.

<sup>4)</sup> Brongniart, A. l: c. pl. 78.

<sup>5)</sup> *Pterozamites* Schimp., *Traité de pal. vég.* II. p. 145, 146.

Schimper<sup>1)</sup> még ezek után sem csatlakozott Saporta érveléséhez; Heer O.<sup>2)</sup> azonban a csekély számú, a svájci liaszban talált töredéket egészen azonosnak találta a francia példányokkal; eltérést csak annyiban tapasztalhatunk, hogy a karélyokban 10 eret — mint a magyar példány egynehány karélyaiban — talált; de ezeknek ágait nem látta, lehet, mert a mint mondja, az idegek igen gyöngén állanak elő és részben egészen el vannak törölve. A Schambelen-eken talált példányokat Heer ezelőtt<sup>3)</sup> *Pterophyllum Hartigianum*-nak nézte. Végre Schimper<sup>4)</sup> is elfogadta Brongniart nevét, de a növény helyét a haszaltok között még most sem tekintheti biztosítottnak, mert, a mint mondja, kétszer szárnyalt lombja még nem zárja ki a cycadeák csoportjából, minthogy a *Bowenia* nevű cycadea-genus hasonlóképen bir kétszer szárnyalt levelekkel. Igaz ugyan, hogy a mi érdekes növényünk fruktifikációját még nem ismerjük; ennek fölfedezése után helye a rendszerben véglegesen eldönthető lesz.

Nathorst A. S.<sup>5)</sup> növényünket Pálsjö-ről is említi. Ott a rhät-képletben szintén csak két töredékét találták, de erezete igen jól észrevehető. Nathorst egy ilyen karélyt nagyítva is rajzolt le; ennek 5 ere mind elágaznék.

Megemlékezik e növényről még a Neues Jhrb. f. Min. u. Geol.<sup>6)</sup> referense is, kinek *Geinitz* a mexikói rhäti képletből származó, *Thinnfeldia crassinervis* nevű fajával<sup>7)</sup> való hasonlatossága nagyon feltűnik és de Saporta meg Nathorst is említi, hogy a mi növényünk a Thinnfeldiákra emlékeztet; de bár mennyire hasonlítson is a mexikói növény lombjának alakja az európai növényéhez; erezete mégis eltérő. Éppen csak Geinitz 10 b. számú ábrája volna az, mely a két fajt összehozhatná; de a többi ábrában bemutatott karélyok erei egész más képet mutatnak; ugyanis az erek mintegy egy közös pontból kiindulóknak tünnek föl, végre még az egyes erek elágazásának módja is eltérő, mely tekintetben különösen Geinitz 14b- és 16-ik számú ábrái tanulságosak.

1) Schimper W. Ph., Traité de pal. vég. III., p. 487.

2) Heer O., Flora foss. Helv. p. 125, t. 51. Fig. 13. 13b.

3) Heer, O., Umwelt d. Schweiz, I-ső kiad. t. IV. fig. 12.

4) Schimper W. Ph. in Zittel's Handb. d. Pal. II. p. 122.

5) Nathorst, A. G., Bidrag till Sveriges fossila Flora. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 14. Nro. 3 p. 37; t. VI. fig. 6. 7.

6) Jahrg. 1877. p. 445.

7) Geinitz, Über. rhät Pflanzen- u. Thierneste in der argent. Provinz etc. Palaeontographica 1876. Suppl. III. Liefg. II Heft. 2. s. 4—5. t. I. fig. 10—16.



- Ctenopteris cycadea*, Brongt. . . . . Saporta G. de, Paléont. Franc. etc. Plantes jurassiques etc. tome I. p. 355; t. 40. Fig. 2—5; t. 41; Fig. 1. 2. (1873).
- .. .. . Heer O., Flora Foss. Helv. p. 125; t. 51. Fig. 13. 13b (1877) et Urwelt d. Schweiz. ed. II. t. IV. Fig. 12. (1879).
- .. .. . Schimper W. Ph. in Zittel. Handbuch d. Pal. II. p. 122. (1879).
- .. .. . Nathorst. A. G., Kgl. Svenska Vetensk. akad. Handl. XIV. nro 3. p. 37. t. VI. Fig. 5. 7. (1880).

Előfordul: A rhätben és az alsó liászban az *Ammonites angulatus* zonájában. Magyarországon Somogy mellett Baranyamegyében Spritz mellett Alsó Austriában; Coburg, Halberstadt, Quedlingburg és Seinstädt mellett Németországban; a Col de la Marelaine környékén, Tarantaise mellett és a Schambelen-eken Helvétiában; Hettanges mellett Franciaországban; Hoer és Palsjö mellett Skandináviában.

### A Neithea és a Vola (Janira) kagylónemeknek szabatosabb megalapítása és különválasztása.

Dr. Pethő Gyulától.

(Előadatott az 1882. november 8-ikán tartott szakülésen.)

A krétarendszerbeli kövületek ama csinos csoportját, a melynek típusos képviselőiül a Sowerby-féle *Pecten quadricostatus* és *Pecten quinquecostatus*, tehát két kizárólag krétabeli alakot, tekinthetjük, eddigelé leginkább a *Janira*, Schumacher, elnevezés alatt ismerte az irodalom; míg a legutóbbi időkben ezt a nevet Stoliczka kezdeményezése következtében (Cret. Pel. South. India, pag 430) egyszerre a *Vola*, Klein, elnevezés kezdi felváltani. Érdekelt tudnom, hogy mennyiben jogos a névcseré s hogy miért utasítják a szerzők csaknem kivétel nélkül a synonymák sorába Drouet *Neithea* elnevezését, a mely — mint genus név — a csoportnak egyik igen típusos alakjára, az imént említett *P. quinquecostatus*ra van alapítva. Nyomról-nyomra végére járva a dolognak, arról győződtem meg, hogy a szóban levő krétabeli csoportra Kleinnek *Vola* és Schumachernek *Janira* elnevezését egyaránt jogtalanul alkalmazzák; mert mind a kettő oly élő fajokra

van alapítva, a melyek egy-két lényeges jellemvonásukban a szóban levő krétabeli fajoktól tetemesen különböznek.

A félreértés mindenekelőtt abban rejlik, hogy az elő fajok, melyeknek typosus alakjául a *Pecten Jacobaeus*, Lamarck, tekinthető, nemcsak jóval szélesebb szabásuak és legnagyobbbrészt kevésbbé gryphaeszerűek, mint a krétabeliek, de a záros peremök is eltérő alkotásu. A *Pecten Jacobaeus*nak és alaktársainak záros pereme alatt, közvetlenül a búb csucsából (mind a két teknőnek a vápa felőli s a füleknek megfelelő részén, mind a mellső, mind a hátsó oldalon) sugárszerűleg szét-tartó, rézsutos rovátkák foglalnak helyet s ehhez képest a záros peremek belső lapja a magasság irányában kissé kiszélesedett, míg ellenben a *Pect. quinquecostatus*nak és alaktársainak a záros pereme igen keskeny s az erősen behajló, keskeny és csúcsos szabású búb tövében (az alsó teknő vápa-részén) két fogszerűen kiemelkedő, V-alakulag széthajló s a teknő vápába benyúló nyúlvány foglal helyet, a melyeknek az élein legtöbbsnyire (talán mindig) igen finom rovátkák mutatkoznak, ép úgy, mint az egész záros peremen is.

Legelőbb is vegyük sorra időrendben az imént említett génus-neveket és a szerzőknek reájuk vonatkozó magyarázatait.

A *Vola* nemet Klein Jakab Tivadar a maga *Ostracologiai Tentamenében*,<sup>1)</sup> 1753-ban állította fel s a következőképen jellemezte (L. cit., pag. 135.)

„Genus VI. *Vola*.

„§. 351. *Valva altera valde concava, instar Volae, altera plana, plicis ad cardinem complanatis; vertice producto & leviter utrinque aurito.*

„§. 352. *Spec. I. Indica; foris castanea, intus candida. Bonann. n. 87. Figuram ostendit Tab. Nostra IX. n. 35.*“

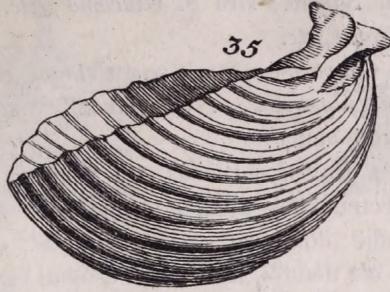
Jegyezzük meg itt egyszermind, hogy ezt a nemet Klein a maga *Classis V*-jában tárgyalja, a melybe a „*Diconcha aurita*“ alakokat foglalja össze, s hogy ebben a classisban mindössze kilencz nemet sorol fel a következő sorrendben: *Pecten*, *Amusium*, *Pseud-Amusium*, *Ctenoides*, *Radula*, *Vola*, *Triquetra*, *Spondylus*, *Mytulo-Pectunculus*.

Érdekes és a dolog érdemét megvilágító adat, megtudnunk, hogy miféle alakokat foglal össze Klein *Pecten* elnevezés alatt a classisnak első génusában (Loc. cit., pag. 130.):

*Genus I. Pecten.*

§. 338. *Est DICONCHA rotunda; striata; vertice aurito.*

<sup>1)</sup> Jacobi Theodori Klein, Tentamen methodi Ostracologicae, etc. Lugduni Batavorum. 1753.



1-ső ábra.

*Vole Indica*. A *Vola* nem typusa. Klein. 1753.

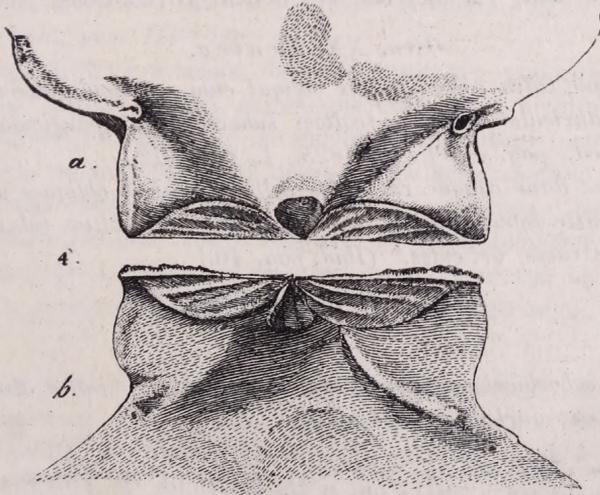
Jac. Theod. Klein eredeti rajzának hű másolata a «*Tentamen methodi Ostracologicae*»-ből. Tab. IX. Fig. 35. (Pag. 135.)

§. 339. *Synon. Bonte Mantels; St. Jakobs Schulpen. Qui unicam habent appendicem sive aurem, PECTUNCULI vocari solent.*

§. 340. SPEC. I. *Convero planus.*

1. *Anglicanus. Pecten maximus; etc. . . . testa . . . altera modice cava; altera plana, . . .*

*Janira intermedia.*



2-ik ábra.

*Janira intermedia*. A *Janira* nem typusa. Schum. 1817.

Chrét. Fréd. Schumacher eredeti rajzának hű másolata az «*Essai d'un nouveau système des habit. des Vers testacés*»-ből. Tab. III. Fig. 4.

(Pag. 40. 118.)

2. *Cappa Sancta*; sive *S. Giacomo*; etc.

3. *Imbricatus*, etc.

§. 341. SPEC. II. *Convexo-convexus seu utrinque convexus*.

1. *Pecten vulgaris* . . . . (Következik mindössze 41 domboru teknőjü faj.)

Klein tehát a *Pecten maximus* s a vele együtt értett *Pecten Jacobaeus* fajokat a Pecteneknek abba a csoportjába sorozza, a melyeknek az egyik teknője domboru, a másik lapos; és igen határozottan megkülönbözteti a *Vola* nemtől, a melynek csupán egy képviselőjét említi.

Stoliczka véleménye szerint (Cret. Pel. South.-India, pag. 426. az a faj, a melyet Klein *Vola Indica* néven említ, kétségtelenül nem) egyéb, mint a *Vola Sinensis*.<sup>1)</sup> A *Vola* csoport típusául Stoliczka a *Pecten (Vola) Jacobaeus*, Linn. fajt említi.

A *Vola Sinensis*nek egy teljesen ép példányát alkalmam volt a müncheni egyetem állattani muzeumában megvizsgálni s constatálhatom, hogy a záros pereme lényegében véve teljesen megegyezik a *V. Jacobaeae* záros peremével, úgy hogy az alsó teknő tetemes domboruságán kívül más jellemvonás éppen nem különbözteti meg a *Vola Jacobaeae* alakcsoportjától.

\*

A *Janira* nemet Schumacher 1817-ben állította fel a „*Nouveau Système*“-ben,<sup>2)</sup> a melyben két helyütt következőleg jellemzi:

*Gen. XX. Janira.*

„*In utraque valva calli lineares obliqui cum scrobiculo intermedio; sub auriculis tuberculi callosi subexcavati, subauriculati.*“ (Loc cit., pag. 40. *Isis*, 1825., I, pag. 712.)

„*Janire: dans chaque valve des callus linéaires obliques avec la fossette intermédiaire; sous les oreille des callus tuberculés peu excavés, articulés.*“ (Ibid. pag. 40.)

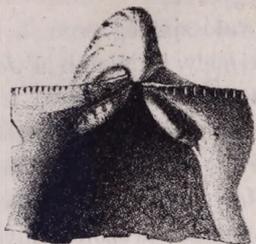
*Gen. XX. Tab. III. fig. 4.*

*Janira.*

*Testa suborbiculata, auriculata, inaequalvis: valva altera plane, altera convexa; auriculis subaequalibus.*

<sup>1)</sup> *Pecten (Vola) Sinensis*, Sowerby = *Pecten (Vola) excavata*, Reev.

<sup>2)</sup> Schumacher (Chrétien Frédéric), *Essai d'un nouveau système des habitations des Vers testacés*. Copenhague, 1817. E dolgozatnak bő kivonatát adta Dr. Fr. S. Leuckart az Oken szerkesztette „*Isis*“ 1825-ik évi folyamának első kötetében, pag. 706—733. (Jena, 1825.) — A fentebbi helyeken az eredeti mű lapszámai vannak idézve; s megjegyzendő egyszersmind, hogy Schumacher könyve columnárisan francia és latin nyelven jelent meg.



3-ik ábra.

Neithea Zitteli, Pethő.  
Felső kréta. Csereviz.



4-ik ábra.

Neithea laevis, Drouet.  
Czenomán-kréta. Vormága.

*Cardo*: *margo cardinalis transversim truncatus*: in utraque valva *scrobiculus conicus, intermedius, profundus*; in utroque latere *planum, semilunare lineis callosis obliquis*; interne *sub auriculis tuberculi callosi subexcavati, subauriculati*. (*Ibidem*, pag. 117—118.)

#### Janira.

*Coquille* *presqu' orbiculaire, auriculée, inéquivalue*: l'une valve *presque platte*: l'autre *très excavée*; les oreilles *presqu' égales*.

*Charnière*: le bord *cardinal transversalement tronqué*: dans chaque valve *une fossette conique intermédiaire, profonde*; de chaque côté *une plaine demilunaire avec des lignes calleuses obliques*; intérieurement *sous les oreille des calus tuberculés presqu' articulés, plus ou moins excavés*. (*Loc. cit.*, pag. 117—118.)

Schumacher a maga *Janira* genusát két csoportra osztja, az egyikbe: «*α. valvis interne externeque costatis*» a kívül-belül bordás alakokat sorozza; a másikba: «*β. valvis interne striatis, externe laevibus*» azokat, a melyek kívül diszítés nélküliek; amazok példájául a *Janira maxima* (*Ostrea maxima*, Lin. *Pecten maximus*, Chemn.), emezekre a *Janira laevigata* van fölemlítve. A génus típusául a szerző a *Janira intermedia* két teknőjének záros peremét mutatja be a III. tábla 4-ik ábráján, a melynek hü másolatát a föntebbi rajzban adjuk. (2-ik ábra.)

\*

Megerle von Mühlfeld 1811-ben ugyanarra az alcsoportra, a melyre Klein a *Vola* (1753.) és Schumacher a *Janira* génust (1817.) alapította, a *Pandora* nevet alkalmazta (típusául a *Pecten Jacobaeus* tekintve); de minthogy ezt a nevet Bruguière már régebben lefoglalta (1789.) egészen másféle, az *Anatimidák* családjába tartozó kagylókra, mint synonymát egészen kihagyhatjuk a sorból.

\*

A *Neithea* nemet Drouet 1824-ben a krétakori *Pecten quinque-*

*costatus*, Sow. fajra alapította, s igen valószínűleg ezen a néven írta le a czenománkori *Vola laevis* fajt is, a mely leginkább a *Janira phaseola*, d'Orbigni néven ismeretes. (*Non Pecten phaseolus*, Lamarck.)

Drouet eredeti értekezését, mely Philippi közlése szerint (Handb. d. Conchyl. u. Malakoz., pag. 474.) a Mém(oires de la) Soc. Lin(néenne) de Bord(eaux) 1824-ik évi folyamában jelent meg, nem sikerült megszereznem, de Philippi mint határozott tény közli az idézett helyen, hogy a *Neithea* típusául a *Pecten quinquecostatus* szolgált.

Pictet és Campiche a *Janira* mellett a *Neitheat* synonymának tekintik, de a génus jellemzésénél kiemelik (Terrain crétacé de Sainte-Croix. IV. rész, 235. lap), hogy a két név különböző típusú alakokra vonatkozik: «Il faut, toutefois, remarquer qu'ils n'ont pas été faits exactement pour le même type, celui de *Janira* correspondant aux espèces vivantes, telles que le *Pecten maximus* et celui de *Neithea* aux espèces crétacées plus gryphéiformes.»

D'Orbigny (Pal. fr., terr. crét. III., pag. 625.) a *Janira* nem tárgyalásánál igen találóan emeli ki, hogy ebben a génusban kétféle typust lehet megkülönböztetni: «Deux groupes distincts existent dans ce genre: le premier dont les petit côtes rayonnantes sont groupées en cinq ou six grosses côtes anguleuses, qui caractérise l'étage crétacé, et le second dont les côtes sont bien plus nombreuses. Celui-ci est propre aux terrains tertiaires et aux mers actuelles.»

\*

Ha már most a felsorolt adatok világánál kritikailag átvizsgáljuk egyrészt az elő *Pecten Jacobaeus* és alaktársainak típusát, másrészt a *Pecten quadricostatus* és *quinquecostatus* típusát, az utóbbiba beleértve az összes krétabeli fajokat, arra az eredményre jutunk, hogy a két alakcsoport között már külsőleg, csupán a termet után itélve is a legtöbb esetben határozott különbséget lehet tenni. És ez a különbség még sokkal szembeötlőbbé válik, ha a két alakcsoportnak a belső záros peremét hasonlítjuk össze egymással. Említők már fönnebb, hogy a *Pecten Jacobaeus* belső záros peremén a búb csucsától szabályszerűleg széttartó fogléczek helyezkednek el; míg ellenben a krétabeli *Pecten quinquecostatus* alakcsoportjában a csúcsos szabású és keskeny búb tövéből az alsó teknő vápa részén két fogszerű, lefeléfordított  $\Delta$  alakúlag széthajló nyulvány fordul elő. Ez a jellemvonás és a krétabelieknek keskenyebb, karcsubb és gryphaeaszerűbb szabása a két alakcsoportot igen tisztán megkülönbözteti egymástól.

A záros perem fogléczei a *Pecten Jacobaeus* lapos teknőjű alak-

csoportjának nem is kizárólagosan jellemző sajátosságai, mert tökéletesen hasonló fogléczek a két domború és egyenlő teknőjű élő fajokon is gyakran előfordulnak, így például a *Pecten pallium*, Lin.; *P. opercularis*, Lamck; *P. polymorphus*, Bronn; *P. Bernardi*, Ph.; stb. fajokon, a melyeket Martini épen a záros perem fogléczei alapján külön génusba foglalt össze *Pallium* név alatt.<sup>1)</sup> A záró léczek néha gyöngék, de gyakran ugyanolyan erősek, mint a *Vola Jacobaea* záros peremén.

A *Pecten (Vola) Sinensis*, *P. (Vola) laticostatus* és több más élő faj alakra nézve annyiban különbözik a *Pecten Jacobaeustól* és ennek legközelebbi rokonaitól, hogy az alsó teknője jóval domborúbb emezeknél, de a záros peremek tökéletesen megegyezők.

Hasonlóképen néhány tertiaer systémabeli faj is, a mely igen domború alsó teknőjénél fogva a *Pecten (Vola) Sinensis* szorosabb értelemben vett alakcsoportjába tartozik, záros peremének az alkotására, a záróléczek alakjára és elhelyezkedésére nézve lényegileg tökéletesen megegyezik vele, így például a *Pecten fallax*, Michlthi (oligocén); a *Pecten aduncus*, Eichw (miocén) és a *Pecten Beudanti*, Basterot (pliocén-záró peremök alkotásánál fogva tipusos Voláknak tekintendők.

A *Pecten quinquecostatus* alakcsoportját tekintve eddigelé mindössze 4 fajnak a záros peremét sikerült tisztán kipreparálnom. Legelső volt a *Neitheae laevis*, Drouet, a vormágai czenománból; a továbbiak a *Neitheae Faujasi*, Pictet et Campiche; a *Neitheae Almusensis*, Pethő és a *Neitheae Zitteli*, az utóbbi három a cserevizi krétarétegekből. A belső zárnyulványok mindeniken igen tisztán kivehetők. (L. 3-ik és 4-ik ábra.)

E felsorolt különbségek alapján kimondhatjuk, hogy a *Vola*, Klein, elnevezés csakis a tertiaer systémabeli és az élő alkokat illeti meg, míg a krétasystémabeliekre jogosan csupán Drouet *Neitheae* elnevezését szabad alkalmaznunk. És kimondhatjuk egyszersmind azt is, hogy a valódi *Neitheák* egyedül a kréta-systémában fordulnak elő, ennek végével megszűnnek s az eocénkorban már a tipusos *Volák* foglalják el helyüket.

Mint hogy Drouet eredeti értekezését nem láttam, teljes bizottsággal azt sem állapíthatom meg, vajjon látta-e Drouet és fölemlítette-e a génus jellemzésében a két záró-fog nyulványt? De ha tekintetbe veszem, hogy azok a szerzők, a kik Drouet értekezését idézik, erről sehol sem tesznek említést, azt kell hinnem, hogy *nem*. D'Orbigny, a kinek a kezén Drouet dolgozata bizonyosan megfordult, kereken azt

<sup>1)</sup> *Pallium*, Martini, 1793. (Schumacher, 1817, az *Essai d'un nouveau Système*-ben) typusa a *Pecten plica*, Linné. Ugyanerre a csoportra Rüppel a *Dentipecten*, Sowerby (Philippi szerint Swainson. 1840) pedig a *Decadopecten* elnevezést ajánlotta.

mondja, hogy a teknők különbségeit kivéve „tous les autres caractères intérieurs, de charnière, de ligament, d'attaches musculaires, sont semblables à ceux des Pecten» (Pal. fr. terr. crét. 3, pag. 623.) D'Orbigny azonban később ellenmondásba esik, a midőn a *Janira phaseola* (= *Neithea laevis*, Drouet) záró készülékét a Pal. Française idézett kötetében (pag. 634.) leírja: „La charnière, très remarquable, offre de chaque côté, sur la facette, des côtes transverses comme celles des Arches, et de plus, au milieu, deux grand dents cardinales divergentes.“ És a rovátkos szélű záros peremet, valamint a záró fogakat igen jó rajzban is bemutatja az *Atlas* 444-ik tábláján. D'Orbigny alkalmasint azt hitte, hogy ez a jellemvonás egyedül csak annak az egy fajnak sajátja; a mi praeparatumaink ellenben azt bizonyítják, hogy igenis jellemző sajátsága egy egész csoportnak, a melyet bizvást önálló genus értékében is elfogadhatunk.

Ha ezek után a *Neithea* nem jellemvonásait összefoglaljuk, a genus leírásának a következőleg kell hangzania:

Genus **Neithea** Drouet; 1824. (Emend. Pethő; 1882.)

A teknők szabadok (nincsenek odanöve), különböző alakúak és különböző nagyságúak.

Az alsó vagyis a jobb teknő erősen domboru, a bubja felé hirtelen keskenyedő; a búb csúcsos és gryphaeaszerűleg erősen behajló. A felső vagyis a bal teknő lapos vagy homoru; rendesen alacsonyabb mint a felső teknő, s ennél fogva aránylag szélesebb szabásu.

Maguk a teknők legtöbbször egészen egyenlő részűek. A búbtól kiinduló fülecskék ritkán egyenlők; az alakjuk és a nagyságuk többnyire kissé különböző, s ebben az esetben leginkább a mellső fülecskék szoktak valamivel (néha tetemesen) nagyobbak lenni.

A héjat legtöbbször erősen kiemelkedő bordák diszítik, a melyek között igen gyakran gyöngébb bordák helyezkednek el, úgy hogy szabályosan rendezkedő bordacsoportokat lehet megkülönböztetni. A bordák néha igen ellaposodnak és elfinomodnak (*Neithea eurypotis*, Pictet et Campiche; *Neithea Deshayesiana*, Matheron sp.; *Neithea laevis*, Drouet) de sohasem hiányzanak teljesen.

Záros pereme egyenes vonalú s voltaképen a búb tövétől kiinduló, felül egyenes szélű fülek alkotják. A záros perem belső szélén igen finom merőleges és egyszersmind egymással párhuzamos rovátkák láthatók.

Zárókészüléke az alsó teknőben két záró fogból, a felső teknőben két fogszerű kiemelkedésből áll: Az alsó teknő záros peremének

a vápa részén közvetlen a behajló búb tövétől két plicatulaszerű, lefelé széttartó záró-fog indul ki, azon a vonalon haladva, a mely a teknőtest és a fülecskék határának épen megfelel. Ez a két fog néha a záros peremből ered, néha pedig azon alól, de sohasem egy-tőből, hanem közbül mindig keskeny köz marad, a mely alább kissé kitágul, s három szögletű medret szolgáltat a belső sarokpántnak, mely mindig a két fog között helyezkedik el. — A felső teknőben, ugyanazon a vonalon, mely a teknőtest és a fülecskék határát képezi, egy-egy fog-szerű kiemelkedés foglal helyet, a mely abba a kicsiny mederbe fekszik bele, a mely az alsó teknő záró fogai s a záros pereme között képződik.

Az alsó teknő záró fogainak a külső oldalán ugyanolyan finom rovátkák láthatók, mint a záros peremen; s ennek megfelelőleg a felső teknő fog-szerű kiemelkedései is (alkalmasint<sup>1)</sup>) rovátkosak.

A záró izom benyomata csaknem egészen középponti helyzetű.

Byssus karély előfordulását soha sem vettem észre.

Egybevetések. A Neitheákat a jobb teknőnek fölfelé hirtelen megkeskenyedő és gryphaeaszerűleg behajló búbja, a záró fogak, a záros peremnek és a záró fogaknak rovátkos volta igen határozottan megkülönböztetik a *Vola*, Klein = *Janira*, Schumacher génustól. A typosos *Volák* és egyáltalában a *Pectenek* záros pereme sohasem rovátkos, kivéve azokat a sajátságos fogazatu alakokat, a melyekre Quenstedt már régebben, a „Petrefactenkunde“ első kiadásában felhívta a figyelmet<sup>2)</sup>, később pedig a Jurá-ban<sup>3)</sup> a *Cardinata* csoport nevet ajánlotta.<sup>4)</sup> Ezeknek a záros peremén ugyanolyan finom rovátkák vannak, mint a Neitheákén, de a bal teknőjének záros peremét mély barázda hasítja (*Pect. cardinatus*, Quenst.), a mi a Neitheáknál nem fordul elő. Bizonyos rokonsági viszonyt a Neitheák és a *Cardinata*k között nem lehet elvitatni, bár az utóbbiaknak mind a két teknőjük erősen domború s Quenstedt két fajánál a balteknő búbja alatt mély, a spondylusokéhoz hasonló kicsiny area is fordul elő.

A typosos *Volák* fogléczei (mindenik oldalon 2—3—4 vagy 5)

<sup>1)</sup> Teljes biztossággal a kopás miatt nem tudtam megállapítani, de az analogia alapján igen valószínű.

<sup>2)</sup> Handb. der Petrefactenkunde, 2-ik kiadás, *Pecten globosus*, Quenst., pag. 605. Tab. 51. Fig. 45—46.

<sup>3)</sup> Der Jura. 1858. *L. Pecten cardinatus* és *Pecten gobosus*, Quenst., pag. 627. és 755. Tab. 78. Fig. 1.; Tab. 92. Fig. 20.

<sup>4)</sup> Ennek a csoportnak egyik képviselőjét legközelebb *H. A. Roeder* írta le *Pecten (Spondylopecten)* cfr. *erinaceus*, Buvignier, néven (Beitr. zur Kenntniss des terrain à chailles und seiner Bivalven. Strassburg, 1882. Pag. 52. Tab. II. Fig. 4.) A *Spondylopecten* subgenust azonban nem jellemezte sem különösen, se elég kielégítőleg.

mindig igen finom ránczos réteggel borítvák, de sohasem rovátkosak; a bűbjök sohasem olyan keskeny és annyira behajló, mint a *Neithea*-áknál, a melyektől általában véve a diszitésök jelleme is határozottan különbözik.

\*

Miután a *Neithea* genust így különválasztók a *Vola-Janira* csoporttól, az a kérdés merülhet fel, hogy a két utóbbi név között, melyiknek adjuk a prioritást, a melyhez voltaképen mind a kettőnek joga van.

Klein, a mint a fentebbi idézetből kitünik a *Vola* genust szűkebb határok közé szorította és nem is jellemezte oly világosan, mint Schumacher a *Janira* genust. Az időbeli megelőzés jogán azonban és ha nem vesszük tekintetbe azt a szabályt, hogy a Linné *Systema Naturae*-jének tizedik kiadása előtt keletkezett nevek ignorálandók, Klein elnevezését illeti meg az elsőség, a melyhez, mint vele a mai felfogás szerint azonos csoport neve a Schumacher elnevezése synonymául csatolandó. Tehát:

*Vola*, Klein; 1753 (= *Janira*, Schumacher; 1817).

### Egy szarvaskői Amphibol kémiai elemzése.

Kalecsinszky Sándortól.

(Előadatott az 1882. december 6-ikán tartott szakülésen.)

A sötét barna színű, tompa fényű, kristályos tömeg, helyenként zöldes erekkel van befutva, egészen átlátszatlan és merev. Lelőhelye: Szarvaskő, Eger mellett. Elemzés végett Dr. Szabó József egyetemi tanár úrtól kaptam. Szabó tanár úr megfigyelése szerint nevezetes, hogy ez az amphibol vékony telérben fordul elő. Az elemzést a budapesti tud. egyetem vegytani intézetében végeztem.

Jól hasad a hossz tengely irányában. Keménysége = 6. Fajsulya = 3.2604, 19°C. hőmérsékletnél. A forrasztó-cső előtt éle és csúcsa megolvad, zöldes, majdnem fekete tömeggé. Savakban oldhatatlan.

Minőlegesen elemezve alkatrészekül találtam: kovasavat, vasat, magnéziumot, aluminiumot, kalciumot és nyomokban mangánt.

Ezen alkatrészeknek mennyiségi meghatározásánál a következőképen jártam el:

1. 1·0 gr. finomul porrá dörzsölt anyagot, nyolczszor annyi vízmentes és tiszta szénsavas nátriummal, platin tégelyben jól összekevertem, s kezdetben ovatosan, később a gázforrasztó-csővel addig hevítettem, míg a tömeg csendesen folyóvá lett. A tömeget aztán vízbe téve hígított sósavval addig kezeltem, míg pezsgés mutatkozott; ekkor a kovasav fehér pehely alakjában hátramaradt. Hogy az összes kovasavat megnyerjem, platin esészében bepároltam és háromszor sósavval megnedvesítve, annak kiüzéséig száraz porrá dörzsöltem. Az így nyert tömeget kevés sósavban és vízben feloldottam s később a kovasavat ( $\text{SiO}_2$ ) leszűrtem s kiszáritás után megmértem, ennek sulya volt = 0·5140 gr.

Si = 23·98

2. A leszűrt savanyufolyadék, ammonium hidroxiddal közbömbösítve, fölös kénammoniummal 24 óráig állott; a leszűrt és jól kimosott fekete csapadék, hígított sósavban oldatott fel, és hogy a vas oxidálódjék, néhány csepp hígított salétromsavval melegített, ezután ammoniumhidroxiddal leválasztottam a vasat és az aluminiumot és egymástól a szokott módon natrium hidroxiddal elválasztottam. A kihevített vas oxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) = 0·2126 gr.

Fe = 14·88

3. Az elválasztott és chlorammonnal lacsapott s kihevített aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) nyomott = 0·0385 gr.-ot

Al = 2·05

4. A 2-nél ammoniumhidroxiddal való kezelés után leszűrt oldat natriumhidroxiddal a mangánnak csak kis nyomát mutatta

Mn. nyomok

5. A 2-nél leszűrt oldatot a fölös kénammonium szétroncsolása végett, hig. sósavval főztem s a levállott ként szűrés által eltávolítottam. Ebből a calciumot fölös chlorammonium jelenlétében sóskasavas ammoniummal választottam le. A nyert csapadékot feloldtam sósavban s újból sóskasavas ammonnal kezeltem és szénsavas mész alakjában lemértem = 0·0435 gr.

Ca = 1·74

6. Az 5-ről leszűrt folyadékból leválasztottam a magnéziumot phosphorsavas nátriummal a kihevítés után nyert pyrophosphorsavas magnesium ( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )\* = 0·5165 gr. volt

Mg = 11·166

7. 1·307 gr. anyag, a víz meghatározása végett, homokfürdőn addig hevítettett, míg sulya állandó maradt. A sulyvesztéség volt = 0·0065 gr.

H<sub>2</sub>O = 0·49

## Az Amphibol alkatrészei százalékokban :

Si . . . . .	23·98
Fe . . . . .	14·88
Al . . . . .	2·05
Ca . . . . .	1·74
Mg . . . . .	11·166
O . . . . .	43·740
H <sub>2</sub> O . . . . .	0·496

Összesen: . . . . . 98·052

A felsorolt fémek oxidjai a kovasavhoz vannak kötve.

A chemiai alkotás százalékosan összeállítva:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	51.40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	21.26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3.85
Mn. . . . .	nyomok
CaO . . . . .	2.436
MgO . . . . .	18.610
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.496
Összesen: . . . . .	<u>98.052</u>

A mint az elemzésből látjuk, ebben az Amphibólban jelentékeny mennyiségű vas, magnézium és aluminium van jelen. Összehasonlítva ezt az eredményt más ásvány-elemzésekkel, azt találjuk, hogy a hypersthenekkel közel megegyezik és pedig leginkább a radauthalival, (Rammelsberg, Handbuch d. Mineralchemie. 1875. 385. oldal.) a melynek fajsúlya 3.33 és csak elei olvadnak meg; alkatrészei pedig 52.88% kovasav, 3.90% timföld, 18.23% vas, 22.22% magnézia, 3.55% kalcium és 0.5% víz. Más helyről származó hypersthenektől leginkább nagyobb mennyiségű vas- és aluminium tartalma által tér el; Dr. Szabó tanár úr szives közlése szerint azonban a megvizsgált ásvány optikai sajátágainál fogva nem Hypersten, hanem Amphiból.

## ABHANDLUNGEN.

## Ueber das Braunkohlen-Vorkommen im Sajó-Thale,

mit besonderer Berücksichtigung der auf der Baron Radvánszky'schen  
Herrschaft zu Kaza aufgeschlossenen Kohlenflöze.

Von

J. von Matyasovszky.

Vorgelegt in der Fachsitzung der ungar. geolog. Gesellschaft am 8. Februar 1882.  
Aus dem Ungarischen im „Földtani Közlöny“ Jahrg. XII. (1882, pag. 85.)

*I. Situation.* Die Ortschaft Kaza im Szendrőer Bezirke, zu welcher die 10,000 Joch grosse Herrschaft der Familie Br. Radvánszky gehört, liegt am linken Gehänge des Sajó Thales, einen Kilometer entfernt von der Station Vadna der königl. ung. Staatsbahn, einer Station der Miskolcz-Bánréveer Linie, 26 Kilometer entfernt von Miskolcz.

Ein Netz guter fahrbarer Strassen verbindet die Ortschaft mit den zur Herrschaft gehörenden Puszten und den umliegenden Gemeinden.

Die zur Herrschaft Kaza gehörenden Puszten erstrecken sich auf beide Seiten des 2.5 Kilomtr. breiten Sajó-Thales, und sind folgende: Am rechten Thalgehänge, die Puszten Velezd, Vadna, Ivánka und Harnócz mit Bükkallja; am linken Thalgehänge die Puszten Kaczola mit Kálló und Ormos im Rudóbányaer Thale, in 5 Kilomtr. Entfernung von dem nordwestlich gelegenen, gegenwärtig schwunghaft betriebenen Brauneisenstein-Bergbaue und den drei grossen Röstöfen-Anlagen. Die jüngst eröffnete schmalspurige Bergbahn von Rudóbánya, respektive Telekes, durchschneidet das ganze Gebiet der Puszta Ormos, indem sie thalwärts auch die Ortschaften Disznós-Horváth und Kálló-Szuha berührt, um sich bei Alsó-Barczika nächst der gleichnamigen Mühle am Sajó-Flusse, mit der ung. Staatsbahn zu vereinigen.

Das Gebiet der Herrschaft Kaza ist ein ansehnliches Hügelland.

Die Höhen-Differenz zwischen der tiefsten Stelle der Thalsohle (Bahnhof Vadna-Kaza 129 Mtr.) und den bedeutendsten Erhebungen der Hügel (Vecsetal tető 389 Mtr.) beträgt nicht mehr, als 260 Mtr. Einige hier angeführte Höhen-Angaben mögen zur näheren Orientirung dienen, und zwar:

Kaza 155.5 Mtr., Kaczola-Puszta 140.5 Mtr., Csüre 254 Mtr., Radványtető 292 Mtr., Galgócz 195 Mtr., Milehegy 407.5., Füvestető 360 Mtr., Ivánka 170.5 Mtr., Gombostető 229.5 Mtr.

Die Gehänge sind sanft, die Ausläufer plateauartig, tiefere Einschnitte selten. Die Thalgründe und Plateau's werden durch gute Feldwirthschaft cultivirt und gehören zur ersten Bodenklasse. Die höheren und steileren Hügelreihen dienen theilweise der Weincultur, der grösste Theil aber mit 6000 Joch dient einer sehr gut administrirten Waldwirthschaft; der Hauptwaldbestand sind Eichen, Buchen und Fichten.

Aufschlüsse, die einen Einblick in die innere Beschaffenheit des Bodens gestatten, sind genügend vorhanden.

2. *Geologische Verhältnisse.* Der Boden der Herrschaft Kaza und deren angrenzenden Gebietes wird von 3 Hauptformationen gebildet: der secundären, tertiären und quaternären Formation, in welchen wieder 9 verschiedene Glieder unterschieden werden können.

Die secundäre Formation ist nur durch ein einziges Glied vertreten und nimmt an der Oberflächenbildung nur sehr untergeordnet Antheil, indem dieselbe nur an einzelnen steilen Abhängen oder unbedeckt gebliebenen kleinen Kuppen aufgeschlossen ist.

Solche Aufschlüsse befinden sich im Szuha-Thale nächst dem Wege und Bache vor Kurittyán, dann im Thale von Rudóbánya zwischen Puszta Ormos und Disznós-Horváth, ausserdem noch an 2 Bergkuppen, die eine NNW., die andere NO. von Disznós-Horváth. Eine grössere Ausdehnung erlangt diese Formation erst in der Gegend von Szendrő-Lád und Szendrő.

Das Gestein dieser Formation ist ein krystallinisch-schiefriger Kalk und wurde von den Wiener Geologen, welche diese Gegend geologisch aufnahmen, zur Steinkohlenformation gerechnet. Diese Kalke enthalten kleinere und grössere Linsen und Stücke von spathigen, jedoch guten Eisensteinen. Dieser Kalk kann in dieser Gegend als das eigentliche Grundgebirge des Tertiärlandes angesehen werden.

Die Tertiärformation ist durch Glieder der Neogen-Stufe vertreten. Das tiefste Glied dieser Stufe besteht aus einer kohlenführenden, bis auf 30 Meter Tiefe beobachteten Schichtenreihe von grauen und gelben, sandig-thonigen Mergeln und 1—2 Mtr. mächtigen Muschelbänken, in welchen die *Ostrea gingensis* vorherrscht. Diese, 1—2.5 Mtr. mächtige Kohlenflötze führende Schichtenreihe kann daher zum mindesten der tiefsten oberen Mediterranbildung zugerechnet werden.

Auf diese mediterrane Schichtenreihe folgt ein mächtiger Complex von Rhyolithtuffen und Trachybreccien, welche letztere ein vor-



Die der Quaternärformation angehörigen Diluvial- und Alluvial-Gebilde überdecken zwar den grössten Theil der Oberfläche, besitzen aber bloss eine geringe Mächtigkeit von 3—5 Mtr.

Die Diluvialgebilde bestehen aus Schotter- und Sand-Lagen, ferner aus Löss; beide Bildungen lagern an den Thalgehängen und auf den Plateau's.

Die Alluvialgebilde sind nahezu ausschliesslich nur auf die Thal-sohlen beschränkt, und bestehen aus Lehm, Sand und Schotter; Quellenabsätze von eisenhaltigen Kalktuffen sind nächst Kaza, im Pacsán-Thale ebenfalls bekannt.

3. *Vorkommen der Kohle.* Das Braunkohlen Vorkommen im Gebiete der Br. Radvánszky'schen Herrschaft zu Kaza wurde in drei Schurf-Stollen, einem Schurf-Schachte und an fünf Ausbissen constatirt, ausserdem befanden sich in den unmittelbar angrenzenden fremden Gebieten acht, theils Schurf-, theils älteren Bergbau dienende Förder-Stollen und ein Förder-Schacht.

Auf dem linksseitigen Gebiete des Sajó-Thales findet man zuerst im herrschaftlichen Gebiete nächst der Puszta Kaczola in einem Wasserrisse einen Kohlenausbiss, rechts davon in der Entfernung von einigen Metern, ein, durch einen 43 Mtr. weit getriebenen Schurf-Stollen aufgeschlossenes Kohlenflötz von 1.3 Mtr. Mächtigkeit mit einigen Centimeter mächtigen Schiefer-Zwischenmittel.

Das Flötz zeigt ein geringes Verfläichen von 7° gegen Nordwest. Unmittelbares Hangend eine Austerbank.

Der Schurfstollen bei Kálló ist 56 Mtr. lang und befindet sich am rechten Gehänge des Szuha-Thales, unmittelbar ober der Strassen-Verzweigung gegen Korittyán und Disznós-Horváth. Hier zeigt ein 1.75 Mtr. mächtiges Flötz reiner Kohle, welches nicht in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist, ein geringes Verfläichen von 8° gegen Nordwest. Unmittelbares Hangend ist hier ebenfalls eine Austerbank.

Bei der Puszta Ormos befindet sich ein Ausbiss im Bachbette, ferner ein Schurfschacht im Thale unmittelbar links neben dem Wege und der Rudóbányaer Bahn. Die Tiefe des Schachtes ist 12 Mtr.; nach Durchbrechung einer Muschelbank in 9 Mtr. Tiefe wurde ein 2 Mtr. mächtiges Kohlenflötz aufgeschlossen, das eine geringe Neigung gegen die Thalsole zeigte.

Abgesehen von kleinen localen Störungen zeigen die an das herrschaftliche Gebiet unmittelbar angrenzenden fremden, einzelnen Eigenthümern gehörenden Bergbauanlagen und Schurfaufschlüsse, ganz gleiche Lagerungsverhältnisse.

Der älteste Bergbau befindet sich nächst Disznós-Horváth, unmit-

telbar nördlich von der Ortschaft am linken Gebänge des Rudóbányaer Thales. Es sind hier drei weit verzweigte Stollen getrieben. Gegenwärtig ist nur ein Stollen im Betrieb, der mittlere, da der eine, nächst dem Dorfe, durch wiederholte Einstürze nicht befahrbar ist, der dritte nördlichste wurde tiefer getrieben, um das angeblich um 5.5 Mtr. verworfene Flötz aufzuschliessen. Sämmtliche Stollen sind mit Ausnahme der Mündung ohne jegliche Zimmerung, und bieten genügende Sicherheit, da das unmittelbar Hangende auch hier aus einer 1—1.5 Mtr. mächtigen Austern- und Cardiumbank besteht, welche durch Aufschluss immer mehr an Festigkeit zunimmt.

Im Rudóbányaer Thale, hinauf gegen die Puszta Ormos zu befindet sich am rechten Thalgebänge noch ein auf 15 Mtr. getriebener Schurfstollen und ein 2 Mtr. mächtiges Flötz aufgeschlossen; das Flötz zeigt ein geringes Verfläachen nach WSW und nimmt einwärts an Mächtigkeit zu.

Der Schurfstollen zu Kurittyán zeigt dieselben Lagerungsverhältnisse.

Zu Nyárád befindet sich ein Förderstollen und ein Schurfschacht, die Eigenthum des Herrn Livius Maderspach sind und in der Gegend am rationellsten betrieben werden. Die nachstehenden Daten habe ich zum grössten Theile aus dem mir freundlichst zur Verfügung gestellten Profilen entnommen.

Der Nyáráder Stollen ist direkt nach SW, h. 15, auf 151 Mtr. getrieben. Hier ist auch eine Verwerfung auf 18 Mtr. nach h. 12 (Süd) wahrzunehmen. Der Abbau wird nach Art des Pfeilerbaues betrieben und erfordert keine Zimmerung.

Das Profil im 28.1 Mtr. tiefen Schurfschachte, der sich auf circa 50 Mtr. südwestlich vom Stollenmundloche befindet, ist folgendes:

1. Dammerde, Löss, diluvialer Schotter . . . . .	3.3 Mtr
2. Sandiger, glimmerreicher, gelber Tegel mit Cardien . . . . .	3.0 Mtr.
3. Glimme reicher grauer Tegel mit Cardium und Bruchstücken von Buccinum . . . . .	12.0 Mtr.
4. Grauer Tegel, Muschelbank mit Cardien, Congeria, Brardi, Mytilus, Nerita picta . . . . .	5.0 Mtr.
5. Grauer, sandiger Tegel mit Cardien Congeria Cerithium . . . . .	0.8 Mtr.
6. Austernbank weisslich-grauer Tegel mit Perna, Mytilus Ostr. ging., Cgr., Nerita picta, Cerith. pictum u. A. . . . .	1.0 Mtr.
7. Kohlenflötz . . . . .	2.0 Mtr.
8. Gelber Tegel mit Cyrena, Card. Cerithium . . . . .	1.0 Mtr.
	<hr/> 28.1 Mtr.

Im nördlich vom Sajó-Thale gelegenen Gebiete befindet sich bei Galgócz noch ein Schurfstollen auf 70 Mtr. nordwestlich getrieben. Das angefahrene Flötz hat eine Mächtigkeit von 70 Cmtr. und ein Verflächen gegen Nordost; die Lagerungsverhältnisse sind dieselben, wie die bereits Erwähnten.

Erwähnt sei hier noch ein Kohlenausbiss zu Kaza am Wege unterhalb der Weingärten östlich vom Friedhofe.

Im Gebiete südlich vom Sajó-Thale wurden auf herrschaftlichem Gebiete 2 Kohlenvorkommen constatirt.

Nächst Sajó-Ivánka ist in einem Wasserrisse nahe an der Oberfläche ein Kohlenausbiss von 70 Cmtr. Mächtigkeit.

Das Hangende ist ein grauer Tegel mit zahlreichen Ostracoden, das Liegende ein ziemlich mächtiger Complex von sandigem gelben Tegel.

Hier wurde angeblich vor Jahren nahe dem Ausbisse ein 34 Mtr. tiefer Schacht getrieben, der gegenwärtig verschüttet ist; nähere Daten hierüber konnten nicht ermittelt werden.

Das zweite Kohlenvorkommen in diesem Theile des herrschaftlichen Territoriums befindet sich in einem Seitenthale des Tardona-Thales im Harnoczer Walde und ist unter den Namen Vecsetalalja und Bükk-tetőalja bekannt. Nahe dem Ausbisse im Graben wurde nach hora 12 ein 6 Mtr. langer Stollen getrieben und ein Flötz schöner Kohle von 75 Cmtr. Mächtigkeit aufgeschossen, welches ein Verflächen von 8° gegen NW. zeigt. Das unmittelbare Hangende ist hier ein dunkelgrauer, glimmerreicher, sandiger Tegel, in welchem vorzüglich Cardien und Cyrenen vorherrschen; demnach entspricht hier das Hangende den im Gebiete nördlich vom Sajóthale beobachteten Liegendschichten, welcher Umstand andeutet, dass wir es hier mit einem anderen tieferen Flötze zu thun haben.

Im südlichen Gebiete des Sajóthales wurde noch ein Schurfstollen beobachtet, und zwar im Bán-Thale bei Barcza. Hier wurde ein 70 Cmtr. mächtiges Flötz durch einen 42 Mtr. langen Stollen aufgeschlossen; die Lagerungsverhältnisse entsprechen hier jenen am linksseitigen Sajógebiete; das Hangende ist hier auch eine Austerbank.

Wenn wir nun die hier angeführten Kohlenvorkommen mit einander vergleichen, so sehen wir, dass sie im engsten Zusammenhange stehen und theils ein Glied, theils die Fortsetzung jenes, auf viele Quadratmeilen sich erstreckenden, neogenen Schichtencomplexes sind, das sich in dem grossen tertiären Meerbusen zwischen den Gebirgsstöcken des Bükk und der Mátra einerseits, und dem Karpathen-Gebirgszuge des Gömörer und Tornaer Comitatus andererseits abgelagerte.

4. *Quantität und Qualität der Kohle.* Wenn man auch im Territorium der Herrschaft Kaza, durch auszuführende Bohrungen oder Schächte mit Zuversicht auf Erschliessung mehrerer, tieferer Flötze rechnen kann, so beschränken wir uns bei Berechnung der Quantität der Kohle nur auf das Vorhandensein eines Flötzes und da die Lagerungsverhältnisse, abgesehen von einzelnen localen Störungen, als normal zu betrachten sind, und wir daher das Flötz als flachliegend annehmen können, so ergibt sich das Kohlenquantum wie folgt:

Wenn wir von dem 10.000 Joch betragenden herrschaftlichen Gebiet ein Drittel auf Thalauswaschungen abschlagen und das Joch zu  $1200 \square^{\circ}$  rechnen, so bleibt eine Fläche, auf welcher die Erstreckung des Flötzes angenommen wird, von  $7.200,000 \square^{\circ}$ . Wird die Mächtigkeit des Flötzes im Durchschnitte mit  $1.5 \text{ Mtr.} = 0.79^{\circ}$  angenommen, so ergeben sich:  $5.688,000$  Cubik-Klafter. Die Cubik-Klafter gering angenommen mit  $100 \text{ W. Ctrn.}$ , ergibt sich ein Kohlenquantum von  $568.800.000 \text{ W. Ctrn.}$

Die Kohle der Herrschaft Sajó-Kaza ist eine schwarz-braune lignitische Braunkohle, die theils aus flach zusammengespresten Stamm- und Aststücken mit deutlich erkennbarer Holztextur, theils aus einer mehr erdigen, aus undeutlichen Pflanzenresten verschieden gemengten, zähen, glanzlosen, schiefrigen, fast schwarzen Kohlenmasse besteht. Im frischen Querbruche zeigt die Kohle zumeist schmale Streifen einer dichten schwarzen glänzenden Kohle mit muschligem Bruche.

Die Kohle scheint sehr consistent zu sein, da vor dem Mundloche des Schurfstollens im Harnóczer Walde (Bükketóállja) mehrere Ctr. Stückkohle beobachtet wurden, die seit 4 Monaten der zersetzenden Wirkung der Athmosphäriilien ausgesetzt waren und nur wenige Risse zeigten.

Wie alle Braunkohlen und Lignite ist auch die fragliche Kohle nicht cokesbar, dieselbe wird aber mit Vortheil bei Raffinirwerken, Regeneratoren und zur Locomotiv-Heizung überhaupt sehr gut verwerthet werden können, da diese Kohle jener von Ozd der Rimamurányer Eisenwerk-Gesellschaft, und der besten Kohle vom Gyertyánthale bei Diósgyőr entspricht, welche seit Jahren zu den verschiedensten Eisenwerksprocessen mit Vortheil verwendet werden.

5. *Schlussfolgerungen.* — Aus den oben angeführten Daten ist der grossartige Kohlenreichthum des in Rede stehenden Gebietes zur Genüge ersichtlich und wenn wir in Betracht nehmen, 1. dass die Kohlenlager überall leicht zugänglich und meist über der Thalsohle gelegen sind und daher bei Gewinnung derselben keine Wasserhebung erforderlich sein wird; 2. dass eine feste Muschelbank ein ausgezeich-

netes Hangende abgibt, so dass beim Abbau bloß sehr wenig Zimmerung benöthigt werden wird; 3. dass die Lage des Kohlenterrains an der Mündung des Rudobányaer Thales eine überaus günstige ist, da in Letzterem grossartige Eisenerzlager und Eisenwerke bestehen und im Sajó-Thale die Errichtung einer Eisenraffinerie durch Br. Rothschild mit Bestimmtheit zu erwarten ist; und wenn wir schliesslich in Betracht nehmen, dass in Folge der Zeit der Kohlenbedarf des Alföld zum grossen Theile aus diesem Terraine gedeckt werden wird, so kann nicht bezweifelt werden, dass die Kohlenflöze des in Rede stehenden Gebietes die Grundlage eines grossartigen, nachhaltigen und lukrativen Kohlenbergbaues bilden werden.

## Kugelige und sphaerolithische Trachyte von Schemnitz und dem Mátra-Gebirge

von Dr. Hugó Szterényi.

Vorgelegt in den Fachsitzungen der ung. geol. Gesellschaft im März, April und October 1831. Auszug aus dem Ungarischen im „Földtani Közlöny“ Jahrg. XII. 1832. pag. 31—81.

Auf Anregung des Herrn Universitäts-Professors Dr. J. Szabó beschäftigte ich mich im Winter des Jahres 1880 mit der petrographischen Aufarbeitung der Trachyte von Schemnitz. Bei diesen Untersuchungen ward meine Aufmerksamkeit auf den bekannten *kugeligen Trachyt* (Kugel-Diorit) von Schemnitz gelenkt, und da meines Wissens dieses interessante Gestein noch nicht eingehend beschrieben wurde, unterwarf ich dasselbe einer eingehenden Untersuchung.

Im Verfolge dieses interessanten Gegenstandes zog ich noch andere ähnliche Gebilde aus anderen Gegenden Ungarns in den Bereich meiner Untersuchungen namentlich die bisher in der einschlägigen Literatur völlig unbekannt, kugeligen und sphaerolithischen Trachyte einzelner Punkte des Mátra-Gebirges, so wie auch im Ansehluss an diese einige unserer Trachyte variolithischen Aussehens.

Diesmal wünsche ich bloß die Resultate meiner Beobachtungen über den kugeligen Trachyt von Schemnitz, die kugeligen und sphaerolithischen Trachyte der Mátra zu veröffentlichen, — von den variolithischen Arten werde ich bei anderer Gelegenheit sprechen.

Die Untersuchung geschah an theils von Herrn Prof. Dr. J. Szabó wiederholt gesammeltem und mir gefälligst zum Studium überlassenen, theils aber an von mir gesammeltem Materiale, welches das Eigenthum

des mineralogisch-pretrographischen Institutes der budapester Universität bildet.

Ich kann es bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, Herrn Prof. Dr. J. Szabó für die hochgeschätzten Rathschläge, wie für das lebhafteste Interesse, mit dem er meine Untersuchungen verfolgte, so wie auch für das mir überlassene Materiale, meinen ehrerbietigen Dank auszusprechen.

Bezüglich der Reihenfolge in der Beschreibung hielt ich es für zweckmässig, mit den kugeligen Trachyten von Schemnitz zu beginnen; nach diesen werde ich von den kugeligen und ähnlichen Gebilden im Allgemeinen, von ihrer Entstehung und Bildung, wie auch von den Ursachen ihrer verschiedenen Structur sprechen, — und erst nachher werde ich ähnliche Bildungen von verschiedenen Gegenden des Mátra-Gebirges einzeln beschreiben.

## I.

### *Kugeliger Trachyt aus dem Stephansschacht in Schemnitz und dessen angrenzende Gesteine.*

Der bekannte kugelige Grünstein-Trachyt kommt in Schemnitz im Stephansschachte vor, u. zw. nur an einem Punkte von geringer Ausdehnung. Ich hielt es für zweckmässig, mich auch mit den angrenzenden Gesteinen dieses interessanten Trachytes zu beschäftigen, wenigstens insoweit, als letztere zur Illustration seines Vorkommens und des Zusammenhanges mit denselben nothwendig erschienen, wodurch ich in die angenehme Lage kam, eine kurze geologische Uebersicht des Stephansschachtes geben zu können.

Der Gefälligkeit des Herrn Prof. Dr. Szabó verdanke ich den hier mitgetheilten Grundriss des Stephansschachtes, auf welchem die Zahlen die daselbst gesammelten und das Materiale gegenwärtiger Untersuchung bildenden Handstücke bezeichnen. Die Tiefe des Stephansschachtes ist 218·433 Meter. Ungefähr in der Mitte finden wir in einer Ausdehnung von kaum einigen Klaftern jene kugelige Ausscheidung, welche den Ausgangspunkt dieser Studie bildet.

Betrachten wir in gedrängter Kürze die Gesteine des Schachtes. Am Anfange des Stephansschachtes finden wir *Biotit-Trachyt*, aus welchem der Stephansgang besteht, bis zu 170 (aus Versehen weggeblieben und käme zwischen die Punktationen und den ersten Lauf links zu stehen), welches Handstück gerade von der Grenze des nach diesem folgenden jüngeren und nicht mehr zu diesem Typus gehörenden Trachyt genommen ist. Von dem *Biotit-Trachyte* sei nur so viel erwähnt, dass er sowohl bei

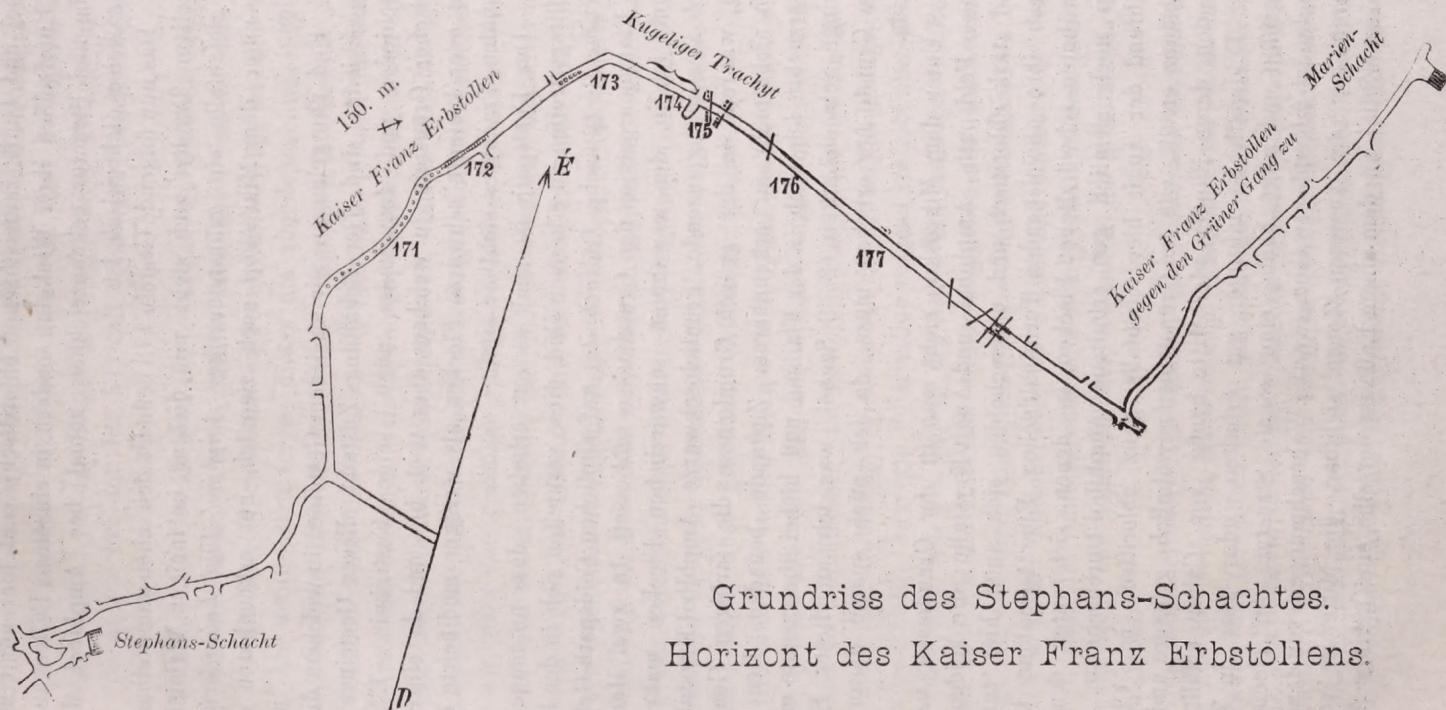
der mikroskopischen Untersuchung, wie auch in der Flammenreaction sich als *Biotit-Orthoklas-Quarz-Trachyt* erwies, nur dass derselbe schon ein wenig grünsteinartig modificirt ist.

170 ist aus dem Liegenden des Stephans-Ganges und wie schon erwähnt, an der Grenze zweier Trachytypen. Dem Aussehen nach zeigt derselbe grosse Ähnlichkeit mit dem vorerwähnten Gesteine, während aber in jenem nur einerlei Feldspath (rother) wahrnehmbar war, besitzt dieser zweierlei Feldspäthe, einen rothen und in geringerer Menge einen weissen. Ersterer erwies sich in der Flammenreaction als Orthoklas, letzterer als Labradorit. Seine Grundmasse erscheint im Dünnschliffe mehr weniger mikrokristallinisch, stellenweise aber auch mikrofelsitisch. Der *Feldspath* ist schlecht erhalten, trübe und zeigt in seinem Innern viele Eisenausscheidungen. Von den farbigen Gemengtheilen fällt zuerst der schmutzig-braune, seltener grünliche *Biotit* auf, welcher der best erhaltene Gemengtheil des Gesteines ist; an einzelnen prismatischen Durchschnitten zeigt derselbe eine wellige Structur. In geringerer Menge wie der Biotit findet sich noch ein völlig chloritisches Mineral in länglich prismatischen Durchschnitten, bei denen in vielen Fällen die Terminal-Flächen noch gut zu erkennen sind, und diese entsprechen zumeist der spitzen Hemipyramide des *Augits*, seltener den stumpfen Winkeln des *Amphibols*. *Quarz* ist in grösseren Körnern sichtbar. Zu erwähnen ist noch, dass Calcit sowohl in Adern, wie auch als Ausscheidung der Pyroxen-Mineralien in beträchtlicher Quantität vorhanden ist.

Nach all diesem zu urtheilen ist dieses Gestein als ein Gemenge zweier Trachytypen — Biotit-Orthoklas-Quarz- und Amphibol-Augit-Labr.-Trachyt — zu betrachten, worauf ausser den nebeneinander sich befindenden erwähnten Gemengtheilen, noch das Vorkommen an der Grenze zweier Gesteinstypen hinweist.

Im Stephans-Schachte weiter vordringend, folgt auf den Biotit-Trachyt, wie aus dem Vorhergehenden schon ersichtlich, ein *Amphibol-Augit-Trachyt*, welcher gleichfalls mehr-weniger grünsteinartig modificirt ist. 171 befindet sich in unmittelbarer Nähe des zuvor erwähnten Typen-Gemenges und ist ein verwitterter Grünstein, dessen Feldspath Labradorit-Bytownit ist. Der Amphibol und Augit sind gänzlich zu einem chloritischen Mineral umgewandelt, hie und da zeigen sich aber noch Spuren ihrer verschiedenartigen Terminalflächen.

Weiter nach Norden in 10 Meter Entfernung ist das Gestein 172 schon viel fester, in weitaus besser erhaltenem Zustande und gehört ebenfalls zum Typus des *Amphibol-Augit-Labradorit-Trachyt-Grünstein's*. Der Feldspath desselben ist noch ziemlich frisch; Am-



Grundriss des Stephans-Schachtes.  
 Horizont des Kaiser Franz Erbstollens.

phibol und Augit, zumeist schon chloritisch, sind hier nicht nur durch den Unterschied ihrer Winkeln, sondern in einzelnen Fällen auch durch Farbe und Structur gekennzeichnet, zumal bei Amphibol, der noch stellenweise dichroitisch ist.

Das nun folgende Gestein 173 befindet sich schon unmittelbar vor dem kugeligen Trachyt und steht mit diesem in inniger Verbindung; es ist gleichfalls ein grünsteinartiger *Amphibol-Augit-Labradorit-Trachyt*, mit unter dem Mikroskop noch ziemlich gut erkennbaren Gemengtheilen.

Und nun gelangen wir zu jenem Gesteine, in welchem die Kugeln ausgeschieden sind. Der Erhaltungs-Zustand dieses Gesteines ist sehr verschieden und demgemäss auch seine Festigkeit. Es ist ein typischer Grünstein, in welchem aber noch hie und da einzelne grössere oder kleinere schwarze Flecken als weniger modificirte Reste des normalen Trachytes sichtbar sind.

Der Feldspath ist noch so gut erhalten, dass an manchen noch Zwillingstreifen zu erkennen sind, diese verhielten sich in der Flammenreaction als typische *Labradorite*; auf ähnlichen Feldspath-Gehalt lässt die Flammenreaction der Grundmasse schliessen. In zwei Handstücken konnte ich in den erwähnten schwärzlichen Flecken makroskopisch noch ziemlich glänzende, grünlich-schwarze Amphibol-Krystalle erkennen, während in der grünen Grundmasse die farbigen Gemengtheile sich nicht mehr in erkennbarem Zustande befinden. Den Amphibol untersuchte ich auch in der Flamme und hiebei überraschte mich seine geringe Schmelzbarkeit (2—3 Szabó), was ich an dieser Stelle aus dem Grunde hervorheben muss, da ich mich später darauf berufen werde.

Unter dem Mikroskop sieht man in der Grundmasse verschieden grosse Feldspath-, Amphibol- und Augit-Krystalle; die beiden letzteren sind stark chloritisch und unterscheiden sich auch hier zumeist nur durch ihre abweichenden Terminalflächen. Eine Ausnahme bilden die erwähnten schwärzlichen Flecken, in denen sich unter dem Mikroskop noch ziemlich gut erhaltene Amphibol-Durchschnitte vorfinden, während der Augit hier ebenfalls ganz chloritisch ist. Chloritische Substanz erfüllt, wie bei Grünsteinen gewöhnlich, grössere und kleinere Geoden, deren Ränder oder Mitte häufig von Calcit erfüllt werden. Der Feldspath ist mitunter gut erhalten, oder aber in Zersetzung begriffen und zeigt häufig eine zonale Structur. An einem solchen machte ich folgende erwähnenswerthe Wahrnehmungen: von dem Krystalle waren nur die äusseren Zonen sichtbar, die Mitte ist von Grundmasse erfüllt; an dem einem Ende ist derselbe, eine geringe Abrundung

ausgenommen, regelmässig, das andere Ende aber nach Innen zackig und lässt mit Bestimmtheit erkennen, dass von dort Feldspath-Substanz abgerissen wurde; an den Seiten zeigt er wellige Faltungen, welche einen von aussen her auf den Krystall wirkenden Druck voraussetzen lassen.

Während die Grundmasse der vorerwähnten Gesteine zum grossen Theile mikrofelsitisch, seltener mikrokrySTALLINISCH ist, ist die Grundmasse des die Kugeln enthaltenden Trachytes vorwiegend mikrokrySTALLINISCH. Am deutlichsten zeigen dieses die von den schwarzlichen Partien angefertigten Dünnschliffe, deren Grundmasse interessante Verhältnisse erkennen lässt. Ein Blick in das Mikroskop genügt, um das eigenartige Aussehen derselben wahrzunehmen; dieselbe scheint aus einzelnen meist pelluciden Körnchen zusammengesetzt, welche sich stellenweise zu regelmässigen Gruppen oder Knäulen vereinigen. Aufmerksam betrachtet sehen wir, dass die einzelnen mikroskopischen Körnchen sämmtlich rund sind und neben einander gruppirt grössere und kleinere rundliche oder ovale Aggregate bilden, ohne dass aber zwischen den einzelnen Körnchen irgendwelche regelmässige Anordnung zu beobachten wäre; oft reihen sich die Körnchen traubenförmig aneinander, aber man sieht auch genug unregelmässige, nicht scharf begränzte Gestalten. Zwischen den einzelnen Gruppen befindet sich theils eine weisslich-graue isotrope Substanz, theils aber grünliche, viriditische Partien.

Die einzelnen runden Körner oder besser gesagt Kügelchen sind farblos, nahezu alle von gleicher Grösse; durchschnittlich 0.06—0.09 Millimeter in Durchmesser; im gewöhnlichen Lichte ist an ihnen gar kein Unterschied wahrnehmbar, zwischen doppelten Nicols dagegen polarisiren die meisten, Aggregat Polarisation zeigend; es gibt aber auch viele unter ihnen, die sich als isotrop erweisen. Vom Anfange der Beobachtung an hielt ich die Mehrzahl dieser Kügelchen für Feldspathkörner gemengt mit farblosen rundlichen glasigen Partikelchen, und es bestärkten mich in dieser Ansicht auch die Flammenversuche, bei welchen ich fand, dass die reine Grundmasse dem Verhalten des Labradorits sehr nahe steht und somit mit dem Verhalten der grösseren Krystallen übereinstimmt.

Das Ganze erinnert mich lebhaft an *Vogelsang's* Cummulite, und wenn ich die Definition, nach welcher die einzelnen Körnchen der Cummulite (die Globulite) weder physikalisch noch chemisch gleichwerthig sein müssen, ferner ihr optisches Verhalten verschieden und von einander abweichend sein kann, in etwas weiterem Sinne nehme, dann möchte ich auch die oben beschriebenen, in der Anordnung der einzelnen Körner gar keine Regelmässigkeit zeigenden rundlichen und

traubigen Aggregate als *Cummulite* bezeichnen, aber nur in dem Sinne Vogelsang's<sup>1)</sup>, da Rosenbusch<sup>2)</sup> unter diesem Namen schon ausschliesslich die isotropen Globulite versteht.

Einigermassen erinnert mich dieses an die Grundmasse mancher von Rosenbusch (a. O. S. 82.) erwähnten Porphyre, wo die Feldspathkörner in eigenthümlich rundlichen Formen erscheinen und dem Gesteine eine scheinbare Sphärolith-Structur verleihen; nur haben wir es bei diesen mit reinem Feldspath zu thun, während in unserem Falle auch isotrope Körner dazwischen gemengt sind. Wiederholt muss ich hervorheben, dass diese Verhältnisse nur in dem schwärzlichen Theile des Gesteines so deutlich wahrzunehmen sind, bei den grünlichen hingegen nur stellenweise, sonst aber mehr-weniger verwaschen.

Im Gesteine ist noch ein geringer Gehalt an Pyrit zu erwähnen.

Betrachten wir nun die *Kugeln* selbst. Diese sitzen in dem so eben beschriebenen Trachyte gewöhnlich fest und besitzen gegen das Gestein zu scharfe Grenzen; man findet nur höchst selten solche, bei denen die Grenze zwischen den Kugeln und dem Gesteine nicht gut ausnehmbar wäre und wenn dieselbe auch oft auf den ersten Anblick nicht auffällt, wird sie durch das Schleifen des Gesteines stets ersichtlich gemacht. Dünnschliffe vom Gesteine und den Kugeln im Zusammenhange konnte ich aus dieser Ursache trotz allen Bemühungen nicht anfertigen. Durch Verwitterung fallen die Kugeln heraus und man sieht nicht selten solche Handstücke, in welchen nur mehr rundliche Vertiefungen an das einstige Vorhandensein der Kugeln erinnern.

Ihre Form ist zumeist mehr weniger die einer regulären Kugel, es gibt aber auch ovale, und auch jener Fall ist nicht gar so selten, wo zwei oder drei Kugeln mit einander verwachsen Zwilling-Kugeln bildend. Obzwar bei Verwachsung der Kugeln von einer Regelmässigkeit nicht die Rede sein kann, kann ich dennoch nicht unerwähnt lassen, dass von den vielen Verwachsungen die ich gesehen, keine einzige solche war, wo die Verwachsung dreier Kugeln in einer Linie erfolgte, sondern immer in einem Dreiecke.

Ihre Grösse ist verschieden, von der einer Haselnuss bis zu jener einer Wallnuss. Ihre Zahl oder vielmehr ihre Menge wechselt und nach den mir zur Verfügung stehenden zahlreichen Handstücken zu urtheilen, sind die Kugeln in dem Trachyte ungleichmässig vertheilt.

Aeusserlich unterscheiden sie sich kaum von dem sie einschliessenden Trachyte, ihre Oberfläche ist ebenfalls grünlich, hingegen sind

<sup>1)</sup> Die Krystalliten p. 133.

<sup>2)</sup> „Mikr. Physiographie der mass. Gesteine.“ p. 81.

sie im Innern grau-schwarz, nie grün; während das Gestein auffallend weich ist, sind die Kugeln zumeist sehr hart, zähe und dicht, welche Eigenschaften dem besseren Erhaltungs-Zustande zuzuschreiben sind. Auch scheint der Kieselsäure-Gehalt der Kugeln ein grösserer zu sein, worauf auch der Umstand hinweist, dass in vielen von ihnen schon makroskopisch sich Quarz vorfindet, während im Trachyt nicht einmal unter dem Mikroskope Spuren davon zu finden waren.

Das specifische Gewicht der Kugeln fand ich nach mehrmaligen verschiedenartigen Bestimmungen für 2·55, nahezu übereinstimmend mit dem spec. Gewichte des Trachytes, 2·59. Den kleinen Unterschied mag der geringe Pyrit-Gehalt des Letzteren verursacht haben, da derselbe in den Kugeln gänzlich fehlt.

In ihrem Innern ist sowohl die felsitische, seltener körnige Grundmasse, wie auch der Feldspath gut erhalten; hingegen ist die Chloritisirung der farbigen Gemengtheile in ihnen auch schon ziemlich vorgeschritten, obzwar bei weitem nicht in dem Masse, wie dies bei dem Trachyte der Fall ist. Mit welchen ursprünglichen Mineralien, ob mit Amphibol oder Augit, wir es zu thun haben, lässt sich makroskopisch nicht mehr bestimmen.

Als Resultat der mikroskopischen Untersuchung vieler Dünnschliffe will ich nur Nachfolgendes erwähnen.

Die Grundmasse der Kugeln ist an vielen Stellen der oben beschriebenen Grundmasse des Trachytes sehr ähnlich, nur sind in denselben die erwähnten cummulitischen Gebilde nicht so häufig; die einzelnen rundlichen Körner sind vielmehr unregelmässig zerstreut und gewöhnlich zu keinen regulären Formen gruppiert. Mitunter treffen wir aber in den Kugeln stellenweise auch eine rein felsitische, bald wieder gläserige, isotrope Grundmasse an. Erwähnenswerth ist, dass in der Zusammensetzung der Grundmasse die farbigen Gemengtheile überhaupt gar keinen, oder aber wenn man die viriditische Substanz in derselben als Umwandlungs-Product pyroxener Mineralien betrachtet, nur sehr untergeordnet Antheil nehmen.

Die in der Grundmasse ausgeschiedenen Gemengtheile lassen weder makroskopisch, noch mikroskopisch irgend eine regelmässige, etwa radiale oder concentrische Anordnung auch nur im entferntesten erkennen.

Der Feldspath erweist sich auch unter dem Mikroskope als sehr frisch und bildet zumeist grössere Krystalle, an denen wohl oft Zwillingstreifen wahrzunehmen sind, aber stets von Sprüngen durchzogen sind. In der Flamme erwiesen sie sich als typische *Labradorite*, was auch ihre Extinction in den meisten Fällen, wo eine Orientation möglich

war, bestätigte. An Interpositionen sind sie arm, und nur in einigen finden sich reichlich Glaseinschlüsse vor. Häufig sehen wir aber solche Feldspath Krystalle, die Theilchen von der Grundmasse umschliessen; oft findet man nur zwei Enden und eine Seite, oder aber nur zwei Enden, oder nur zwei Seiten des Krystalls ausgebildet, während das Übrige von Grundmasse erfüllt ist. Diese sind vielleicht in genetischer Beziehung mit jenem Feldspath-Krystalle in Verbindung zu bringen, von welchem bei Beschreibung des die Kugeln einschliessenden Trachytes erwähnt wurde, dass sein Inneres mit Grundmasse erfüllt ist und die Seiten vom Druck herrührende wellige Faltungen zeigen. Höchst wahrscheinlich haben wir es hier mit unvollkommen ausgebildeten Krystallen zu thun, deren grosse Zahl wieder darauf zu schliessen erlaubt, dass die Krystallisirung der Grundmasse der Ausscheidung des Feldspathes resp. der Gemengtheile auf der Stelle folgte, worauf auch jener Umstand hinweist, dass man vollkommen ausgebildete Feldspath-Krystalle antrifft, in welche Theile der Grundmasse hineinragen.

Die farbigen Gemengtheile erweisen sich unter dem Mikroskope hier auch als Amphibol und Augit, beide im vorgeschrittenen chloritischen Zustande, aber in noch gut erkennbaren Krystall-Durchschnitten; an Menge sind beide gleich.

Der *Amphibol* ist manchmal noch gelblich-grün, selbst gelblich-braun, und zeigt dann in diesen Fällen genügende Absorbition; am häufigsten sind seine orthodiagonalen Durchschnitte. Interessant ist ein die rhombischen Felder noch ziemlich gut zeigender basischer Durchschnitt, in welchem zwei chloritische, einzeln schwarz umrandete und an den Enden abgerundete Augit-Krystalle eingeschlossen sind. Von dem Amphibol-Durchschnitt ist nur noch der grössere Theil vorhanden, diesen umgibt ein breiter Rand, dessen mit dem Krystalle unmittelbar zusammenhängender Theil aus lauter kleinen schwarzen Körnchen gebildet wird; auf diesen folgt ein breiter, farbloser, sich isotrop verhaltender Streifen, dessen Aussenseite ebenfalls von schwarzen Körnchen umrandet wird, aber viel schmaler, als der erstere. Die schwarzen Körnchen sind nichts anderes als Eisenausscheidungen, welche mehr-weniger sowohl den Amphibol als auch den Augit häufig umranden, ja sogar oft ganz bedecken; aber in solch doppelten Streifen und zwischen diesen mit einer durchsichtigen isotropen Substanz habe ich diese Umrandung nur bei diesem Krystalle beobachtet. Von demselben Amphibol-Krystall ist noch erwähnenswerth, dass von seinem unteren Theile ein kleines Stückchen sammt dem breiten Rande abbrach, und unweit davon in der Grundmasse zu finden ist. Von einem anderen Amphibol-Krystall

sei nur so viel erwähnt, dass in denselben Theile eines benachbarten Augit-Krystalls hineinragen.

Der *Augit* ist immer grün, chloritisch, seine Durchschnitte sind mannigfaltiger, als die des Amphibols, am häufigsten sind wohl die basischen, nach diesen die orthodiagonalen Durchschnitte. Seine Structur ist zumeist die des Chlorites, sehr feinfaserig, strahlig. An Einschlüssen ist sowohl der Amphibol, wie der Angit sehr arm, nur selten finden sich in ihnen hexagonale Apatit-Täfelchen, um so häufiger aber schliessen diese auch unter verschiedenen Verhältnissen Theile der Grundmasse ein.

Die in dem Gesteine so oft Hohlräume ausfüllende chloritische und epidotartige Substanz fehlt in den Kugeln fast gänzlich, so wie auch secundäre Calcitausscheidungen.

Quarz-Körner kommen mitunter sehr untergeordnet vor.

Aus den Angeführten ist ersichtlich, dass das Material der Kugeln von dem des Gesteines nicht abweicht und daher ebenfalls als *Amphibol-Augit-Labradorit-Trachyt* zu betrachten ist.

\*

Damit unser Bild vom Stefans-Schachte ein vollkommenes sei, will ich noch kurz jener Gesteine gedenken, welche daselbst neben dem kugeligen Trachyte vorkommen.

Unmittelbar auf den kugeligen Trachyt folgt 175 ein dem früheren ganz ähnlicher Grünstein. Die Grundmasse desselben ist felsitisch, die Feldspäthe ziemlich frisch u. zw. *Labradorit-Bytownit*, derselbe enthält viel *Amphibol* und *Augit*, ersterer hier ebenfalls besser erhalten als etzteter. Chlorit-Partien häufig.

Von da an tritt der Amphibol-Augit-Trachyt bald zurück und wie dieser Typus mit einem sehr verwitterten Grünstein begann, so endet derselbe auch mit einem solchen (176). Auf diesen folgen *Trachyt-Breccien* (177), dann wieder Augit-Trachyt, zuletzt aber, in der Nähe des Maria-Schachtes *Rhyolith*.

Nach dieser kurzen petrographischen Beschreibung des Schemnitzer kugeligen Trachytes und seiner Nachbargesteine, sei mir erlaubt, von den kugeligen Ausscheidungen im Allgemeinen, von ihren Entstehungs- und Bildungs-Umständen, wie auch von den Ursachen ihrer Structur-Verschiedenheiten kurz zu sprechen.

Die kugeligen Ausscheidungen in verschiedenen Eruptiv-Gesteinen

erweckten schon seit lange her das Interesse und die Aufmerksamkeit der Geologen und Petrographen und wir begegnen demgemäss in der einschlägigen Literatur zahlreichen diesen Gegenstand berührenden Fragen; da es aber gegenwärtig nicht meine Aufgabe sein kann, die historische Entwicklung dieser Fragen zu besprechen, werde ich mich nur auf das Allerwichtigste und Nothwendigste beschränken.

Diese Abhandlung beschäftigt sich nicht nur mit kugeligen, sondern auch mit sphaerolitischen Bildungen im Trachyt, und da bezüglich dieser zwei Begriffe bisher noch keine endgiltige Uebereinkunft zustande kam, sehe ich mich veranlasst, die beiden Begriffe in Bezug auf unsere Gesteine von eigenem Standpunkte aus zu beleuchten.

Das Wort *Sphaerolith* oder auch *Sphaerulith* wurde bisher, obwohl es ein rein morphologischer Begriff ist, an welches sich weder ein besonderer genetischer, noch ein structureller Begriff knüpft, zumeist nur für die Bezeichnung der in vulkanischen Gläsern (Obsidian, Perlit etc.) oder aber auch in der Grundmasse mancher Quarzporphyre vorkommenden mikroskopischen oder makroskopischen rundlichen Bildungen angewendet, welche keine wirklich krystallinische Ausbildung zeigen und als Hauptcharakter eine radial-strahlige Structur besitzen.

In anderen Gesteinen hingegen nannte man makroskopisch sichtbare krystallinische, zumeist concentrische, seltener concentrische und strahlige kugelige Ausscheidungen, ohne die Grösse in Betracht zu ziehen, Kugeln, das Gestein selbst aber kugelig. Die sphaerolitische und kugelige Ausbildung trachtete man somit auf Grund der Structur- und Textur-Verhältnisse von einander abzusondern. Besonders *Stelzner*<sup>1)</sup> und *Cohen*<sup>2)</sup> waren diejenigen, die diese Auffassung sehr unterstützen und diese Gebilde strenge von einander unterscheiden wollen, trotzdem sie die genetische Verwandtschaft beider anerkennen, ja sogar auf ein und dieselbe Ursache zurückführen.

Schon *Vogelsang*<sup>3)</sup> wies auf die Unhaltbarkeit einer solchen Anschauung und Absonderung hin, und hob hervor, dass bei diesen Gebilden allein nur die Identität der Bildung massgebend sei, die substantiellen, structurellen und eventuel andere Unterschiede können nur als Basis für Unterabtheilungen dienen; so dass die ganz krystallinischen, aber gar keine regelmässige Structur zeigenden Kugeln gerade solche

<sup>1)</sup> „Petrographische Bemerkungen über Gesteine des Altai“ von Alfred Stelzner; Bernhard v. Cotta: „Der Altai“ Leipzig 1871. p. 135.

<sup>2)</sup> „Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes“ Heidelberg 1871. p. 89.

<sup>3)</sup> „Die Krystalliten.“ Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Ferd. Zirkel. Bonn 1875. p. 132.

Sphaerolithe sind, wie diejenigen, welche höchstens nur Spuren oder gar nichts von einer krystallinischen Ausbildung zeigen und vielleicht eine concentrische oder radial-strahlige Structur besitzen. Die auf diese Verhältnisse basirte bekannte Eintheilung in Cummulite, Globosphaerite, Belonosphaerite, Felsosphaerite und Granosphaerite zeigt am besten seine auf diesen Gegenstand bezügliche Anschauung.

Von meinem Standpunkte und besonders in Bezug auf das schon beschriebene und die noch zu beschreibenden Gesteine, bei denen, wie wir sehen werden, wesentliche structurelle Verschiedenheiten kaum obwalten, halte ich es für nothwendig, bei der Abgrenzung der kugeligen von den sphaerolitischen Gesteinen, rein äusserliche Merkmale in Betracht zu ziehen; als kugelige Gesteine bezeichne ich nämlich solche, in welchen die bei der Erkaltung ausgeschiedenen Kugeln wenigstens einen Durchmesser von 5 Mm. erreichen.

Die Gesteine mit kleineren Kugeln hingegen, mit unter 5 Mm. Durchmesser, somit schon auch diejenigen von Erbsengrösse fasse ich unter dem Namen der sphaerolithischen Gesteine zusammen. Die in diesem Sinne genommenen sphaerolitischen, wie auch kugeligen Gebilde sind nun nach Art ihrer Ausbildung und ihrer Structur: entweder solche, welche in der Anordnung ihrer krystallinischen Gemengtheile eine gewisse Regelmässigkeit, eine zonare oder radial-strahlige Anordnung, oder beides zugleich zeigen — (Kugeln oder Sphaerolithe mit regelmässiger Structur); oder solche, welche bei ebenfalls völlig krystallinischer Ausbildung in der Anordnung ihrer Gemengtheile gar keine Regelmässigkeit erkennen lassen — (Kugeln und Sphaerolithe mit unregelmässiger Structur); endlich aber solche, wo bei der Ausscheidung die vollkommene Krystallisation der Substanz noch nicht erfolgen konnte, somit dieselbe entweder noch ganz glasig, oder aber theilweise schon entglast ist. Während die zwei ersten Fälle bei beiden in unserem Sinne genommenen kugeligen Gebilden gleichmässig vorkommen, finden sich Letztere ausschliesslich nur bei den kleineren, und zwar zu meist bei denen der vulkanischen Gläser, für welche eigentlich der Name Sphaerolith zuerst von Werner in Anwendung gebracht wurde; und wenn man es für nothwendig hielte, dieselben von den anderen Sphaerolithen zu unterscheiden, wäre es empfehlenswerth, dieselben mit dem Namen „Sphaerolith“ *in engerem Sinne* zu bezeichnen.

Sowohl die kugeligen, wie auch die sphaerolitischen Bildungen sind wesentlich ein und dieselben Producte des ursprünglichen Bildungsprozesses und sind demzufolge als *Ausscheidungen* zu bezeichnen, im Gegensatze zur *kugeligen Absonderung*, welche vielen Gesteinen eigen ist, und deren Ursache vielleicht auch in den ursprünglich bei der Bildung des

Gesteines vor sich gegangenen Prozessen zu suchen ist, deren Gestalt aber blos bei der Verwitterung des Gesteines hervortritt, ihre Absonderung demnach erst bei dieser Gelegenheit erfolgt, und zwar in den meisten Fällen concentrisch schalig, so dass man von den Kugeln zwiebelartig mehrere Schalen lostrennen kann und gewöhnlich nur in der Mitte einen festen Kern findet. Diese sind zumeist unregelmässig gestaltete, nicht selten flache, abgeplattete Kugeln, deren Durchmesser oft von wenigen Zollen bis zu mehreren Fussen schwankt. Eine solche Absonderung ist genug häufig bei verschiedenen Massengesteinen, besonders aber beim Basalt und Augit-Trachyt, seltener beim Porphyr und Granit zu beobachten; so zum Beispiel sehr schön in der Gegend von Visegrád (N. von Budapest), in den Amphibol-Trachyt-Steinbrüchen am rechten Ufer des Lepencz-Baches.

Die kugelige Ausscheidung <sup>1)</sup> hingegen ist keine so häufige Erscheinung und in der Literatur wird dieselbe ausser in vulkanischen Gläsern und Pechsteinen nur noch in Quarz-Porphyr und Dioriten erwähnt, bei uns aber kommen dieselben auch in Trachyten vor.

Von den ausländischen Kugeln sind am längsten und auch am besten diejenigen von Corsika bekannt, in neuerer Zeit dagegen wurden die vom Altai, vom Odenwald, von Wuenheim (Ober-Elsass), Les Boutiquières und noch einigen anderen Orten beschrieben. Soweit mir dieselben aus der Beschreibung, wie auch einige aus eigener Untersuchung bekannt sind, <sup>2)</sup> unterscheiden sie sich hauptsächlich in ihrer Structur respektive in der regelmässigen Anordnung ihrer Gemengtheile von den unserigen, bei welchen von einer regelmässigen Anordnung gar nicht die Rede sein kann.

Zur Beleuchtung der Structur-Verschiedenheiten und zur Erforschung der Ursachen derselben, hielt ich es für zweckmässig, mit den bekannten Kugeln von Corsika einen Vergleich anzustellen, und da ich mich später auf dieselben berufen werde, wird es nicht überflüssig sein, deren Beschreibung in gedrängter Kürze zu geben.

Die Kugeln von Corsika kommen theils in Quarz-Porphyr (zwischen Curso und Osani), theils im Diorit (Grünstein im älteren Sinne) vor, wie diejenigen bei der Stadt Sartenne; ersterer ist demnach ein kugeliger Porphyr oder nach Hauy's Benennung Pyromerid,

<sup>1)</sup> Wenn von kugeliger Ausscheidung im Allgemeinen die Rede ist, so wird darunter selbstverständlich auch die sphaerolitische mit inbegriffen.

<sup>2)</sup> Herr Professor Rosenbusch hatte die Freundlichkeit, Herrn Prof. Dr. Szabó unter anderen auch einige ausländische kugelige Quarzporphyre und Variolithe einzusenden, welche ich ebenfalls mikroskopisch untersuchte; ich werde die-

welcher in der Literatur auch unter dem Namen Porphyre Napoleon vorkommt; letzterer aber ein kugeliger Diorit (*Diorite globulaire*), bekannt unter dem Namen *Corsit*. Dieselben wurden zuerst von Besson im Jahre 1789, später von Haüy, Reynaud, Monteiro <sup>1)</sup> und Delesse <sup>2)</sup> beschrieben, zuletzt aber beschäftigte sich mit denselben Vogelsang. <sup>3)</sup> Im Diorit sind die Kugeln häufiger als im Porphyr, und ist dieser ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath (typischer *Anorthit*), welcher in sehr grosser Menge vorkommt, von nicht viel weniger grünlichem faserigen *Amphibol*, wenig *Quarz* und von einem nicht ganz charakteristischen pyroxenen Mineral. In diesem Gesteine sitzen die bald mehr, bald mehr-weniger ovalen Kugeln von ganz denselben Gemengtheilen bestehend, in welchen man schon makroskopisch, viel besser aber u. d. Mikroskope die concentrische und radiale Anordnung der Gemengtheile wahrnehmen kann. Das Centrum bildet entweder allein nur der Feldspath, oder der *Amphibol*, oder aber besteht dasselbe aus einem Aggregate beider Mineralien, um welches sich in mehreren Zonen abwechselnd sehr fein strahliger Feldspath und *Amphibol* gruppirt, dazwischen findet man mitunter einige *Quarz*-Körner und die Lamellen des fraglichen Pyroxen-Mineral; es kommt aber auch der Fall vor, dass das Centrum von sehr dichter krystallinischer Grundmasse gebildet wird. — Es muss auch erwähnt werden, dass nach Vogelsang wohl selten (z. B. am *Levie-Berge*) auch solche Kugeln gefunden werden, bei denen man eine concentrisch radiale Anordnung der Gemengtheile nicht wahrnehmen kann, in welchem Falle natürlich im Centrum keines der erwähnten Mineralien zu finden ist.

Nahezu gleiche Verhältnisse erwähnt Stelzner <sup>4)</sup> von den Kugelporphyren des *Altai*, bei denen aber die concentrisch radiale Anordnung zumeist um *Quarz*-Körner geschieht, was übrigens bei anderen Kugeln auch nicht selten der Fall ist.

Übergehen wir nun nach all diesen Erörterungen zur Erklärung der Entstehung und Bildung der Kugeln. Wie ich schon des öfteren erwähnte, steht die kugelige Ausscheidung im engsten Zusammenhange mit der Bildung des Gesteines, welches man sich im ursprünglichen

selben bei Gelegenheit weitläufiger behandeln, so bald mir von mehreren Orten genügendes Material zu Gebote stehen wird.

<sup>1)</sup> Journal des Mines 1814 I.

<sup>2)</sup> Bull. de la Soc. geol. de France. IX. 1052. p. 175.

<sup>3)</sup> „Ueber den Kugeldiorit und Kugelporphyr von Corsika“. Sitzb. der Niederrh. Ges. für Natur und Heilkunde 1862. — Neues Jahrb. für Min. u. Geogn. 1863 p. 102 u. 207.

<sup>4)</sup> A. O.

Zustande kaum anders als heissflüssig denken kann, und demnach können die Kugeln nur während der Erstarrung dieses heissflüssigen Magmas entstanden sein. Aber auf welche Weise?

Es kann in dieser Hinsicht kaum ein Zweifel obwalten, dass die Erstarrung der Kugeln und die Erstarrung der übrigen Substanz des Gesteines nicht in ein und derselben Zeit erfolgte; ferner, dass die Contraction, ohne welche eine Erstarrung nicht denkbar ist, bei den Kugeln eine stärkere und gegen je einen Mittelpunkt zu gerichtet war, damit dieselben als Endresultat eine solche Form annehmen konnten. Erstarrung kann aber nur durch Abkühlung resp. Erkalten erfolgen und ist der regelmässige Gang des Erstarrungs-Processes und die dabei etwa vorkommenden Abnormitäten wahrscheinlich durch die Art des Erkalten, wie auch durch die damals ob-schwebenden Umstände bedingt. Der regelmässige Gang des Erstarrungs-Processes des heissflüssigen Magmas, bei den überall eine gleichmässige Krystallisation erfolgt, ist derjenige, wenn dasselbe von allen Seiten und in den allerkleinsten Theilen gleichmässig erkaltet; — wenn die Erkaltung aber plötzlich erfolgt, so ist das Resultat ein glasartiges, nur wenig oder gar nicht krystallinisches Erstarrungs-Product. Ist hingegen das Erkalten kein gleichmässiges, so kann die Erstarrung der Gesteins-Substanz nicht nur an einzelnen Stellen früher beginnen, sondern es kann auch in Folge dessen ebendasselbst um je einen Punkt als Mittelpunkt eine stärkere Contraction des Magmas eintreten, wass dann die kugelige Ausscheidung zur Folge hat. Nur dieser Abnormität in der Erstarrung muss die Seltenheit der kugeligen Ausscheidung zugeschrieben werden.

Es ist sehr leicht denkbar, dass die ungleichmässige Erkaltung am häufigsten dort eintritt, wo die Umstände ohnehin ein plötzliches Erkalten hervorrufen und nur so ist es erklärlich, warum bei den vulkanischen Gläsern die kugeligen resp. die sphaerolitischen Bildungen häufiger sind, als bei anderen Gesteinen; ferner ist auch die ausser-ordentliche Sprödigkeit mancher krystallinisch ausgebildeten Kugeln nur auf diesen Umstand zurückführbar.

Ich brauche nach dem Gesagten kaum zu betonen, dass dasjenige was von den Kugeln gilt, auch auf die Sphaerolithen Bezug hat.

Diese Voraussetzungen werden in genügender Weise bestätigt, theils durch künstliche Versuche, theils aber durch, in Glashütten schon öfters unverhofft erhaltene Kugeln und Sphaerolithe, als man besonderer Umstände wegen die völlig geschmolzene Glasmasse auf ungewöhnliche Weise abkühlen musste. Eine Reihe von Beispielen liesse sich diesbezüglich anführen, ich unterlasse aber dieselben und erwähne

nur, dass in all den beobachteten Fällen zuerst die Erstarrung der kugeligen Bildungen erfolgte und nur dann die der übrigen Theile der Glassmasse, in welcher die verschieden grossen Kugeln mit scharfen Umrissen eingebettet waren. Wenn wir bedenken, dass bei der künstlichen Abkühlung die Temperatur-Verhältnisse in der ganzen flüssigen Masse kaum bis ans Ende gleichmässig sein können, so ist leicht zu ersehen, dass, wie schon die zahlreichen biesbezüglichen Beispiele zur Genüge beweisen, die Ursache der Kugelbildung in der ungleichmässigen Erkaltung zu suchen sei.

Was fernerhin die Structur der kugeligen Ausscheidungen anbelangt, so hängt dieselbe in erster Reihe davon ab, ob die in Folge der ungleichmässigen Abkühlung an einzelnen Punkten erfolgte stärkere Contraction vor der Ausscheidung der Gemengtheile des heissflüssigen Magmas, oder aber nach dieser eintrat? In letzterem Falle sind die Gemengtheile in dem noch flüssigen Magma nach gewissen Lagen geordnet und die nach einem Mittelpunkte zu sich stärker zusammenziehende Masse wird schichtenweise erstarren und so entstehen die concentrisch schaligen, zumeist nicht ganz regelmässigen Kugeln, bei welchen natürlich von irgend einer regelmässigen Anordnung der Mineral-Gemengtheile nicht die Rede sein kann. Im frischen Gesteine fallen die Grenzen der einzelnen Schichten nicht auf, sie werden aber um so auffallender, je mehr sich das Gestein seiner Verwitterung nähert, da eigentlich die Kugeln sich auch erst dann vom Gesteine lostrennen. Demzufolge ist dies, wie schon oben angedeutet, eigentlich nichts anderes als eine Absonderung.

Wenn aber die Kugelbildung dann eintritt, bevor noch die einzelnen Gemengtheile aus dem heissflüssigen Magma ausgeschieden sind, dann hängen die Structur-Verhältnisse der Kugeln von der Mineral-Association, respective von dem geringeren oder grösseren Schmelzgrade der verschiedenen Mineral Gemengtheile ab, insofern die schwerer schmelzbaren Gemengtheile bei höherer Temperatur krystallisiren, als die leichter schmelzbaren, daher jene früher ausgeschieden werden, in Folge dessen die sich später ausscheidenden genöthigt sind, sich in ihrer Gruppierung und Anordnung ersteren zu accomodiren. Diese Accomodation besteht gewöhnlich darin, dass um das zuerst ausgeschiedene Mineral sich die anderen später ausscheidenden Mineral Gemengtheile radial-strahlig, oder concentrisch und radial-strahlig zugleich, gruppiren; — concentrisch gewöhnlich nur bei grösseren Kugeln, wo die einzelnen Strahlen der Gemengtheile sich über einander ausbilden und somit zur Zonenbildung Anlass geben. — So z. B. wo in dem Magma sehr viel reine Kieselsäure vorhanden

ist, dort scheidet sich diese zuerst aus und wird in Gestalt von krystallinischem Quarz den Mittelpunkt bilden (Altai und mehrere andere Kugeln); oder z. B. wenn der Feldspath und der Amphibol verschiedene Grade der Schmelzbarkeit besitzen, wird von beiden Gemengtheilen der schwerer schmelzbare früher ausgeschieden. Der sehr basische Feldspath ist demnach dem leicht schmelzbaren Amphibol gegenüber in der Ausscheidung im Vortheil; hingegen aber, wenn der Amphibol schwerer schmilzt, als der basische Feldspath, so wird dieser, nämlich der Amphibol, früher ausgeschieden. Dieses letztere Verhältniss finden wir zumeist bei den Kugeln von Corsica und ich überzeugte mich auch bei solchen durch Flammenversuche, dass der Amphibol noch schwerer schmilzt, als der sehr basische Feldspath der Kugeln, seine Schmelzbarkeit ist = 0—1 (Szabó); es ist merkwürdig, dass wo sich ein verkehrtes Verhältniss vorfand, nämlich wo der Feldspath den Mittelpunkt bildete, dort der Amphibol auch leichter schmelzbar war, zugleich ein Beweis dessen, dass oft der Amphibol in ein und demselben Gesteine verschiedene Grade der Schmelzbarkeit aufweisen kann.

Es ist demnach klar, dass, nachdem die ungleich schmelzbaren Gemengtheile bei der Kugelbildung in verschiedenen Zeiten ausgeschieden werden, auch in ihrer Anordnung eine gewisse Regelmässigkeit vorherrschen muss.

Es kann aber auch jener Fall eintreten, dass in der Schmelzbarkeit der einzelnen Mineral-Gemengtheile entweder gar kein, oder aber ein verschwindend kleiner Unterschied besteht; so kann es dann geschehen, dass die Gemengtheile alle in ein und derselben Zeit ausgeschieden werden und wenn dann aus irgend einem Grunde in Folge rascherer Abkühlung, auch die Krystallisirung der Grundmasse auf der Stelle folgt, so erhalten wir solche harte und zähe Kugeln, welche keine concentrisch-radiale und auch nicht einmal eine blos radiale Structur, sondern eine ganz unregelmässige Anordnung der Mineral-Gemengtheile zeigen. Zu solchen gehören die schon bekannten Kugeln von Schemnitz, deren Feldspath Labradorit ist und mit dessen Schmelzbarkeit auch die der farbigen Gemengtheile völlig übereinstimmen, wovon ich mich bei den besser erhaltenen Krystallen wiederholt überzeugte. Der frische glänzende Amphibol im Gestein besitzt denselben Grad der Schmelzbarkeit wie in den Kugeln. (S. Seite 210.) Als solche werden wir weiterhin kennen lernen die Kugeln und Sphaerolithe aus der Mátra.

Was die radial-strahlige Structur der Sphaerolithe in den vulkanischen und künstlichen Gläsern anbelangt, so kann dieselbe nach

übereinstimmenden Ansichten verschiedener Forscher nur in Folge des bei Gelegenheit der raschen Contraction auf die kleinsten Theilchen der erstarrenden Substanz ausgeübten Druckes eingetreten sein, und nur auf diese Weise lässt sich zugleich die Doppelbrechung dieser Strahlen erklären.

## II.

### *Kugelige und sphaerolitische Trachyte aus dem Mátra-Gebirge.*

In Ungarn kommen die kugeligen Ausscheidungen, abgesehen von den Sphaerolithen der vulkanischen Gläser, welche bei Tokaj, Schemnitz und in anderen Gegenden sehr schön ausgebildet sind, bloß in Trachyten vor und zwar ausser den schon beschriebenen von Schemnitz nur noch an einzelnen Punkten des Mátra-Gebirges, namentlich in der Umgebung von Gyöngyös (Heveser Comitát), nächst dem Dorfe Solymos, NO von Gyöngyös unweit der Puszta Bene, knapp an der nach Paráð führenden Strasse, ferner im westlichen Theile der Mátra bei dem Dorfe Lőrinczi. Von diesen sind nur bei der erst erwähnten Localität (Solymos) grössere Kugeln ausgeschieden, dies ist demnach ein kugeliges, während die übrigen, nach meiner Auffassung sphaerolitische Trachyte sind.

Wie in der Einleitung schon erwähnt, sind diese in der einschlägigen Literatur nicht bekannt und werden dieselben bloß kurz von Herrn Prof. Dr. Szabó in seiner Abhandlung: „Die Amphibol-Trachyte der Mátra in Central-Ungarn“<sup>1)</sup> erwähnt. — Meine ersten Untersuchungen machte ich an einem reichen von Herrn Prof. Dr. Szabó vor mehreren Jahren gesammelten Material, im vorigen Sommer aber hatte ich Gelegenheit, diese Localitäten selbst aufzusuchen und ihr Vorkommen in der Natur zu studiren.

#### A) Kugeliger Trachyt.

Zuvor ward erwähnt, dass in der Mátra nur an einem Orte kugeliger Trachyt zu finden ist, nämlich N von Gyöngyös, nächst dem Dorfe Solymos, am östlichen Fusse des gleichnamigen Berges, wohl in geringer Ausdehnung, aber unter interessanten Verhältnissen.

Ich halte es für nothwendig, die geologischen Verhältnisse des Solymoser Berges, sofern dieselben auf den kugeligen Trachyt Bezug

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1869. 3. Heft.

haben, kurz zu berühren. Den überwiegenden Theil des Berges bildet Rhyolith (Biotit-Trachyt), den N., NO und NW. Rand hingegen ein fester Augit-Trachyt; am westlichen und östlichen Abhänge sind zwar mächtige Rhyolith-Wände sichtbar, zwischen ihnen tritt aber auch als Product einer späteren Eruption Augit Trachyt auf, dessen Einwirkung auf den Rhyolith sich auch in dem Umstande offenbart, dass letzterer an den Berührungs-Stellen ein perlitisches Aussehen annahm. Der westliche Fuss besteht fast ausschliesslich aus sehr frischem Augit-Trachyt, während den längs des östlichen Fusses laufenden Graben ein Trachytuff ausfüllt, welcher von einem weniger frischen, etwas röthlichen Augit-Trachyt durchsetzt wird; stellenweise tritt aber in enger Berührung mit diesem ein sehr frischer, dunkelschwarzer Trachyt auf und man ist anfangs anzunehmen geneigt, dass jener eine verwitterte Art von Letzterem wäre. Im Graben aber gegen Süden weiter vorschreitend, gelangen wir an eine sehr interessante Stelle, welche geeignet ist, die Verhältnisse des dort befindlichen Trachytes zu klären. An zwei von einander kaum einige Meter entfernten Punkten ist deutlich wahrnehmbar, dass der frischere Trachyt in Dyke-Gestalt den verwitterten durchsetzt, und sind hier sowohl die Berührungsstelle, wie auch andere Verhältnisse deutlich sichtbar. Die Mächtigkeit des Dykes ist im Graben etwa 5 Meter und es ist dies ein instructives Beispiel dafür, dass ein jüngerer Augit-Trachyt den älteren durchsetzt und diesen ein wenig veränderte. Ich erwähne noch, dass der jüngere Augit-Trachyt ausser dem Graben auch zu finden ist, und sich von da nach SO. fortsetzt, ferner dass der ältere Trachyt häufig durch und durch Sprünge zeigt, wie auch jenen Umstand, dass die beiden bezüglich des Alters verschiedenen Trachyte makroskopisch auf frischer Bruchfläche kaum zu unterscheiden sind, hingegen auf den verwitterten Krusten doch einen geringen Unterschied wahrnehmen lassen.

Bei dem jüngeren Gestein sieht man auf der grauen lederartigen Verwitterungsfläche noch viele längliche ziemlich frische Augit- und Feldspath-Krystalle, da diese den atmosphärischen Einwirkungen besser Widerstand leisteten, als die Grundmasse; bei dem älteren Gesteine sind solche Krystalle auf der Verwitterungsfläche nicht mehr zu finden und ist die Verwitterung auch viel stärker vorgeschritten. Unter dem Mikroskope zeigt sich auch kein wesentlicher Unterschied, die Gemengtheile sind dieselben, nur sind sie nicht gleich gut erhalten; der Feldspath erwies sich bei beiden für ein und denselben.

Was nun die *Kugel-Ausscheidung* anbelangt, so kömmt diese im jüngeren Trachyte vor, gerade dort, wo dieser in Dyke-Gestalt hervorbricht; die ganze Masse ist etwa 4–5 Meter dick und beiläufig

ebenso hoch und erscheint als ein ziemlich grosser in den Graben vorstehender Felsen; die Kugeln sind darin sofort im ersten Augenblick wahrnehmbar. An anderen Stellen suchte ich dieselben vergebens.

Gehen wir nun zu den Hauptresultaten der petrographischen Untersuchung, sowohl bezüglich des die Kugeln enthaltenden jüngeren, als auch bezüglich des älteren Trachytes über.

Das von letzterem untersuchte Exemplar ist 2 Meter vom Berührungspunkte entfernt und ziemlich verwittert. Die Grundmasse ist felsitisch, man sieht darin weissen und grünlichen Feldspath, beide *Bytownit-Anorthit*, kurze schwarze, mehr weniger glänzende Nadeln, *Augit* und viel Magnetit. Unter dem Mikroskope findet man dieselben Gemengtheile in verschiedenem Erhaltungszustande. Die Grundmasse ist sehr trübe. Vom Feldspath ist nichts besonderes zu erwähnen; ausser dem Augit kommt auch noch sehr untergeordnet *Amphibol* vor, welcher nicht als ursprünglicher Gemengtheil, sondern als ein Umwandlungs-Product des Augites zu betrachten ist, — da noch im Uebergangsstadium befindliche Amphibole nicht zu den Seltenheiten gehören. Ausser diesen sind noch einige Quarzkörner, wie auch Magnetit-Krystalle zu erwähnen. Das Gestein ist demnach ein *Augit-Bytownit-Anorthit-Trachyt* mit geringem Quarz-Gehalte, wobei ich bemerken muss, dass ich bei frischeren Exemplaren des älteren Trachytes gar keinen Quarz, ebenso keinen Amphibol, hingegen aber viel frischeren Augit vorfand.

Auf den jüngeren Augittrachyt, respektive nur auf jenen Punkt übergehend, welcher die Kugelausscheidung zeigt, muss ich wiederholen, dass dieses Gestein sehr frisch und so spröde ist, dass es in dieser Hinsicht dem Obsidian nahezu gleichkömmt. Die dunkelschwarze Grundmasse desselben ist sehr dicht, stellenweise aber mikrokrySTALLINISCH, der Feldspath und Augit sehr frisch, ersterer oft glasisch, manchmal mit Zwillingstreifen, der sich in jeder Hinsicht als typischer *Anorthit* erwies. Der Augit erscheint zumeist in länglichen, sehr glänzenden prismatischen Krystallen, so, dass er makroskopisch lebhaft an Amphibol erinnert, wofür derselbe vor Einführung des Mikroskopes in die Petrographie auch thatsächlich angesehen wurde. Mit dem Augit stellte ich wiederholt Flammenversuche an und fand, dass derselbe bloss an den Ecken geschmolzen war und sehr wenig Alkalien (Na—1, K—0) zeigte.

In einem der früher gesammelten Exemplare fand ich einige gelblich-grüne Olivinkörner. Die Dichtigkeit des Gesteines ist = 2.65.

Unter dem Mikroskope erscheint die Grundmasse mikrofelsitisch, stellenweise glasisch. Der *Feldspath* ist sehr gut erhalten, glasisch, und zeigt nebst den Zwillingstreifen viele Risse. Die Krystall-Durchschnitte

desselben ergaben in den meisten Fällen eine Extinction von mehr als  $30^\circ$ ; zonale Structur ist selten. Sie sind sehr reich an Glaseinschlüssen, welche oft längs der Ränder oder im Centrum der Krystalle regelmässig gruppirt sind. Von anderen Interpositionen im Feldspath ist noch der Augit zu erwähnen, welcher sowohl in kleineren Krystallen als auch in Körnern nicht selten vorkommt.

Der *Augit* kömmt dem Feldspathe an Menge gleich, seine Farbe ist gelblich-braun, selten etwas grünlich-gelb, der Erhaltungs-Zustand lässt kaum etwas zu wünschen übrig; derselbe zeigt die verschiedensten Durchschnitte, kömmt aber nicht nur in Krystall-Durchschnitten vor, sondern auch in kleinen rundlichen Körnern, ganze Aggregate bildend. Die Krystalle sind entweder einzelne, oder aber auch Zwillings-Krystalle, letztere zumeist polysynthetische Zwillinge. — Die Augite sind an Glaseinschlüssen wie auch an Luftblasen nicht arm, andere Interpositionen aber fehlen gänzlich.

Interessant ist ein Dünnschliff, wo in der Grundmasse zwei kleine Kügelchen ausgeschieden erscheinen, welche sich in scharfen Umrissen von der Grundmasse abgrenzen und nichts anderes sind, als mikroskopische kugelförmige Ausscheidungen, in denen man eine gelbliche trübe Grundmasse, mit grösseren Feldspath- und Augit-Krystallen bemerkt.

Das Gesagte resumirt, ergibt sich, dass das die Kugeln enthaltende Gestein ebenfalls ein *Augit-Anorthit-Trachyt* ist.

Wenden wir uns nun den Kugeln zu.

Ich hatte Gelegenheit an Ort und Stelle mich zu überzeugen, dass die Kugeln in dem zuvor beschriebenen Trachytstocke in nicht gleicher Menge vertheilt sind. Sie finden sich in grösster Zahl an der Oberfläche vor, weiter nach Innen treten sie spärlicher auf. Den atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt erhält ihre Oberfläche eine ähnliche braune Kruste wie die des Gesteines, in welchem Falle sie dann natürlich nicht so fest in letzterem sitzen, als im Innern des Stockes, wo sie von jedweder äusseren Einwirkung geschützt sind. Daher kömmt es, dass auf der Oberfläche an manchen Stellen nur mehr wenige Kugeln sichtbar sind, da die meisten herausfielen und theils am Fusse des Felsens liegen, theils aber auf grössere Entfernung von dem im Graben fliessenden Wasser fortgeschleppt wurden.

Zwischen den Kugeln und dem Gesteine sind auch hier, wie bei denen von Schemnitz, immer scharfe Grenzen zu beobachten, an Menge sind sie aber in diesem Gesteine entschieden in geringerer Zahl als im Trachyte von Schemnitz; durchschnittlich sind sie jedoch grösser und obwohl man solche von der Grösse einer Haselnuss bis zur Faustgrösse findet, besitzen sie doch durchschnittlich  $1\frac{1}{2}$ —2 Cmtr. im Durch-

messer; die faustgrossen sind sehr selten. Ihre Gestalt ist am häufigsten die einer regelmässigen Kugel, es kommen aber auch ovale vor; Verwachsungen zweier Kugeln fehlen hier ebenfalls nicht, die Verwachsung dreier Kugeln hingegen habe ich nicht beobachtet. Ihre Oberfläche ist bald mehr weniger glatt, bald wieder drusig, letzteres nahm ich meistens bei jenen wahr, die im Graben oder aber in weiterer Entfernung frei herumlagen. Ihr Erhaltungs-Zustand ist je nach dem ob sie den Atmosphärien ausgesetzt waren, verschieden; in den Fällen wo sie vom Gesteine noch ganz umgeben werden, lassen sie an Frische kaum etwas zu wünschen übrig, im entgegengesetzten Falle scheinen sie den Einwirkungen der Atmosphärien jedoch besser zu widerstehen, als das Gestein selbst. Ihre Härte hängt von den eben erwähnten Umständen ab; im Allgemeinen sind sie viel zäher als das Gestein, obzwar sie noch immer genug spröde sind.

Das spezifische Gewicht verschieden grosser Kugeln ist = 2.67, daher von dem des Gesteines kaum abweichend. Von den makroskopischen Gemengtheilen ist in sehr dichter felsitischer Grundmasse Feldspath und Augit sichtbar, ersterer ist weiss, gelblich, manchemahl auch grünlich; letzterer grünlich-schwarz in glänzenden kurzen prismatischen Krystallen und kleinen Körnern.

Der Feldspath ist, sowohl in der Flamme als auch nach Boricky's Methode untersucht, ein ziemlich typischer Anorthit. Die Schmelzbarkeit des Augites ist = 1 (Szabó), somit mit der des Feldspathes übereinstimmend. Die Schmelzbarkeit der Grundmasse = 1—2, Na Gehalt = 2—3, K (mit Gyps) = 1—2. An den von der Oberfläche genommenen Kugeln sind oft gelblich-grüne Streifen sichtbar namentlich an der Grenze zwischen Kugel und Gestein, und dies ist nichts anderes, als secundär daselbst gebildeter Epidot.

Die Dünnschliffe der meisten Kugeln zeigen auffalend mit einander wechselnde röthlichbraune und farblose Zonen, gewöhnlich 3—4, von denen wir uns aber bald überzeugen können, dass dieselben von der zonalen Ausscheidung des Eisenoxydes herrührt. Unter dem Mikroskope erweist sich die Grundmasse mikrokrySTALLINISCH, seltener mikrofelsitisch; der Feldspath zeigt gewöhnlich Zwillingstreifen; die Auslöschung desselben deutet auf Anorthit. Der Augit ist hier ebenfalls in den verschiedensten Durchschnitten vorhanden. Sowohl die Augite, wie auch die Feldspathe sind überaus reich an einfachen und doppelten Glaseinschlüssen und Luftbläschen, Flüssigkeits-Einschlüsse konnte ich aber nicht finden.

Die Gemengtheile zeigen nicht einmal Spuren von irgend einer regelmässigen Anordnung. Die oben erwähnten durch Eisenoxyd-Ausscheidung entstandenen Zonen unterscheiden sich unter dem Mikro-

skope nur insofern von einander, dass in den röthlich-braunen Zonen die einzelnen Gemengtheile, wie auch die Grundmasse von röthlichen Flecken beschmutzt werden, während diese in den farblosen Zonen gänzlich fehlen.

An Magnetit-Körnern sind die Kugeln ebenfalls reich, in zwei Dünnschliffen fanden sich schliesslich auch Quarz in Geoden vor.

Nach all dem Erwähnten sehen wir, dass die Kugeln mit dem sie umschliessenden Gestein vollkommen identisch sind, und dem *Augit-Anorthit-Trachyt* angehören.

Auf die Entstehung und Bildung der Kugeln übergehend wird in dem Beobachter in Folge der geschilderten Verhältnisse des Vorkommens in erster Reihe jener Gedanke geweckt, ob die Kugeln nicht etwa als Einschlüsse des älteren Trachytes zu betrachten sind, in welchem Falle die Einschlüsse ihre Gestalt dieser äusseren mechanischen Ursache verdanken würden. Abgesehen von jenem Umstande, dass ich mich an Ort und Stelle davon überzeigte, dass die Kugeln in nur geringer Dicke des Dykes sich in grösserer Anzahl vorfinden, nach Innen aber immer weniger werden, erscheint diese Annahme auch sonst unwahrscheinlich, ja sogar unmöglich, wenn wir bedenken, in welchem Maasse der hervorbrechende jüngere Trachyt stellenweise auf den älteren, als auch auf den in seiner Nähe befindlichen Rhyolith umändernd eingewirkt hat. Ich kann es kaum für möglich halten, dass der jüngere Trachyt, die mit sich gerissenen Stücke des älteren so intact belassen hätte. Die Erfahrung lehrt ferner, dass die solehermassen mit sich gerissenen und eingeschlossenen Gesteins-Partikel in den meisten Fällen, wenn auch nicht immer eckig, so doch nur wenig abgerundet sind. Welche abrundende Kraft — wenn ich mich so ausdrücken darf — hier gewirkt haben musste, um stellenweise auf einer Fläche von 4–5 □ Cmtr. 5–6 regelmässige Kugeln hervorzubringen, ist kaum gut denkbar. — Nach dieser Annahme liesse sich die scharfe Grenze schwer erklären, welche zwischen den Kugeln und dem Gesteine existirt, — noch weniger die Verwachsung zweier Kugeln, sowie andere bei der Beschreibung erwähnte Umstände.

Alles weist darauf hin, dass diese Kugeln ebenfalls Ausscheidungen sind, und denselben Ursachen ihre Entstehung und Bildung verdanken, wie andere ursprünglich kugelige Bildungen, deren Entstehung und Bildung früher angedeutet wurde; dass diese mit den Kugeln von Schemnitz wesentlich ganz übereinstimmen, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. — Was ihre Structur anbelangt, sind sie nicht regelmässige Kugeln, wovon die Ursache ebenfalls in der gleichen Schmelzbarkeit der Mineral-Gemengtheile zu suchen ist.

Bezüglich dieser Kugeln muss ich nur noch bemerken, dass die überaus grosse Sprödigkeit des Gesteines darauf schliessen lässt, dass bei dessen Erstarrung rasche Abkühlung erfolgte, was übrigens auch die vielen Sprünge an dem Trachytstocke zu bestätigen scheinen.

### B) Sphaerolithische Trachyte.

Krystallinisch ausgebildete Sphaerolithe kommen bei uns nur in der Mátra und zwar in Trachyten vor; die ausländischen hingegen sind zumeist in Quarz-Porphyrten bekannt, da jedoch auch in manchen Porphyrten ähnliche Sphaerolithe wie in den vulkanischen Gläsern gefunden werden, bezeichnen manche Geologen diejenigen Porphyre, in welchem Sphaerolithe mit krystallinischer Structur ausgeschieden sind, als *sphaerolitische Porphyre*, jene aber mit nicht krystallinischen, sondern glasigen Sphaerolithen als *Porphyre mit echten Sphaerolithen*; letztere wären von meinem Standpunkte aus, wenn eine Unterscheidung überhaupt nöthig, als *sphaerolitische Gesteine* im engeren Sinne zu betrachten.

Dies vorausgeschickt, übergehe ich nun zur Beschreibung der einzelnen sphaerolitischen Trachyte.

1. *Knapp an der Strasse von Gyöngyös nach Parád*, nicht weit von der Bene-Pusztá (NO von Gyöngyös) und dem als Benevár genannten Gipfel, findet man anstehend einige kleinere Felsen, welche sich von den dort befindlichen übrigen ähnlich aussehenden Felsen nur dadurch unterscheiden, dass in ihnen in grosser Menge kleinere Kügelchen ausgeschieden sind, stellenweise in so grosser Zahl, dass der Felsen nur aus Kügelchen zu bestehen scheint und den Namen eines Sphaerolithfelsens verdient. Das ganze Vorkommen dieses Gesteines beschränkt sich auf eine kleine Fläche, findet sich aber nach Herrn Professor Dr. Szabó<sup>1)</sup> unweit von hier im Kallók-Thale ebenfalls vor, nur sind da elbst die Kügelchen in viel geringerer Menge und in nicht so schöner Ausbildung vorhanden. Es gelang mir aber trotz langen Suchens nicht, dieses Verkommen aufzufinden.

Sowohl das Gestein, wie auch die Kügelchen sind röthlich-braun, frisch, ihr Erhaltungs-Zustand zumeist sehr gut. Das Gestein ist feinkörnig, die Sphaerolithe hingegen eher felsitisch; diese sind in grosser Zahl entweder einzeln oder mehrere mit einander verwachsen im Ge-

<sup>1)</sup> „Heves és Külső-Szolnok földtani leírása.“ Jahrb. der ung. Ärzte und Naturforscher. 1869.

steine ausgeschieden; die Gestalt ist beinahe immer eine regelmässige Kugel, ihre Grösse die einer Erbse und noch kleiner. Die Grenze zwischen dem Gesteine und den Sphaerolithen ist wohl gewöhnlich eine scharfe, sie sind aber dennoch mit einander so eng verwachsen, dass es leicht möglich war von dem Gesteine und den Kügelchen zusammen Dünnschliffe anzufertigen. Auf die enge Verwachsung zwischen Gestein und Sphaerolithen zeigt auch jener Umstand, dass in Folge der Verwitterung die Kügelchen aus dem Gesteine bloss in geringer Menge herausfallen, auch noch im Grus meist mit Theilen des Gesteines verbunden bleiben. Ihre Vertheilung im Gesteine ist eine ziemlich gleichmässige, abgesehen von einzelnen Stellen, wo dieselben in so grosser Menge auftreten, dass vom Gesteine selbst kaum etwas sichtbar ist.

Von den Gemengtheilen kann man im Gesteine makroskopisch sehr frische grössere und kleinere Feldspath- und Augit-Krystalle und Körner wahrnehmen; dieselben lassen auch die Sphaerolithe erkennen, so dass man sich schon makroskopisch von der gleichen Mineral-Association beider überzeugen kann. Ihr Feldspath ist *Anorthit*, die Schmelzbarkeit der Augite stimmt mit der des Anorthites überein, welcher aber auch die Schmelzbarkeit der Grundmasse (1—2) sehr nahe steht.

Das specifische Gewicht beider ist = 2.67.

Im Dünnschliffe zeigt das Gestein eine überwiegend mikrokrystallinische seltener glasige Grundmasse, deren Mikrolithe Feldspath und Augit sind, die mitunter eine regelmässige lineare Anordnung zeigen, besonders in der Nähe grösserer Krystalle. Seine Einsprenglinge sind sehr frisch und sind, wie wir bereits wissen, basischer Feldspath und Augit; ersterer ist entweder sehr rein oder aber von Interpositionen getrübt, bildet grössere Krystalle oder kleinere Körner, letzterer ist schön gelblich-braun in verschiedenen Durchschnitten, zumeist aber typische Structur zeigend; Zwillinge sind selten, doch sind dieselben aber mitunter auch polysynthetisch, zerbrochene Augit-Krystalle sind durchwegs so häufig, dass ich diesen Umstand nicht unerwähnt lassen kann.

Wenn wir die Dünnschliffe mit einer Lupe untersuchen, nehmen wir die Grenze zwischen Sphaerolithen und Gestein gewöhnlich als eine gelbe Kreislinie wahr, ferner, dass die Kügelchen etwas dünkler und dichter sind; auch können wir schon bei dieser Vergrösserung die Ursache dessen erkennen, warum die Sphaerolithe so eng mit dem Gesteine verknüpft sind. In mehreren Fällen kann man nämlich wahrnehmen, dass von den Sphaerolithen einzelne Augit- oder Feldspath-Krystalle in das Gestein hineinragen, wodurch natürlich beide enger

mit einander verbunden werden. Dass diese Krystalle — zumeist Augite — von den Sphaerolithen aus in das Gestein hineinragen, und nicht umgekehrt, lässt sich daraus folgern, dass ihr grösster Theil in den Sphaerolithen steckt und höchstens ein Drittheil von denselben im Gesteine zu sehen ist.

Unter dem Mikroskope zeigen die Sphaerolithe ähnliche Verhältnisse, wie das Gestein; die die Grenze bezeichnende gelblich-braune Linie erwies sich als Eisenoxyd-Ausscheidung. Die Grundmasse der Sphaerolithe ist ein wenig trüb, demzufolge die Mikrolithe nicht so schön sichtbar sind, als in der Grundmasse des Gesteines und erweckt im Allgemeinen den Eindruck, als ob dieselbe nicht in solchem Maasse individualisirt wäre, wie letztere. Von dem Feldspathe und dem Augite ist dasselbe zu sagen, wie von denen des Gesteines. Von einer regelmäßigen Anordnung dieser Gemengtheile ist gar keine Spur, ich kann aber jenen Umstand nicht unerwähnt lassen, dass in den meisten Durchschnitten der Sphaerolithe die grösseren Feldspath- und Augit-Krystallin der Mitte Platz nehmen, während nahe der Peripherie die kleineren zu finden sind. Was die ins Gestein hineinragenden Krystalle anbelangt, erscheinen sie bei grösserer Vergrösserung noch besser und man kann sich überzeugen, dass die in den Sphaerolithen steckenden und die ins Gestein hineinragenden Theile ein und demselben Individuum angehören. Man findet aber nicht nur grössere, sondern auch manchmal kleinere Krystalle als Bindeglieder, doch gibt es auch solche Sphaerolithe, wo man keine ins Gestein hineinragenden Krystalle sieht und diese sind es wahrscheinlich, welche bei der Verwitterung des Gesteins leichter herausfallen.

2. Bei *Parád* (*Csevicze*), unweit der Glashütte (SO von derselben), auf dem dort Verespart genannten Plateau, mitten im Walde, bin ich von Bruchstücken hingeleitet auf einen kleinen Felsen von kaum einigen Fuss in den Dimensionen gestossen, welcher dem eben beschriebenen sehr ähnlich ist, nur scheint er nicht in so frischem Zustande wie dieser zu sein, ferner sind die Sphaerolithe in diesem Gesteine in viel geringerer Menge ausgeschieden, als im früheren und während bei jenem die Substanz des Gesteines in einzelnen Fällen zurücktrat, ist dieselbe hier constant vorwiegend. Die Verhältnisse der Sphaerolithe und des Gesteines sind ganz dieselben wie bei den ersteren und das dort diesbezüglich Gesagte gilt auch für dieses Vorkommen; von dem Resultate der mikroskopischen Untersuchung beabsichtige ich bloss Folgendes hervorzuheben.

Sowohl der Feldspath, als der Augit ist häufig in nicht scharfen Umrissen vorhanden, mitunter sogar stark abgerundet. Interessant

sind in manchen Augit-Krystallen die in ihnen in grosser Menge vorkommenden sehr feinen und kleinen, nicht gut bestimmbaren farblosen Nadelchen, wie auch in vielen Feldspath-Durchschnitten die zahlreichen Augit-Einschlüsse, welche stellenweise dieselben ganz erfüllen. — Aggregate oder vielmehr gruppenweise Ausscheidungen von Feldspath- und Augit-Körnern sind hier auch keine seltene Erscheinung und es ist in einem Dünnschliffe eines von vorwaltendem Augit und geringerem Feldspath besonders erwähnenswerth, wo auf einem verhältnissmässig kleinen Raume so viele Körner ausgeschieden sind, dass dieselben auf einander einen gegenseitigen Druck ausübend sich platt drückten und bald eine regelmässig, bald wieder unregelmässig vieleckige — am häufigsten sechseckige — Gestalt annahmen; am Rande der Gruppe sieht man aber auch rundliche Formen. Zwillinge von Augiten sind nicht gar so selten. In der Grundmasse seien noch viele lange Apatit-Nadeln als Einschlüsse erwähnt. Von den Sphaerolithen aus in das Gestein ragende Krystalle fehlen wohl hier auch nicht, sind aber viel seltener, als bei den vorigen.

Sowohl dieses als das zuvor beschriebene Gestein ist ein *sphaerolithischer Augit-Anorthit-Trachyt*.

Was nun die Entstehung und Bildung dieser Sphaerolithe anbelangt, glaube ich nach dem oben Gesagten mich in keine weitere Erörterungen einlassen zu müssen, nachdem das, was von den Kugeln im Allgemeinen gesagt wurde, auch auf diese Giltigkeit hat, und wie wir aus der Beschreibung entnehmen können, findet das dort Angeführte auch hier genügende Bestätigung; auch wissen wir, dass zwischen Kugeln und Sphaerolithen nur ein Grössen-, sonst aber kein wesentlicher Unterschied existirt. Die Ursache des Grössen-Unterschiedes lässt sich leicht begreifen, wenn man bedenkt, dass, an je mehr Punkten, aus welchem Grunde immer, eine innere Contraction eintritt, die Ausscheidungs-Gestalten oder in diesem Falle die Kugeln um so zahlreicher, aber zugleich auch um so kleiner werden müssen. Auf Grund jenes oben erwähnten Umstandes, dass nämlich in mehreren Sphaerolithen Augit- und Feldspath Krystalle in das Gestein hinein ragen, glaube ich, dass die Annahme nicht unmotivirt sei, dass in diesen Fällen die Kügelchen schon ausgeschieden und die erwähnten Krystalle schon ganz erstarrt waren, als die übrige Masse des Gesteines zur Krystallisation gelangte.

2. *Lőrinczi, Mulató-hegy*. — Im westlichen Theile des Mátragebirges befindet sich bei dem Dorfe Lőrinczi, am linken Ufer der Zagyva eine niedere und unansehnliche, aber in geologischer Hinsicht höchst interessante Berg-Kuppe, welche unter dem Namen Mulató-hegy be-

kannt ist. Auf der NW-Seite desselben finden wir unter ziemlich verwickelten Verhältnissen sphaerolitische Gesteine von verschiedener Ausbildung.

Auf dem Mulató-hegy treten hauptsächlich zwei Trachytypen auf: ein sehr frischer, feinkörniger, basaltischer, schwarzer *Augit-Anorthit-Trachyt* und ein röthlicher, oft rhyolithischer *Augit-Andesin-Oligoklas-Trachyt*, deren gegenseitige Verhältnisse stellenweise so complicirt sind, dass es schwer und nur nach längerer Untersuchung möglich ist, diesbezüglich ins Reine zu kommen. Am deutlichsten jedoch zeigt sich ihr Verhältniss zu einander an der NW-Seite des Berges, wo an einzelnen Punkten die Berührungs-Stellen beider Typen gut sichtbar sind, und wir finden auch daselbst genügende Anhaltspunkte dafür, dass der schwarze Augit-Anorthit-Trachyt den röthlichen Augit-Andesin-Oligoklas-Trachyt durchbrach, wo dann auch diejenigen Veränderungen gut sichtbar sind, welche der jüngere Trachyt an dem älteren verursachte; letzterer (der röthliche) nahm stellenweise einen rhyolithischen Zustand an, bald wieder zeigt derselbe lithoiditische Structur, wie auch hin und wieder im Grossen sichtbare Fluidal-Structur. Mit diesen aber war die Einwirkung des jüngeren Trachytes auf den älteren noch nicht zu Ende.

An der Grenze der zwei Typen, aber merklich näher zum röthlichen tritt hauptsächlich die sphaerolitische Modification auf, und ich kam auf den Gedanken, ob die sphaerolitische Ausscheidung nicht mit einem oder anderen Trachyt wesentlich im Zusammenhange stehe und ob dieselbe nicht auch in Folge der Einwirkung der späteren Eruption entstanden sei? Ich fand auch wirklich diese Annahme bestätigt, und erwähne diesbezüglich nur Folgendes:

An einer Vereskővágó genannten sehr interessanten Stelle sehen wir, dass den röthlichen Trachyt stellenweise ein schwarzer, pechsteinartig aussehender Trachyt bedeckt, welcher mit ersterem mitunter enge verknüpft ist, und in welchem auch spärlich sphaerolitische Ausscheidungen vorkommen, ferner finden wir in Berührung mit dem rothen Trachyt oder aber in nächster Nähe desselben den völlig sphaerolitisch ausgebildeten Trachyt mit ebenfalls pechsteinartiger Grundmasse, dessen Lagerungsverhältnisse in vielen Fällen mit denen des rothen Trachytes übereinstimmen. In Berührung mit dem jüngeren Trachyte fand ich den sphaerolitischen nie vor. Ausserdem stimmt der ältere rothe in petrographischer Hinsicht, sowohl was die Mineral-Association, als auch was die Ausbildung der einzelnen Gemengtheile anbelangt, und was unzweifelhaft sehr wichtig ist, auch betreffs der Qualität des Feldspathes, mit dem sphaerolitischen Trachyt

überein, — so, dass alle diese Umstände zu der Folgerung berechtigen, dass der röthliche und der sphaerolithische Trachyt ihrem Wesen nach ein und derselbe, und zwar Augit-Andesin-Oligoklas-Trachyt sei, nur dass Letzterer sich in mehr verändertem Zustande befindet. Dass aber dieses der jüngere Augit-Trachyt verursacht habe, erscheint um so motivirter, nachdem dieser in nächster Nähe liegt und wie oben bereits erwähnt, auch in anderer Beziehung auf den älteren Trachyt einwirkte.

Was nunmehr den sphaerolithischen Trachyt selbst anbelangt, ist dieser sehr mannigfaltig und man findet diesbezüglich sehr interessante allmälige Uebergänge bis zur schönsten und vollkommensten sphaerolithischen Ausbildung. Als Ausgangspunkt kann die reine pechsteinartige Varietät dienen, welche in engem Verhältnisse mit der sphaerolithischen steht, letzterer hat sich gewissermassen aus jenem gebildet, da wir theils solche Stücke finden, in denen nur zerstreut hie und da kleine Sphaerolithe auftreten, theils aber auch solche antreffen, in denen dieselben in grösserer Zahl vorhanden sind, und schon an den sphaerolithischen Trachyt erinnern. Schliesslich treten die Sphaerolithe in den Gesteinen immer reichlicher auf, so dass sie, sich innig aneinander schmiegend, eine polyedrische Gestalt annehmen und dem Gesteine eine miemitische Structur verleihen.

Lassen wir nun die kurze petrographische Beschreibung der einzelnen Abstufungen folgen, und beginnen wir mit der rein pechsteinartigen Varietät.

Das Gestein ist ganz pechsteinartig; in einer pechschwarzen, glasierten, sammtglänzenden Gesteinsmasse sind längliche gelblich-weisse Krystalle ausgeschieden, welche Feldspath zu sein scheinen; ausser diesen sieht man noch hin und wieder zerstreut grünlich-gelbe Epidot-Körnchen. Das Gestein selbst ist von zahlreichen Sprüngen durchsetzt und besonders auf der Oberfläche bröckelig. Sehr interessant ist an einem vor Jahren von Herrn Professor Dr. Szabó gesammelten Exemplare ein röthlicher Einschluss, welcher mit Bestimmtheit als Ueberrest des rothen Trachytes zu erkennen ist und abermals die enge Beziehung ersichtlich macht, welche zwischen dieser Modification und dem röthlichen Trachyt besteht.

Die Flammenreaction (Szabó's Methode) der pechsteinartigen Substanz ergab folgendes Resultat. *I. Versuch*: Na = 1, K = 0, Schmelzbarkeit = 1—2, Qualität der Schmelze weiss, ein wenig emallirt. *II.* Na = 2, K = 0, Schmelzb. = 3, Qual. der Schmelze = weiss, in der Mitte emallartig, an den Rändern blasig. *III. Versuch* mit Gyps: Na = 3—4, K = 3. Die zu den Versuche genommenen schwärzlichen Körner wurden in der Flamme blass, und decrepitirten sehr heftig;

an den weisslichen blasigen geschmolzenen Körnern zeigten sich in den meisten Fällen einzelne schwarze Pünktchen als scheinbar nicht geschmolzene Partikelchen der in die Flamme gebrachten Substanz. Im Glasröhrchen erhitzt verräth die Gesteins-Substanz einen ziemlich grossen Gehalt an Wasser.

Die länglichen gelblich-weissen Feldspathe erwiesen sich in der Flamme als *Andesin-Oligoklas*, makroskopisch sieht man an denselben nicht selten auch Zwillingstreifen. Die Dichtigkeit dieses Gesteines ist = 2.57. Unter dem Mikroscope sieht man in der glasigen homogen erscheinenden Grundmasse grössere und kleinere farblose glasige stark gesprungene Krystalle, ferner öfters wellenförmige schmale lichte Schnürchen, welche lebhaft an eine Fluidal-Structur erinnern, ferner unregelmässige braungelbe Streifen von verschiedener Länge, und in einem der Dünnschliffe auch noch ein mit der Loupe deutlich wahrnehmbares lichter rundliches Fleckchen.

Die Grundmasse ist wohl in grossem Maasse glasig, aber nicht homogen, sondern es wimmelt in derselben von der grossen Menge der verschiedenen Mikrolithe. Die glasige Substanz ist bald dunkel, bald lichtbraun gefärbt, welcher Farbenunterschied oft in ein und demselben Dünnschliffe in aufeinander folgenden schmalen Streifen wechselt, und die makroskopisch angedeutete Fluidal-Structur hervorruft, wenigstens nur scheinbar, da dieselbe in Wirklichkeit ein, durch streifenweise verschiedene Farben-Nuancen entstandenes Phaenomen ist.

Die Mikrolithe sind theils weiss, theils grünlichbraun, letztere gewöhnlich länglicher als die ersteren und zeigen verschiedene Grade der Durchsichtigkeit, in den meisten Fällen sind sie aber noch genug durchsichtig, um sie als doppelbrechend zu erkennen. Die *Feldspath*-Natur der weissen Kryställchen zeigt sich zur Genüge im polarisirten Lichte; während die farbigen länglichen Nadeln, als Augitmikrolithe zu erkennen sind.

Unter dem Mikroscope erweisen sich die rissigen Felspathe ebenfalls für Plagioklase mit sehr schwankenden Auslöschungs-Graden von der kleinsten bis zur grössten Grenze variirend. An Einschlüssen sind sie sehr arm.

Die zahlreichen unter dem Mikroscope wahrzunehmenden Sprünge sind wahrscheinlich mit Epidot erfüllt, welches Mineral auch an der Oberfläche des Gesteins als Zersetzungs-Product vorkömmt, ausserdem sind auch Epidotkörner einzeln und in Gruppen in den Dünnschliffen nicht selten. Von diesen Sprüngen will ich nur noch so viel bemerken, dass dieselben mit den sphaerolitischen Auscheidungen in irgend einer Beziehung zu stehen scheinen, da wie wir sehen werden, mit dem

stufenweisen Auftreten der Sphaerolithe die Zahl der Sprünge sich vermehrt; dieselben nehmen mehr und mehr kreisförmige Gestalten an und es scheint, als ob die Ausscheidung der Sphaerolithe um diese erfolgt wäre. Von einer solchen kreisförmigen Linie sieht man auch das in einem Dünnschliffe vorhandene runde lichte Fleckchen umgeben, welches ein schon in dieser pechsteinartigen Varietät erscheinender Sphaerolith ist, nur in noch sehr kleiner, beinahe mikroskopischer Gestalt. Die Substanz desselben ist den des soeben beschriebenen Gesteines ähnlich, wir finden in ganz gleicher Grundmasse dieselben Mikrolithe bloss sind diese hier viel kleiner und die Unterscheidung derselben ist nur bei stärkster Vergrößerung möglich.

Dieses Gestein ist demnach eine pechsteinartige Modification des *Augit Andesin-Oligoklas-Trachytes* oder die makroskopisch sichtbaren länglichen Feldspath-Krystalle in Betracht gezogen, ein *Pechstein-Porphyr*, in welchem die Sphaerolith-Bildung begann.

Uebergehend auf jene Gesteine, in welchen die Sphaerolithe schon in grösserer Anzahl aufzutreten beginnen, erwähne ich nur so viel, dass sie wohl genügend pechsteinartig sind, aber doch nicht in solichem Maasse, wie das vorher Beschriebene. Ihre Farbe ist lichter, der Glanz matt; die grösseren Feldspäthe — ebenfalls Andesin-Oligoklas — werden mit Zunahme der Sphaerolithe seltener. Die Flammenreaction der Gesteinsmasse stimmt mit den vorigen überein. Die mikroskopische Untersuchung ergibt ebenfalls ganz dieselben Verhältnisse.

Was die Sphaerolithe anbelangt, sind diese von lichterer Farbe, als die Substanz, in welchen dieselben eingebettet sind und in jeder Hinsicht identisch mit den Kügelchen des im Folgenden zu besprechenden vollkommen sphaerolitischen Gesteines.

Wie bereits erwähnt, kommen diese letzteren am NNW.-Gebänge des Mulató-hegy zwischen den zwei Trachytypen (von dem Wohnungsgebäude der Arbeiter etwa 150 Schritte) auf ein kleines Territorium beschränkt vor; sie bilden einige unansehnliche Blöcke, an deren verwitterter Oberfläche nichts besonderes auffällt, hingegen zeigen sie auf den frischen Bruchflächen interessante Verhältnisse, und nachdem in ihrer Ausbildung wahrnehmbare Unterschiede existiren, müssen sie einzeln besprochen werden; die Unterscheidung mache ich nach ihren bei der Excursion erhaltenen Nummern, 56<sub>4</sub> ( $\frac{16}{8}$  1881) und 57<sub>4</sub> ( $\frac{16}{8}$  1881).

Das Gestein 56<sub>4</sub> ist im Allgemeinen ebenfalls pechsteinartig, lichtbraun, sammtglänzend und von geringer Festigkeit. Selbst das unbewaffnete Auge nimmt auf der frischen Bruchfläche die kleinen knotenartigen Erhebungen wahr, die nichts anderes sind, als in anfänglicher Ausbil-

dung sich befindende Sphaerolithe. Sie sind mit der Gesteinsmasse noch eng verbunden, sehr selten findet man aber auch solche, die schon von der Grundmasse getrennt sind und in Bezug auf die Gestalt den Sphaerolithen schon näher stehen. Im Gesteine zerstreut sieht man auch hier längliche gelblich-weiße Feldspath-Krystalle, die sich in der Flamme als Andesin-Oligoklas erwiesen. Die Gesteinsmasse ist an Alkalien ziemlich reich, Schmelzbarkeit = 3. Im Glasrohre erhitzt gibt das Gesteinspulver ziemlich viel Wasser ab. Epidot-Körner und Adern sind im Gesteine nicht selten. — Specifisches Gewicht = 2.45.

Unter dem Mikroskope sieht man eine glasige dunkelbraun gefärbte Grundmasse, in welcher sich zahlreiche Feldspath- und Augit-Mikrolithe befinden.

Die Anordnung der Mikrolithe ist meist ganz unregelmässig, bloss in einem Dünnschliffe fluidal.

Die schon bekannten Sprünge sind hier zumeist auch von einer gelblichen Substanz erfüllt, ihre Gestalt ist halbkreis- oder kreisförmig, und wenn wir die von den Sprüngen umschlossene Substanz betrachten, finden wir, dass die glasige Substanz etwas zurücktritt, während die Mikrolithe kleiner und enger aneinander gereiht sind, welcher Umstand ebenfalls die anfängliche Sphaerolithbildung beweist. Vollkommen abgeschiedene und ausgebildete Sphaerolithe nahm ich in keinem der vielen Dünnschliffe wahr.

Die grösseren Feldspath-Einsprenglinge sind stark von Sprüngen durchsetzt, bei einzelnen sind auch Zwillingsstreifen zu beobachten. Ihre Extinction ist wohl sehr oft eine geringe, ich fand aber auch über 30°, was auf die unbestimmte und somit unverlässliche Orientation deutet.

An Interpositionen sind die Feldspäthe sehr arm; in manchen sieht man Aggregate von sehr kleinen farblosen Nadeln, die aber selbst bei starker Vergrösserung nicht entziffert werden konnten. In den meisten der Dünnschliffe finden wir ferner längliche oder runde Hohlräume, secundär mit Epidot erfüllt.

Die folgende Varietät 57<sub>4</sub> ist dem Aussehen nach ganz ähnlich zu dem soeben beschriebenen Gestein, nur zeigt dieselbe einen mehr vorgeschrittenen Grad der Sphaerolithbildung. Hier kann man schon mit freiem Auge Wesen und Bedeutung der auf der ganzen Oberfläche des Gesteines sichtbaren rundlichen Erhebungen erkennen; — dieselben sind hier schon besser begrenzt und heben sich von der Grundmasse viel deutlicher ab. Das Gestein selbst ist etwas fester, als das vorige und von Rissen ebenfalls stark durchsetzt, in welchen Epidot nicht selten ist; grössere gelblich-weiße sanidinartige Feldspath-Krystalle

— gleichfalls Andesin-Oligoklas — findet man in genügender Menge, jedoch bei weitem nicht so viel, als im beschriebenen Pechsteinporphyr. Das Verhalten der Gesteinssubstanz in der Flamme gleicht dem vom 56<sub>4</sub> und ist in der Tabelle ersichtlich. Der Wassergehalt ist bedeutend — Spec. Gewicht = 2.42.

Die Dünnschliffe sind lichtbraun und nur stellenweise so dunkel, wie die des früheren Gesteines; dieselben scheinen aus lauter rundlichen Partien zusammengesetzt, deren jede einem anfänglichen Sphaerolithen entspricht, die Grenzen bilden hier auch die öfter erwähnten Linien.

Die glasige Substanz tritt noch mehr in den Hintergrund. Dieselbe wird besonders im Innern der rundlichen Parthien krystallinisch, in denen die Feldspath- und Augit-Mikrolithe sehr dicht aneinander gedrängt erscheinen.

Wenden wir uns nun dem gut ausgebildeten sphaerolitischen Trachyte zu.

Wie wir bei den zuvor besprochenen Gesteinen sahen, ist die Sphaerolithbildung stufenweise erfolgt, während aber bei jenen die Absonderung keine vollkommene und die anfänglichen Sphaerolithgebilde von der Gesteinssubstanz äusserlich gar nicht, mikroskopisch nur wenig verschieden waren, sind hier diese Verhältnisse viel auffallender, so dass die Sphaerolithe sich schon der Farbe nach vom Gesteine unterscheiden. Letzteres ist schwarz, sammtglänzend, und ist in vieler Hinsicht der beschriebenen pechsteinartigen Modification sehr ähnlich; die Sphaerolithe hingegen sind lichtbraun, manchmal grau, selten schwarz und glanzlos. Dieselben sind bald in geringerer, bald in grösserer Menge aus der schwarzen Grundmasse ausgeschieden und es lassen sich diesbezüglich sehr interessante Abstufungen und Uebergänge beobachten. — In der pechsteinartigen Substanz zerstreut kommen auch hie und da gelblich-weiße Feldspath-Körner und Krystalle vor, welche mit der bisherigen übereinstimmend, sich ebenfalls als Andesin-Oligoklas erwiesen. Die Gesteinssubstanz enthält wenig Wasser, welches in der Glasröhre unter ziemlich heftigen Decrepitiren entweicht. — Das spec. Gewicht ist = 2.56.

Die Kügelchen sitzen hier auch enge, aber mit wahrnehmbaren Grenzen im Gesteine; ihre Grösse ist zumeist gleich und entspricht der Erbsengrösse, es gibt wohl auch etwas kleinere, grössere hingegen sind sehr selten und erreichen auch dann nicht einen Durchmesser von über 5 Mm. Die gewöhnliche Gestalt ist die einer Kugel, dort aber, wo sie in grösserer Zahl nebeneinander auftreten, sind sie an den Berührungsstellen ein wenig abgeplattet. — Die Durchschnitte dieser

Sphaerolithe zeigen eine innere breite lichte und eine äussere schmale etwas dunklere Zone, in der Mitte aber gewöhnlich ein farbloses Korn oder einen etwas grösseren Feldspath-Krystall. Der Gehalt an Wasser ist in den Kügelchen sehr gering, das spec. Gewicht derselben beträgt 2.53.

Die Grenze zwischen den Sphaerolithen und der Gesteinssubstanz bildet gewöhnlich eine gelbliche schmale Linie.

Unter dem Mikroskop zeigt die Gesteinsmasse ähnliche Verhältnisse, wie die früher beschriebenen Varietäten; dieselbe ist sehr wenig gefärbt und hauptsächlich von Feldspath- und Augit-Mikrolithen zusammengesetzt; glasige Substanz sehr untergeordnet. Einzelne dunklere Tüpfchen rühren von feinfaserigen Epidotauscheidungen her. Hier und da sieht man auch einzelne glasige, rissige grössere Plagioklase eingestreut, die an Einschlüssen sehr arm sind.

Die Sphaerolithe unterscheiden sich unter dem Mikroskope kaum wesentlich von der sie einschliessenden Masse; die Grenze zwischen beiden, welche mit der Loupe als schmale gelbe Linie erscheint, löst sich hier in winzige Pünktchen auf. Sie sind ganz licht und gleichfalls ein krystallinisches Gemenge von Feldspath- und Augit-Mikrolithen, glasige Substanz sieht man nur sehr spärlich. Die Mikrolithe liegen sehr dicht nebeneinander und man kann nach längerer Beobachtung mit Bestimmtheit wahrnehmen, dass die Mikrolithe gegen die Mitte zu dichter aneinander gedrängt sind, wie gegen die Peripherie zu. In der Anordnung der Mikrolithe ist anfänglich gar keine Regelmässigkeit wahrzunehmen; nach genauer Beobachtung mehrerer Dünnschliffe aber fällt uns doch, besonders bei manchen Praeparaten, eine gewisse Regelmässigkeit insoferne auf, als die Mikrolithe ihre Richtung gegen den Mittelpunkt zu nehmen scheinen, und dadurch an eine undeutlich strahlige Structur erinnern; am besten ist dies bei denjenigen wahrnehmbar, bei welchen in der Mitte ein Feldspath-Krystall sitzt. Diese Sphaerolithe erinnern zunächst an Vogelsang's Felsosphaerite, die keine deutlich ausgebildete Structur besitzen.

Ich erwähnte bereits, dass im Innern vieler Sphaerolithe, zumeist in der Mitte, ein grosser Feldspath-Krystall, in einzelnen Fällen sogar eine von 3—4 Individuen bestehende Krystall-Gruppe sitzt; manchmal sind diese jedoch nicht in centraler, sondern in excentrischer Stellung und in letzterem Falle besitzen die Sphaerolithe keine regelmässige runde Form, sondern sind mehr oder weniger gestreckt. Die glasigen rissigen Feldspäthe zeigen meist Zwillingsstreifung. Unter dem Mikroskope fällt die dunklere und lichtere Zone der Sphaerolithe kaum auf, hingegen überzeugt man sich, dass dies in dem Umstande zu

suchen sei, dass gegen die Rändern zu braun-gelbe Körner in grosser Menge dicht an einander gehäuft sind, wodurch der peripherische Theil verdunkelt wird. Diese Körner fehlen wohl in der Mitte auch nicht, doch kommen sie daselbst spärlicher vor. Manchmal kommen zwei, drei oder sogar mehrere Sphaerolithe mit einander verwachsen vor, an deren Grenzen die braunen Körner sich ebenfalls massenhaft ansammeln und eine dunkle Zone verursachen. — Ich muss noch erwähnen, dass im Innern eines Sphaeroliths ein grösserer, ein wenig schon veränderter grünlicher Augit-Krystall, in einem andern wieder Bruchstückchen eines solchen sich vorfanden, beide aber ganz abgerundet.

Weiter oben bei Aufzählung der verschiedenen Ausbildung des sphaerolithischen Trachytes hatte ich erwähnt, dass an einer Stelle in unmittelbarer Nähe der vollkommen sphaerolithischen Ausbildung und mit diesem auch in engem Zusammenhange ein eigenthümliches nicht aus Sphaerolithen, sondern aus kleinen polyedrischen, häufig rhomboidischen Gestalten zusammengesetztes licht-braunes Gestein vorkommt, welches ich früher für eine eigenthümliche Ausbildung des sphaerolithischen Trachytes hielt. <sup>1)</sup> Später aber hatte ich Gelegenheit, an Ort und Stelle die allmäligen Uebergänge zwischen dem sphaerolithischen Trachyte und der erwähnten Varietät zu beobachten.

Bevor ich mich diesbezüglich in die nothwendigen Details einliesse, muss ich erwähnen, dass Herr Professor Dr. Szabó diese polyedrische Varietät in seiner wiederholt citirten Schrift <sup>2)</sup> als „an *miemitsche* Textur erinnernd“ bezeichnet. Vielleicht ist es nicht überflüssig hinzuzufügen, dass das Wort „Miemit“ sich auf eine aus polyedrischen Gestalten zusammengesetzte körnige Varietät des Dolomits bezieht, welcher zuerst von Miemo in Toscana bekannt wurde, am schönsten ausgebildet aber bei dem Dolomit von Rakovác (Szerém) vorkommt. Später erwähnt *Haidinger* <sup>3)</sup> ein ähnliches Aussehen, nur in kleinerer Masse, auch von einem böhmischen Basalte (Jenczovitz in der Nähe von Melnik) und einem tyrolischen Kalke (Trixlegg, Hilariberg) und betrachtet es als eine besondere Varietät der Textur, zu deren Bezeichnung er den Namen „Miemit“ vorschlägt. Unser Gestein erinnert entschieden an eine solche Textur und nachdem diese Bezeichnung mit Recht auf dasselbe anwendbar ist, möchte ich es unter dem Namen „*miemitischer Trachyt*“ als eine besondere Varietät,

<sup>1)</sup> S. Földtani Közlöny 1881. XI, S. 158 (Sitzungsberichte).

<sup>2)</sup> Heves és Külső-Szoloak megyék földtani leírása. 1868. p. 91.

<sup>3)</sup> Handbuch der bestimmenden Mineralogie. Wien 1845. p. 292

resp. Modification des sphaerolithischen Trachytes in die Literatur einführen.

Bei Beschreibung des sphaerolithischen Trachytes wurde erwähnt, dass zwischen den Sphaerolithen und der sie umschliessenden Substanz, betreffs der Ausbildung wechselnde Verhältnisse existiren; bald ist die Gesteinsmasse vorwiegend und enthält nur wenig Sphaerolithe, bald wieder tritt die Gesteinsmasse zurück, in Folge der in grosser Zahl ausgeschiedenen Sphaerolithe, meistens jedoch halten sich Gesteinsmasse und Sphaerolithe das Gleichgewicht. Wenn wir die Sphaerolithe der letzteren betrachten, sehen wir, dass dieselben zumeist einzeln in der Gesteinsmasse eingeschlossen sind und eine regelmässige Kugelgestalt besitzen; selten sind sie zu zweien, dreien oder gar vierten mit einander verwachsen, in welchem Falle dieselben an ihren Berührungsstellen ein wenig abgeplattet sind. Wenn wir die Sphaerolithe jener Handstücke betrachten, wo dieselben vorwiegen, dann bemerken wir bei den meisten der Kügelchen nicht nur an einer, sondern an zwei, drei Stellen Flächen, je nach der Zahl der sich berührenden nachbarlichen Sphaerolithe. Bei jenen aber, wo die pechsteinartige Gesteinsubstanz von der grossen Zahl der Kügelchen verdrängt ist, finden wir schon unter diesen mehr-weniger polyedrische, fünf-sechseckige Gestalten, deren Zahl mit Zunahme der Sphaerolithe mehr und mehr wächst, so dass unter den stufenweisen Uebergängen sich auch solche vorfinden, bei denen die polyedrischen Gestalten, oder besser gesagt die mehrflächigen Kügelchen mit den regelmässigen Kügelchen in gleicher Zahl auftreten, ja sogar letztere überwiegen, in welchem Falle jedoch von der Gesteinsubstanz kaum mehr Reste vorhanden sind. Endlich aber verschwindet letztere ganz und das Gestein besteht nur aus enge an einander liegenden Sphaerolithen, zwischen denen man nur sehr wenig regelmässige Kugeln mehr findet. Dies ist das eigenthümliche, interessante *miemitische* Gestein, dessen vollkommenste Form diejenige ist, die aus einem Aggregate nur polyedrischer Individuen zusammengesetzt erscheint. Die Grösse dieser polyedrischen Gestalten entspricht natürlich den Dimensionen der Sphaerolithe. Als wichtiger Umstand sei noch erwähnt, dass mit Zunahme der Sphaerolithe ihre Farbe auch lichter wird und schliesslich die *miemitische* Varietät mehr-weniger grau-weiss ist.

Sein Vorkommen betreffend will ich nur noch anführen, dass dasselbe nicht weit SW-lich von der Fundstelle der Varietäten 56<sub>1</sub> und 57<sub>4</sub> am schönsten auftritt, ferner an einzelnen Stellen auch im Vörös-Kővágó-bruch, in beiden Fällen in unmittelbarer Nähe und in enger Verbindung mit dem typischen sphaerolithischen Trachyt. An ersterem Orte

sieht man an der Oberfläche eines sich aus der Erde 2—3 Fuss hoch erhebenden Felsens sphaerolithischen Trachyt. Unter diesem sieht man verschiedene Abstufungen, hauptsächlich aber solche, wo die polyedrischen Gestalten in grosser Zahl auftreten; zu unterst folgt dann die miemitische Varietät, welche sich mehrere Fuss tief unter der Erde fortsetzt, so dass ich die schönsten Handstücke nur durch Graben gewinnen konnte. Bemerken muss ich noch, dass in Folge der Einwirkung der Atmosphäerilien die Kügelchen aus dem Gesteine leicht herausfallen und den Boden rings herum in Unmasse bedecken.

Der typische miemitische Trachyt besteht, wie bereits erwähnt, aus lauter kleinen polyedrischen (5-6-eckigen) Gestalten, zwischen denen der Zusammenhang zumeist so locker und in Folge dessen das Gestein ziemlich bröckelig ist. Die gewöhnliche Farbe des Gesteins ist grau-weiss; es gibt aber auch solche, deren Oberfläche von Eisenoxyd roth gefärbt erscheint. Das Gestein sieht sehr homogen aus, und man möchte einzelne schöne Exemplare davon eher für ein homogenes Mineral, als für ein Gestein halten; mit der Loupe betrachtet gelingt es aber in der dichten Gesteinsmasse einzelne glänzende längliche Nadeln, seltener grössere ähnlich aussehende glasige Krystalle zu finden, die offenbar Feldspäthe sind, und zwar ebenfalls *Andesin-Oligoklase*. Auf der Oberfläche mehrerer Handstücke sieht man einzelne schwarze Streifen oder kleine Tüpfchen von Epidot. Ferner kommen an der Oberfläche einzelner Exemplare, dünne Krusten eines gelblich-weisen, matten, kaum oder ganz undurchsichtigen, oft nierenförmig bis traubigen, ziemlich harten Minerals vor, welches durch Säuren nicht angegriffen wird. In der Flamme ist das Verhalten dieses Minerals vollkommen negativ

Nach dem Ausglühen hatte dasselbe ein erdiges Aussehen und zerfiel mehr-weniger zu Staub, welcher Umstand auf Wasserverlust erinnert. Um mich davon zu überzeugen, erhitzte ich einige Körnchen in einer Glasröhre, wobei ein sehr geringer Wassergehalt zu beobachten war. Diese Resultate deuten auf eine wasserhaltige Kieselsäure-Varietät hin und seinen gesammten Eigenschaften nach entspricht dies Mineral zunächst der *Kacholong* Varietät des Hyalith's; leider bin ich aber nicht im Besitze genügenden Materials, wesshalb ich diesmal keine weiteren Versuche damit anstellen konnte.

Die Flammenreaction der miemitischen Substanz ist nahezu dem Verhalten der Sphaerolithe gleich, was in Folge der oben besprochenen Verhältnisse sehr natürlich erscheint. Wassergehalt kann im Glasrohre nicht nachgewiesen werden. Das spec. Gewicht des Gesteines ist nach verschiedener Art bestimmt = 2.52. Die Dünnschliffe sind

weisslich, mit der Loupe betrachtet erscheint ihre Substanz, von einigen zerstreut darin vorkommenden grösseren glasigen Feldspath-Krystallen abgesehen, ganz homogen; man sieht nichts anderes als ein aus einzelnen vielseitigen Figuren zusammengesetztes Netzwerk, welches bei manchen Dünnschliffen auch dadurch noch auffallender erscheint, dass die einzelnen fünf- und sechseitigen Figuren durch hellere Linien begrenzt werden.

Unter dem Mikroskope sind die Verhältnisse jenen der gut ausgebildeten Sphaerolithe ähnlich. Die homogen scheinende Substanz ist ein krystallinisch dichtes Gemenge von weissen durchsichtigen und braunen, bei gewöhnlicher Vergrösserung trüben, seltener ganz durchsichtigen Mikrolithen. Die weissen Mikrolithe sind hier ebenfalls *Feldspäthe*, die grünlich-braunen aber *Augite*; sie zeigen nicht einmal Spuren von einer regelmässigen Anordnung. Braune Körnchen treten auch hier zerstreut auf, aber bei weitem in geringerer Menge, wie bei den gut ausgebildeten Sphaerolithen. Glasige Substanz fehlt nahezu gänzlich, aber eine schmutzig-graue, trübe Substanz findet sich in fein zertheiltem Zustande in den meisten der Dünnschliffe. Grössere Feldspath-Krystalle fehlen, wie schon angedeutet, hier auch nicht und sind ihrem optischen Verhalten nach ebenfalls Plagioklase, sie sind wohl sehr frisch und glasig, aber Risse und Sprünge zeigen sie in nur geringer Zahl; bemerkenswerth ist, dass sie zumeist nur in Bruchstücken vorhanden sind, ganze Krystalle sieht man seltener; ihre Lage in den vielseitigen Figuren ist eine ganz unregelmässige. Die Grenzlinien innerhalb des Netzwerkes sind ziemlich scharf, gewöhnlich lichter gefärbt als die übrige Substanz. — Epidot-Körner finden sich in jedem der Dünnschliffe zerstreut vor.

Wenn wir nun die hier kurz beschriebenen Varietäten und Abstufungen mit einander vergleichen, finden wir, dass zwischen denselben wesentliche Unterschiede betreffs der Substanz nicht obwalten, es existiren nur der Verschiedenheit der Ausbildung entsprechende Abweichungen. Sämmtliche sind aus Aggregaten gleichartiger Mikro'ithe-zusammengesetzt und in jedem derselben finden wir ein und dieselbe Feldspath-Species unter gleichen Verhältnissen und mit kaum verschiedenem Habitus ausgeschieden. Unterschiede und Verschiedenheiten in einzelnen Eigenschaften halten Schritt mit der stufenweisen Ausbildung. So ist die Farbe immer lichter geworden mit der Vervollkommnung der sphaerolitischen Ausbildung, was wieder auf die Verschiedenheit des Wassergehaltes zurückzuführen ist, welcher mit der Ausbildung der Sphaerolithe abnimmt und so auf die Farbe vom Einfluss ist. Die gla-

sige Substanz sahen wir gleichfalls stufenweise schwinden, je nach dem die Sphaerolith-Ausscheidung vorgeschritten war. Gewisse Sprünge nahmen wir in zunehmender Menge und wechselnder Gestalt so lange wahr, bis die gut ausgebildeten Sphaerolithe auftraten, deren beständige Umrisse sie zu bilden schienen. In ihrem spec. Gewichte zeigen sie ganz geringe Unterschiede und wenn der Unterschied bei 56<sub>4</sub> und 57<sub>4</sub> nicht ganz unbedeutend scheint, so ist dies den zahlreichen Sprüngen, grossem Wassergehalt und etwa anderen zufälligen Umständen zuzuschreiben. Besonders beachtenswerth ist jene nicht verkennbare Aenlichkeit und jener stufenweise Uebergang, welcher sich im Verhalten bei der Flammenreaction der verschiedenen Abstufungen zeigt; bei gleichem Alkalien-Gehalte sind jene Verhältnisse sehr wichtig, welche sich bei der Schmelzbarkeit und bei der Beschaffenheit der Schmelze erwiesen, da diese zugleich berufen sind, auf die Bildungs-Umstände das nöthige Licht zu werfen, wovon noch unten kurz die Rede sein wird. Man kann nämlich wahrnehmen, dass bei einer Abweichung der Schmelzgrade, die Beschaffenheit des Schmelzproductes des einen, dem gewöhnlichen Zustande des anderen entspricht, was sehr lehrreich bei der pechsteinartigen und der sphaerolithischen, ferner zwischen der letzteren und der miemitischen Substanz beobachtet werden kann.

Auf der 245. Seite ist das Verhalten der einzeln beschriebenen Gesteins-substanzen in der Flamme (Szabó's Methode) tabellarisch zusammengestellt, wobei zu bemerken ist, dass dieselben Resultate wiederholter Versuche sind.

Ich hielt es ferner auch für nothwendig die in der Tabelle angeführten Substanzen der Einwirkung concentrirter Salzsäure auszusetzen und mit der Lösung Flammen-Versuche zu machen. Nach Verlauf von 24 Stunden trat bei keinem eine wesentliche Aenderung ein, nur von der pechsteinartigen Substanz wurde die Säure ein wenig grünlich-gelb von dem in Lösung übergegangenen Eisen; eine mehr-weniger intensive ähnliche Farbe zeigten die übrigen nur nach 48 Stunden. Das Verhalten der Lösungen in der Flamme war eine ziemlich gleiche, es zeigte sich starker Na und K Gehalt, aber nur wenig Ca.

Die Substanz	I. Versuch				II. Versuch				III. Versuch mit Gyps.	
	Na	K	Schmelzbarkeit		Na	K	Schmelzbarkeit		Na	K
			Grad	Beschaffenheit			Grad	Beschaffenheit		
Die reine pechsteinartige Substanz. (schwarz)	1	0	1-2	weiss, ein wenig emailartig	2	0	3	weiss, an den Rändern blasig das andere emailartig	3-4	3
Pechsteinartige Substanz, in welcher hie und da schon Sphaerolithe auftreten. (braun-schw.)	1	0	1-2	bräunlichweiss, ein wenig emailartig	2	0	3	weiss, das ganze emailartig	3	3
Die in der vorigen sich vorfindenden Sphaerolithe.	1	0	1	braun, kaum verändert	2	0	2	weisslich, mit wenigen Blasen	3	2
56 <sub>4</sub> ( <sup>16</sup> / <sub>8</sub> 1881) braunschwarze Erhebungen	1	0	1-2	weiss, stark angeschwollen	1-2	0	2-3	weiss, blasig	3	2-3
57 <sub>4</sub> ( <sup>16</sup> / <sub>8</sub> 1881) braunschwarze Erhebungen	1	0	1-2	angeschwollen, weiss, ein wenig emailartig	1-2	0	2-3	weiss, blasig	3	2
Die pechsteinartige Substanz des sphaerolithischen Trachyt	1	0	1	bräunlichweiss	2	0	2-3	weiss, das ganze emailartig.	3	2-3
Die innere lichte Substanz der Sphaerolithe	1	0	0-1	unverändert	1-2	0	1-2	ein wenig. emailartig weiss.	3	2
Die äussere dunkle Substanz der Sphaerolithe.	1	0	0-1	bräunlichweiss	1-2	0	1-2	weiss, ein wenig emailartig.	3	2
Die typisch miemitische Substanz (grau-weiss)	1	0	0-1	ganz weiss, sonst unverändert	1-2	0	1-2	weiss, ein wenig emailartig.	3	2-3
Mittlere Abstufung zwischen Sphaerolith und Miemit	1	0	0-1	weiss	1-2	0	1-2	weiss, ein wenig emailartig.	3	2

Schliesslich muss ich mit einigen Worten der Entstehungs- und Bildungs-Verhältnisse des Lörinczer sphaerolithischen Trachytes gedenken, insoweit ich darauf aus den oben beschriebenen petrographischen Untersuchungen und den Beobachtungen an Ort und Stelle folgern kann.

Es wurde erwähnt, dass der schwarze Anorthit-Trachyt das Product einer späteren Eruption ist, als der rothe Oligoklas-Andesin-Trachyt und dass die sphaerolithische Varietät am schönsten an der Grenze dieser beiden auftritt, ferner dass alle Umstände darauf hinweisen, dass die Substanz des rothen und die des sphaerolithischen Trachytes ein und dieselbe ist, nur in verschiedener Modification; die eine ist zumeist rhyolithisch, die andere aber pechsteinartig. Es erleidet kaum einen Zweifel, wenigstens ist es höchst wahrscheinlich, dass diese Modificationen der Einwirkung des jüngeren Trachytes auf den älteren zuzuschreiben sind, wobei es jenem, wie es scheint, gelang einen kleinen Theil des letzteren zu schmelzen, welche geschmolzene Masse bei ihrer abermaligen Abkühlung einen pechsteinartigen Zustand annahm und zugleich in einem Theile Sphaerolithe ausschied.

Die Ausscheidung der Sphaerolithe wäre hier auch auf die weiter oben dargelegten Gründe zurückzuführen, und wie verschiedene Umstände bei der Abkühlung gewirkt haben müssen, geht am besten aus den oben gekennzeichneten Varietäten der sphaerolithischen Ausbildung hervor, bei denen in der pechsteinartigen Substanz die Sphaerolithe bald gänzlich fehlen, bald nur hie und da einzeln ausgeschieden sind, in anderen Stücken aber schon in etwas grösserer Zahl erscheinen, dann wieder allmählig in grosser Menge, bis sie endlich überwiegen und nach und nach die pechsteinartige Substanz ganz verdrängen. Nach diesen Verhältnissen zu urtheilen, scheint es also, als ob die die sphaerolithische Ausscheidung herbeiführenden Ursachen die Gesteinsmasse in verschiedenem Zustande ihrer Erstarrung angetroffen hätten. Darauf weisen auch die zwei bekannten Abstufungen der anfänglichen sphaerolithischen Ausbildung (56<sub>4</sub> und 57<sub>4</sub>) hin, deren Substanz im vorgeschrittenen Stadium der Erstarrung gewesen sein mag, als die der Sphaerolith-Ausscheidung günstigen Umstände eintraten, so dass die vollständige Erstarrung eher erfolgen musste, bevor die Sphaerolithe sich vollkommen ausbilden konnten; das scheinen auch die bei der Beschreibung betonten zahlreichen, häufig kreisrunden Sprünge zu beweisen, welche als Folge der spät sich eingestellten starken Contraction zu betrachten sind. Die im Innern resp. in der Mitte der meisten, gut ausgebildeten Sphaerolithe beobachteten leicht schmelzbaren Feldspath-Krystalle (Andesin-Oligoklas) geben gleichfalls

Anlass zur der Annahme, dass sich die Kügelchen aus einer in vorgeschrittenem Stadium der Krystallisation sich befindlichen Masse ausschieden, in welcher die grösseren Feldspath-Krystalle gewiss schon ausgeschieden waren. Demzufolge mochten dieselben wohl bei der Sphaerolith-Ausscheidung als Stützpunkt dienen, eine deutliche, regelmässige, d. h. radialstrahlige Anordnung der mikrolithischen Gemengtheile konnte aber wegen der vorgeschrittenen Krystallisation, nicht mehr erfolgen, sondern dieselben accomodirten sich gewissermassen, soweit es das Stadium der Erstarrung eben noch zulies, an die als Stützpunkte dienenden Feldspath-Krystalle. Wie wir sahen, konnte man bei der mikroskopischen Untersuchung auch die Spuren einer radial-strahligen Anordnung der Mikrolithe bei denjenigen Sphaerolithen beobachten, in deren Mitte ein grösserer Feldspath-Krystall Platz nahm. Der stark glasige und rissige Zustand der grösseren Feldspath-Krystalle bei allen bekannten Abstufungen lässt ebenfalls die vorhin angedeuteten Verhältnisse vermuthen.

Dort, wo vermöge gewisser Umstände in dem grössten Theil der Gesteinssubstanz, eventuell in seiner ganzen Masse an enge neben einander befindlichen Punkten eine stärkere Contraction eintritt, wird der überwiegende Theil der Gesteinsmasse, respektive das Ganze zu kleinen Kügelchen, zu Sphaerolithen. Es ist sehr natürlich, dass diese enge nebeneinander angeschiedenen Kügelchen, aufeinander gegenseitig einen gewissen Druck ausüben und sich dadurch in ihrer Ausbildung hindern, in Folge dessen statt den Kügelchen der Vielseitigkeit des Druckes entsprechende polyedrische Gestalten entstehen, oder aber auf unserem speciellen Falle angewendet, die *miemitische* Varietät hervor geht, die am vollkommensten dann ist, wenn die Sphaerolithe in so grosser Zahl und so enge nebeneinander sich ausbilden, dass kein einziger eine kugelige Gestalt annehmen konnte; in diesem Falle erscheint das ganze Gestein aus polyedrischen Gestalten zusammengesetzt. Dass aber ausser dem gegenseitigen, sozusagen von Innen aus wirkenden Druck der Sphaerolithe, auch ein äusserer Druck, nämlich derjenige der Gesteinsmasse mitgewirkt haben mag, geht aus jenem Umstande hervor, dass, wie erwähnt wurde, je tiefer man dringt, man eine desto typischere miemitische Ausbildung antrifft.

Den diesbezüglichen Einfluss der Gesteinsmasse illustriert höchst instructiv ein Handstück, das von ähnlichem Aussehen ist, wie die typische miemitische Varietät, nur besitzt es eine sehr fein schieferige Structur. Genau betrachtet sehen wir, dass seine Substanz der miemitischen vollkommen entspricht, nur ist dieselbe zufolge äusseren Druckes lagenweise geschichtet. Zwischen den Schichten findet man in grosser

Zahl ganz plattgedrückte Kügelchen, an beiden Seiten aber viele ziemlich kugelige Sphaerolithe; es scheint demnach, dass sich der Druck nur auf eine kleine Fläche beschränkte, hier aber ziemlich gleichmässig gewesen sein muss. Während einestheils die Schieferung und die mit diesem in ihrer Lagerung übereinstimmenden abgeplatteten Sphaerolithe zweifelsohne auf äusseren Druck deuten, lässt andernteils dieses Exemplar auch jenen Zusammenhang erkennen, welcher zwischen der sphaerolitischen und miemitischen Varietät existirt. Bemerken muss ich noch, dass sich zwischen den Schichten] dieses Handstückes auch eine weisse, erdige Substanz vorfindet, deren Flammenreaction und Behandlung mit Hydrosiliciumfluorsäure Reste von Na-Feldspath verräth.

Auf äusseren Druck der Masse wären auch jene, mitunter vorkommenden, sehr dichten miemitischen Varietäten zurückzuführen, deren polyedrische Gestalten mit einander verschmolzen und langgestreckt sind, ja mitunter sogar gefältelt erscheinen.

## Die quantitative chemische Analyse des Amphibols von Szarvaskó bei Erlau.

von Alexander Kalecsinszky.

Vorgelegt in der Fachsitzung der ungar. geolog. Gesellschaft am 6. Dezember 1882. S. „Földtani Közlöny“. XII. Jahrg. (1882. pag. 1:6.)

Die spröde, opake, dunkelbraune, mattglänzende, krystallinische Masse ist stellenweise von grünen Adern durchsetzt und stammt von Szarvaskó bei Erlau her, wo Herr Prof. Dr. J. Szabó dieselbe als Adern im Gesteine ausgeschieden fand.

Das Mineral ist nach den Prismenflächen gut spaltbar,  $H = 6$ , Sp. G. bei  $19^{\circ} C = 3.2604$ . In der Löthrobrflamme schmelzen die Ecken und Kanten zu einem dunkelgrünen beinahe schwarzen Email. In Säuren ist das Mineral unlöslich.

Die qualitative Untersuchung ergab folgende Bestandtheile: Kieselsäure, Eisen, Magnesium, Aluminium, Calcium und Spuren von Mangan.

Der Weg, den ich bei der quantitativen Analyse dieses Minerals befolgte, war der gewöhnliche. Ich erwähne blos, dass ich mich von der Reinheit der Niederschläge stets überzeuge und dass der Wassergehalt aus dem Gewichtsverluste nach dem Erhitzen auf dem Sandbade bestimmt wurde.

In 100 Theilen des Minerals waren die bereits erwähnten Bestandtheile als Oxyde berechnet, in folgender Menge vorhanden:

Si	O <sub>2</sub>	=	51.40
Fe <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	=	21.26
Al <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	=	3.85
Mn	O	=	Spuren
Ca	O	=	2.436
Mg	O	=	18.610
H <sub>2</sub>	O	=	0.490
Summe			= 98.052

Wie man aus dieser Analyse ersieht, ist in diesem Mineral ausser der Kieselsäure in bedeutender Menge Eisen, Magnesium und Aluminium vorhanden, und vergleichen wir dieselbe mit anderen bekannten Analysen, so finden wir, dass unser Mineral in chemischer Beziehung dem *Hypersthen* vom *Radanthale* (Rammelsberg: Handbuch d. Mineralchemie 1875. p. 385.) am nächsten steht.

In physikalischer Beziehung jedoch, besonders die Spaltbarkeit, die Schmelzbarkeit und nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Szabó's auch die optischen Eigenschaften betreffend, ist das Mineral von *Szarvaskő* nicht als Hypersten, sondern als *Amphibol* anzusprechen.

## Ctenopteris cycadea, Brngt. in der fossilen Flora Ungarns.

(Mit Tafel I.)

von Dr. Moritz Staub.

Vorgelegt in der Fachsitzung der ungar. geolog. Gesellschaft am 8. November 1882. S. „Földtani Közlöny“ XII. Jahrg (1882. pag. 181—187.)

Von der Flora des unterliassischen Schichtencomplexes, welcher die Stadt Fünfkirchen und deren Umgebung ihren Steinkohlenreichtum verdankt, können wir uns auf Grundlage des bisher zu Tage geförderten Materials ein ziemlich vollständiges Bild schaffen. <sup>1)</sup> Wir wissen, dass dort *Palissya Braunii* die herrschende Baumart war, zu welcher sich eine üppige, wenn auch an Arten nicht reiche Farn- und Cycadeenflora gesellte. Leider wurde bisher dort bei dem Sammeln der fossilen Pflanzen nicht jene Sorgfalt angewendet, die der Botaniker behufs der Construirung des Vegetationsbildes beobachten muss. Hantken <sup>2)</sup> selbst gesteht es ja, dass hinsichtlich der Verthei-

<sup>1)</sup> M. v. Hantken. Die Kohlenflötze u. der Kohlenbergbau in d. Ländern d. ung. Krone. Budapest, 1878. p. 105. ff.

<sup>2)</sup> M. v. Hantken, l. c. p. 118.

lung der Pflanzenarten unsere Kenntnisse noch sehr lückenhaft seien. Unter solchen Umständen ist jede neue Thatsache, die von jener interessanten Gegend unseres Vaterlandes ans Tageslicht gelangt, mit Freuden zu begrüßen, um so mehr, wenn durch dieselbe auch unsere allgemeinen phytopalaeontologischen Kenntnisse, wenn auch nur in beschränktem Maasse, einige Erweiterung erfahren.

Dies lässt sich auch von unserer hier zu beschreibenden Pflanze behaupten, die bisher aus den liassischen Schichten Ungarns unbekannt war; zugleich erfreut sich dieselbe eines Erhaltungszustandes, wie kein bis jetzt bekanntes Exemplar. Herr Anton Riegel sendete die fossile Pflanze der kgl. ung. geolog. Reichsanstalt mit dem Bemerkten ein, dass sie in dem Steinkohlenwerke des Herrn Koch zu Somogy gefunden wurde und zwar in der östlichen Grundstrecke des Kohlenflötzes Nr. 27.<sup>1)</sup>

Wir erwähnen hier zugleich, dass diese Pflanze für die Zone des *Ammonites angulatus* charakteristisch ist, welches Fossil aber in dem hier berührten Gebiete vor Jahren nur in einigen Fragmenten gefunden wurde,<sup>2)</sup> ohne dass man das Flötz gekannt hätte, aus welchem sie herrührten. Unsere Pflanze wäre somit möglicherweise auch berufen, auf den Ort hinzudeuten, wo *Ammonites angulatus* zu suchen wäre.

Wir wollen nun zur Beschreibung unseres interessanten Pflanzenexemplares schreiten.

Der Habitus und andere in den folgenden Zeilen noch ausführlicher zu besprechende Eigenthümlichkeiten unserer Pflanze lassen nicht so leicht ihre Zugehörigkeit zu den Farnkräutern erkennen; vielmehr erinnert sie an die Cycadeen. Unser Fragment (welches wir nicht in seiner ganzen Grösse abbilden lassen konnten) zeigt, dass die Wedel beträchtliche Dimensionen erreichten und die Pflanze daher in unverletztem Zustande zu den ansehnlichsten Farnen gehörte. Das Laub war, wie unsere Abbildung zeigt, doppelt gefiedert. Die Hauptrhachis ist ziemlich stark, nicht um vieles schwächer ist auch die Rhachis der Fiedern, die unter einem Winkel von beiläufig 45 Graden aus ersterer entspringen. De Saporta<sup>3)</sup> erwähnt, dass die Consistenz des Laubes lederartig gewesen sei, was aber unser Exemplar nicht in so entschiedenem Maasse zeigt. Die Lappen sind hinsichtlich ihrer Gestalt länglich rund, ein wenig sichelförmig nach oben gekrümmt, ganzrandig, stumpf oder ein wenig gespitzt und mit Aus-

<sup>1)</sup> M. v. Hantken, l. c. p. 106.

<sup>2)</sup> Peters, Über den Lias von Fünfkirchen. Sitzgsb. d. k. k. Akad. d. Wi-s. Bd. XLVI. p. 263.

<sup>3)</sup> Saporta, G. de, Paleont. Franc. Plantes jurass. etc. tome I. p. 356.

nahme eines kleinen Theiles der Basis voneinander vollständig getrennt; nur die obersten Lappen scheinen, wie auch de Saporta behauptet, gleichsam mit einander zu verschmelzen. Dann erinnert die Pflanze in ihrem obersten Theile lebhaft an die Fiederspitzen von *Odontopteris Brardii*.

Am deutlichsten erhalten zeigt aber unser Exemplar die Nervatur. Es ist kein Lappen, in welchem dieselbe bei aufmerksamem Suchen nicht zu erkennen wäre. Man sieht nämlich, wie aus der Hauptachse 5—7, seltener 10 schwache, aber gleichmässig starke Adern longitudinal gegen die Spitze des Lappens zulaufen, wo sie sich schwach umbiegen. Die mittleren Nerven pflegen sich schon in ihrem unteren Theile gabelförmig zu verästeln, andere nur in ihrem mittleren Theile; die Aeste zweiter Ordnung senden aus ihrem oberen Theile noch solche dritter Ordnung aus. In dem ganzen Lappen findet man daher nicht die Spur eines die Lappen der Farne charakterisirenden Mittelnervens und dies, so wie die Form des Lappens, seine lederartige Consistenz und endlich der Umstand, dass man an den meisten bisher gefundenen Exemplaren die Nervatur gar nicht oder nur sehr schwach ausnehmen konnte, motiviren hinreichend jenen Vorgang, demzufolge man die Pflanze wiederholt als Cycadee betrachtet hatte.

de Saporta<sup>1)</sup> erwähnt von den Exemplaren von Hettanges, dass der mittlere Nerv eines jeden Lappens, daher derjenige, welcher dem echten Mittelnerven entsprechen würde, besonders in seinem unteren Theile viel stärker sei, als die ihn begleitenden; auch erstrecke er sich um vieles weiter und sei stärker verästelt und zeige somit das eigenthümliche Verhalten eines echten Mittelnervens. Unser ungarländisches Exemplar bestätigt nicht in Allem die Behauptung de Saporta's. Es gelingt uns nämlich nicht, hinsichtlich der Stärke der Nerven eines jeden Lappens einen Unterschied zu finden, in sieben, respective sechs nervigen Lappen aber ist es gewöhnlich der dritte, respective der vierte, welcher sich in 3—4 Aeste verzweigt.

Die Pflanze wurde zuerst von H. A. C. Berger im unterliassischen Sandstein der Umgebung von Coburg gefunden<sup>2)</sup>. Er beschreibt sie unter dem Namen *Odontopteris cycadea*, gab aber in ihrer Abbildung die Nervatur nicht an. A. Brongniart<sup>3)</sup>, der schon französische Exemplare sah und von Partsch die Abbildung der bei Ipsitz in der Nähe von Waidhofen in Nieder-Oesterreich gefundenen Exemplare er-

<sup>1)</sup> Saporta, G. de, l. c. p. 357.

<sup>2)</sup> Berger, H. A. C., Die Versteinerungen der Fische u. Pflanzen im Sandsteine d. Coburger Gegend, p. 23 et 27. t. fig. 2. 3.

<sup>3)</sup> Brongniart A., Hist. des vég. foss. I. p. 387. pl. 129. fig. 2. 3.

hielt, konnte die Nervatur auch nicht sehen und so hielt er den Vorgang Berger's nicht für richtig, dass er das Fragment einfach wegen der Form seiner Fiedern in die Gruppe der *Odontopteriden* stellte. Brongniart<sup>1)</sup> gab seinem diesbezüglichen Zweifel in dem der Pflanze beigelegten Namen *Filicites cycadea* Ausdruck und vereinigte mit derselben eine andere schon früher bei Hoer in Skandinavien gefundene und von ihm *Pecopteris Aghardiana* benannte Art. Berger's Benennung wurde aber beibehalten von Unger<sup>2)</sup>, Brauns<sup>3)</sup>, der die Pflanze bei Seinstedt fand; Göppert<sup>4)</sup> aber änderte ihren Namen auf *Odontopteris Bergeri* um. Auch A. Schenk<sup>5)</sup> bemühte sich, die richtige Stellung der Pflanze zu klären. Er machte darauf aufmerksam, dass man bislang unter dem Namen *Odontopteris Bergeri* verschiedene nicht zusammengehörige Pflanzenfragmente vereinigte. Für ihn ist auch nur die Berger'sche Pflanze das typische Exemplar, mit welchem daher *Odontopteris Bergeri*, Göpp.<sup>6)</sup>, *Zamites Bergeri* Presl.<sup>7)</sup>, *Odontopteris cycadea*, Unger<sup>8)</sup> und *Filicites cycadea*, Sternbg.<sup>9)</sup> zu vereinigen sind. Schenk, der auch an den deutschen Exemplaren keine verzweigten Nerven entdecken konnte, sondern nur einfache Nerven sah, behauptet daher mit Entschiedenheit, dass die Pflanze Berger's zu dem Cycadeen-Genus *Pterophyllum* gehört und identisch mit der Göppert'schen Art *Pterophyllum crassinerve*<sup>10)</sup> wäre.

W. Ph. Schimper<sup>11)</sup>, der die Nervatur der Pflanze ebenfalls nicht kannte, nahm sie auch unter die Cycadeen auf und beschrieb sie unter dem Namen *Cycadopteris Bergeri*.

Endlich konnte de Saporita<sup>12)</sup> aus dem Sandstein von Hettanges reichlicheres und vollständigeres Material studieren, insofern er die Nervatur genauer beschreiben konnte.

<sup>1)</sup> Brongniart A., Ann. sc. nat. IV. 218. pl. XII. fig. 3.

<sup>2)</sup> Unger F., Genera et species plant. foss. p. 92.

<sup>3)</sup> Brauns J., Palaeontographica IX. p. 51. t. 13. fig. 5.

<sup>4)</sup> Goepfert H. R., Systema fil. foss. p. 219.

<sup>5)</sup> Schenk A., Die fossile Flora d. Grenzschichten des Keupers u. Lias Frankens, p. 169—170.

<sup>6)</sup> Goepfert, l. c. et Unger, l. c. p. 93. Unger achtete bei Abfassung seines Buches nicht darauf, dass er unter die Synonyme von *Odontopteris Bergeri* Goepf. (p. 94) auch *Odontopteris cycadea* Berg. stellte, obwohl er letztere auf p. 92 als selbstständige Art beschreibt.

<sup>7)</sup> Sternberg, Flora d. Vorw. II. p. 198.

<sup>8)</sup> Unger F., l. c. p. 92, excl. *Filicites Aghardiana*.

<sup>9)</sup> Sternberg, l. c. p. 175. excl. syn. F. *Aghardiana*.

<sup>10)</sup> Palaeontographica I. p. 123. t. 15. Fig. 5.

<sup>11)</sup> Schimper W. Ph. Traité pal. vég. I. p. 487.

<sup>12)</sup> Saporita G. de, Pal. Franc. Plantes jurass. I. p. 255. ff. t. 40. fig. 2--5; t. 41. fig. 1. 2.

Es ist wohl wahr, dass auch *Saporta* kein so vollständiges Exemplar, wie wir jetzt eines aus dem Fünfkirchner Lias aufweisen können, besass; er fand nicht ein einziges Stück, an dem die Fiedern noch an die Hauptrhachis befestigt gewesen wären, was ihn zu der Behauptung bewog, dass die Fiedern überhaupt sehr leicht abfällig oder gebrechlich gewesen sein mögen. Dem widerspräche nun unser Fünfkirchner Exemplar, dennoch aber gehört es nicht zu den Unmöglichkeiten, dass das Laub der französischen Exemplare ursprünglich stärkeres Parenchym besass und deshalb auch gebrechlicher war. Auch für die *Saporta* blieb bislang das Partsch'sche Exemplar unter den bisher bekannt gewordenen, das vollständigste. Nachdem die Benennung Schimper's schon früher von Br. Zigno auf ein im venetianischen Oolith gefundenes und gänzlich verschiedenes Farngenus angewendet wurde, so empfahl Brongniart den Namen *Ctenopteris*, der aber ebenfalls nicht glücklich gewählt wurde, da derselbe Name von Blume einer Gruppe der recen ten Polypodien gegeben wurde, welche Gruppe dann unter Beibehaltung des Namens als besonderes Geschlecht anerkannt wurde.<sup>1)</sup>

Die *Saporta* setzte aber die pteridologische Natur unserer Pflanze ausser allen Zweifel und untersuchte gründlich die Verwandtschaft der ihr nahestehenden Arten. Das Laub von *Ctenopteris cycadea* erinnert zumeist an das Laub von *Odontopteris Brardii* Brgt.<sup>2)</sup>, welches bei beiden Arten übereinstimmend angeordnet ist; nur sind an der jurassischen Pflanze die Lappen stumpfer und ihre Spitze weniger nach oben gebogen, in welcher Hinsicht es eher *Odontopteris obtusa* Brgt.<sup>3)</sup> entspricht.

Im Uebrigen ist es mit anderen jurassischen Farnen nicht zu verwechseln und hält es die *Saporta* für möglich, dass gewisse, bisher zweifelhaft gebliebene Pterophyllum-Arten, so wie *P. crassinerve* und *P. Münsteri*<sup>4)</sup> nichts anderes als Fragmente von *Ctenopteris cycadea* seien, was besonders die Fig. 5 und vor allem die Fig. 9 der 39-ten Tafel in dem schon citirten Werke Schenk's vermuthen lassen, so sehr ähneln sie den Fragmenten von Hettanges.

Sind sie nicht identisch, so zeigen sie doch, wie sehr die einander benachbarten Typen sich mit einander vermischen; im übrigen aber weicht die Nervatur von *Ctenopteris cycadea* bedeutend von der Nervatur der echten *Pterophyllum*-Arten ab.

Schimper<sup>5)</sup> schloss sich auch jetzt noch nicht den Erläute-

<sup>1)</sup> J. Smith, Historia Filicum 1875.

<sup>2)</sup> Brongniart A., Hist. d. vég. foss. pl. 76.

<sup>3)</sup> Brongniart A., l. c. pl. 78.

<sup>4)</sup> Pterozamites Schimper, Traité de pal. vég. II. p. 145, 146.

<sup>5)</sup> Schimper W. Ph., Traité de pal. vég. III., p. 487.

rungen de Saporta's an; Heer O.<sup>1)</sup> aber fand die geringen Fragmente, die im Schweizer Lias gefunden wurden, vollkommen identisch mit den französischen; eine Abweichung können wir nur insofern constatiren, dass er in den Lappen 10 Nerven, so wie bei einigen des ungarischen Exemplars, fand; aber ihre Verästelung konnte er nicht sehen, möglicherweise deshalb nicht, weil die Nerven sich sehr schwach abhoben und theilweise gänzlich verwischt waren. Die auf den Schambelen gefundenen Fragmente betrachtete Heer früher<sup>2)</sup> als möglicherweise zu *Pterophyllum Hartigianum* gehörig. Endlich nahm auch Schimper<sup>3)</sup> die Benennung Brongniart's an, die Stellung der Pflanze unter den Farnen hält er aber auch jetzt nicht für gesichert, weil wie er meint, das doppelt gefiederte Laub sie noch nicht aus der Gruppe der Cycadeen ausschliesst, da das neuholländische Genus *Bowenia* ebenfalls doppelt gefiedertes Laub besitzt. Es sei hier auch erwähnt, dass man die Fruktifikation der Pflanze noch nicht kennt; nach der Entdeckung derselben wird wohl die strittige Frage zur Lösung gebracht werden können.

A. G. Nathorst<sup>4)</sup> beschreibt die Pflanze auch von Palsjö; aber auch dort wurde sie nur in zwei Fragmenten gefunden, an denen die Nervatur gut erhalten ist. Nathorst bildete einen vergrösserten Lappen ab, dessen fünf Nerven sämmtlich verzweigt sind.

Schliesslich wird die Pflanze noch im Neuen Jahrb. f. Min. u. Geol.<sup>5)</sup> erwähnt. Dem betreffenden Autor fällt die Aehnlichkeit unserer Pflanze mit der aus dem mexikanischen Rhät beschriebenen *Thinnfeldia crassinervis* auf. Auch de Saporta und Nathorst erwähnen, dass Ctenopteris an die Thinnfeldien erinnere; doch wie immer auch das Laub der mexikanischen Pflanze dem der europäischen gleichen möge, so ist die Nervatur doch gänzlich verschieden. Es wäre eben nur die Fig. 10 b auf den Tafeln Geinitz's, welche die beiden Arten zusammenbringen könnte, aber die Nerven der übrigen abgebildeten Lappen zeigen ein ganz anderes Bild; sie erscheinen alle als wie aus einem gemeinsamen Punkt entspringend; ebenso ist die Verästelung der einzelnen Nerven abweichend, in welcher Beziehung wir besonders auf die Figur 14 b und 16 der Geinitz'schen Tafel hinweisen wollen.

<sup>1)</sup> Heer O., Flora foss. Helv., p. 125., t. LI. Fig. 13. 13b.

<sup>2)</sup> Herr O., Umwelt d. Schweiz, edit. I., t. IV. Fig. 12.

<sup>3)</sup> Schimper W. Ph. in Zittel's Handb. d. Pal. II. p. 122.

<sup>4)</sup> Nathorst, A. G., Bidrag till Sveriges fossila Flora. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 14. Nro. 3 p. 37; t. VI. Fig. 1—7.

<sup>5)</sup> Jahrg. 1877. p. 445.

<sup>6)</sup> Geinitz, Über rhät. Pflanzen- u. Thierreste in der argent. Provinz etc. Palaeontographica 1876. Suppl. III. Liefg. II. Heft. 2. p. 4—5. t. I. Fig. 10—16.



- Ctenopteris cycadea*, Brongnt. . . . . Saporta G. de, Paléont. Franc. etc. Plantes jurassiques etc. tome I. p. 355 t. 40. Fig. 2—5; t. 41; Fig. 1. 2. (1873).
- „ „ „ . . . . . Heer O., Flora Foss. Helv. p. 125; t. 51. Fig. 13. 13b (1877) et Urwelt d. Schweiz, ed. II. t. IV. Fig. 12. (1879).
- „ „ „ . . . . . Schimper W. Ph. in Zittel, Handbuch d. Pal. II. p. 122. (1879).
- „ „ „ . . . . . Nathorst, A. G., Kgl. Svenska Vetensk. akad. Handl. XIV. Nro 3. p. 37. t. VI. Fig. 5. 7. (1880).

Vorkommen: Im Rhät und im unteren Lias in der Zone des *Ammonites angulatus*. In Ungarn bei Somogy im Baranyaer Komitate; bei Ipsitz in Niederösterreich, bei Coburg, Halberstadt, Quedlinburg und Seinstädt in Deutschland; in der Umgegend des Col de la Marelaine, bei Tarentaise und auf den Schambelen in der Schweiz; bei Hettanges in Frankreich; bei Hoer und Palsjö in Skandinavien.