

# KÖZLEMÉNYEK

## A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁGÁBÓL.

---

1911. ÉVFOLYAM 1. FÜZET.

---

SZERKESZTI :

KADIĆ OTTOKÁR dr.

ELŐADÓ.

---

---

### HERMAN OTTÓ ELŐADÁSA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁGÁNAK 1911 FEBRUÁR 6-IKI ÜLÉSÉN.<sup>1</sup>

Mélyen tisztelt Elnök Úr! Tisztelt gyűlés!

Az első szó, mely e helyen ajkamat elhagyja, nem lehet más, mint a hála és köszönet szava azért a megtiszteltetésért, hogy a csak az imént megalakult barlangkutató bizottság tiszteletbeli tagjává választott. Nagy megtiszteltetésnek veszem ezt attól a testülettől, amely ma még nem is megszokott irányokban, hazánkra nézve úttörően kívánja szolgálni az ősrégészet, így az ember eredetének tudományát. Másodszer kifejezem hálámat a barlangkutató bizottság t. elnökének, aki csekély személyemet itt, a gyűlés színe előtt üdvözlésre méltatta, amire nekem, mint egyszerű embernek, tulajdonképpen igényem nincs.

Legyen most már szabad mai előadásomnak tárgyára térni, amely iránt, jól tudom, a nagy várakozások meg vannak; azt pedig még jobban tudom, hogy sok tekintetben csalódní fognak azok, akik táplálják, mert nem személyes indulatosság, hanem a tudomány érdeke vezérel.

Visszaszállok majdnem 20 évvel, amikor a kir. magy. Természettudományi Társulat kebelében először léptem fel és bemutattam azokat a palaeolith «kova»-tárgyakat, amelyek Miskolczon,

<sup>1</sup> A szabadon megtartott előadást, amelyet LAMBRECHT KÁLMÁN gyakornokom sztenografált, némileg bővítettem s elláttam az irodalom kimutatásával is. Arról propter bonum pacis lemondtam, hogy az 1893-ban tudományos gyűléseken és tudományos irodalomban ellenem alkalmazott becsméréseket megtoroljam. A végső alakulás úgy is teljes elégtételt szolgáltatott.

néh. BÁRSONY JÁNOS barátom Szinva vize melletti, az Avashegy lábánál épülő házának alapjából kerültek napfényre és amelyek — egynek kivételével — ajándékuul nekem adattak.<sup>1</sup> Ezek a «tűzkő szakóczák» reám határozott benyomást tettek, mert valósággal határozott típusok. Sokszorosan vannak kiadva, tehát általánosan ismereteseek, ezért részletesen nem tárgyalom.

Azonnal felismertem, hogy ezek anyag és alak szerint palæolithek. A palæolith-kor t. i. a Földnek az a korszaka, amelyben a mai tudományos felfogás szerint az ember a Föld színén fellépett. A palæolith köeszközök így a legősibb szerszámok, mint akkor mondtuk: «kova»-tárgyak. A gyűlés után legbizalmasabb barátaim, akiknek nézetét igen gyakran vettem igénybe, azt mondták nekem: «előadásod nagyon érdekes volt, de a szakembereket nem győzted meg».

Hát mi a kifogásuk? Az a réteg, a melyben a tárgyak találtattak, nem hangzik egybe avval, a mit a tudomány akkori álláspontja ily leletekre nézve döntőnek már kimutatott. Reám nézve ez nem jelenthetett mást, mint ennyit: «Jó, tovább fogunk kutatni.»

A leletnek nagy körben hire futott. A bemutató értekezést és a képek egy részét közölte az «Archæologiai Értesítő» is «A miskolczi palæolith lelet» címe alatt (1893. I. füzet, 1—25. old.); TÖRÖK AURÉL tanár ily cím alatt németül értekezett: «Der palæolithische Fund aus Miskolcz und die Frage des diluvialen Menschen in Ungarn.»<sup>2</sup> TÖRÖK elfogadta a tárgyak palæolith jellegét, de kétséget táplált a réteg dolgában.

Az «Archæologiai Értesítő» nyomán bő kivonatot és képeket kért a bécsi anthropologiai társulat, melynek folyóiratában az értekezés meg is jelent; címe ez: «Der palæolithische Fund von Miskolcz. Mit 4 Text-Illustrationen.» (Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXIII. [Der neuen Folge Bd. XIII.] 1893. pag. 77—82).

Eddig felfogásomnak a palæolith jellegre nézve nem akadt illetékes fórum előtt illetékes ellenzője. De már az a körülmény, hogy az előkelő bécsi társulat átvette a közlést, szegyet ütött bizonyos fejbe és felkeltette az ismeretes «csak azért sem» indulatot. S ha már ez fölkelt és van mód benne, a magyar ember nem adja ki itthon, hanem — hova is szaladna vele? hát Bécsbe! Annyival is inkább, mert a bécsi fórum nem emelt kifogást nézetem ellen. A támadás címe im ez: «JULIUS VON HALAVÁTS: Zum palæolithischen Fund von Miskolcz.» (Mit-

<sup>1</sup> Egészen pontosan véve a tárgyak 1891-ben kerültek napfényre, a bemutatás pedig 1893-ban ily cím alatt történt: HERMAN OTTÓ: A miskolczi tűzkőszakóczák. Természettudományi Közöny, 1893. 284. füzet, p. 170—181.

<sup>2</sup> Ethnologische Mittheilungen aus Ungarn. Bd. III. 1893. Heft 1—3. p. 1—24.

theilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXIII. [Der neuen Folge Bd. XIII.] 1893. Sitzungsberichte No. 3—4 pag. [92—93]). Lényege a támadásnak pedig az, hogy a lelet nem feküdt diluviális rétegben, mely a kor meghatározására döntő és ellentmond még a lelet *petrográfiai (?) jellege is*.

Ez a támadás szülte nálam azt az eltökélést, hogy elfogadtam a harcot; folytatom pedig addig, amíg teljes világosság nem lesz. Bukjék bármelyik fél, bukjék mind a kettő: ez mindkét esetben a tudomány érdeke. És ha ez áll, akkor a tudomány érdeke az is, hogy a bukó fél minél hamarabb kompromittálja magát. A harc tehát kezdetét vette.

Mindenekelőtt megállapítom, hogy amily tartózkodó volt a külföld, oly határozottan fordult ellenem itthon az illetékesek szakköre. Ez nem vád, csak konstataálás.

Ekkor tökélte el magát a magyar támadó arra, hogy a helyszínére kiszállva, tüzetesen felveszi Miskolcz és környéke földtani viszonyait, ami tökéletesen korrekt elhatározás volt. A vizsgálat eredménye, értekezésbe foglalva, ily cím alatt jelent meg: HALAVÁTS GYULA, «Miskolcz városa földtani viszonyai» (Földtani Közlöny 1894. XXIV. p. 18—23). A végső eredmény álláspontomra nézve határozottan tagadó volt, amint ezt a szerző következő szavai világosan kifejezik: «A helyszínén tett mindezen tapasztalataim alapján tehát kimondhatom azt, hogy Miskolcz városa területén, a Szinva árterén csakis mostkorú üledék van s sem ezen üledék alatt, sem az Avashegy oldalában diluviumnak nyoma sincs. Ha volt, azt az erózió már rég eltávolította.»

Folytak más részről is nyomozások és fölvételek, a melyek mind az előbbivel egybehangzottak. A szakkörök így körülbelül azt az álláspontot foglalták el velem szemben, hogy elvégre is minek avatkozom én a palæolith, az ősember nyomainak kérdésébe, mikor engem mindaddig is más, sőt sok más térről ismertek!? E felfogással szemben nem boldogulhattam. Nem állott rendelkezésemre sem az idő, — mert azt rendes kötelességeim végzésére kellett fordítanom — sem a kutatáshoz föltétlenül szükséges anyagi erő. De mindez nem keserített el! Példa volt előttem a multból, BOUCHER de PERTHES, a Somme-völgy palæolithjének felfedezője, ki elsőnek tört utat az ősember kőszerszámainak és ezekben életviszonyainak felismeréséhez, kinek szembe kellett szállni úgyszólván az egész tudományos világgal, mely a tisztán látó embert szinte futó bolondnak bélyegezte. De kitartott és győzedelmét érte tudományos meggyőződésének.

Telt, múlt az idő s az első publikációk óta — 1893 — egy évtized telt el, amely idő alatt csak ritkán jutottam el Miskolczra és a Bükkhegységbe. De változott a helyzet, amikor az évtized végén meg-

jelent HOERNES tanár kitünő műve: «Der diluviale Mensch in Europa» (Braunschweig 1903), mely a miskolci leletet befogadta, képét is adta és megjegyezte, hogy a Magyarországból való valamennyi állítólagos palæolith-lelet között a miskolci komoly figyelmet érdemel.

Ez is buzdított azután kitartásra és ha szűk keretben is, a kutatás és figyelés folytatására. Biztosra vettem, hogy előbb-utóbb felvetődik oly bizonyíték, a mely elől az ellenvélemény nem térhet ki, mert az első lelet alakja határozottan palæolith volt és mind több jel bizonyított a lelethely környezetének eredeti volta mellett; vagyis, hogy a lelet az Avas táján termett.

És ez a bizonyíték meg is került! Igaz azonban, hogy csak tizenkét hosszú év múlva, ami azután azt is jelentette, hogy a tudomány olyan terén, az ősrégészetben, amelyen világgrészünk legnagyobb, legműveltebb nemzetei nemes versenyben, szinte rohanva haladtak és haladnak s amidőn nekünk magyaroknak, minden percet felhasználva, azon kellett volna lennünk, hogy bár szűkebb téren is, de lépést tartunk: mi tizenkét éven át állottunk! Az okot kifejtettem. És azután: mi volt az a hatalom, az a csodaerő, mely a tizenkét évvel előbb megrekedt folyamatot újból megindította? Semmi más, mint a közvetlen tapasztalás erősségén alapuló, abból folyó igazság! Lássuk<sup>3</sup> tehát!

Az Avashegy temetőjének kavicsos földjéből sírásás közben előkerült egy népiesen «nyilkő»-nek nevezett, kékesszürke «kova» tárgy; mutatóújjnyi hosszú, majdnem kétújjnyi széles, hegyes, körülkörül éles, egészben pengeszerű. Alak szerint babérlevél forma, tehát a francia szakemberek «à feuille de laurier» alakja. Anyaga kékesszürke kalcedon, amely félig-nemes kőzet az Avashegy rendszerében bőven előfordul. Miután ez a határozott jellegű prehisztorikus szerszámforma mindég a diluviumban fordul elő, így palæolith s a diluvialis ősember szerszáma; ennek rendén tisztán állott előttem, hogy Miskolc avashegyi temetőjének kavicsos földje s az egész temető, a nyilkő bizonyítása szerint *diluvium*, tehát az, amelyet ellenfelem leghatározottabban tagadott s mely ezért tizenkét évre akasztotta meg azt a kutatást, mely hivatva volt volna tudományos törekvéseink egyik hézagát kitölteni.

Itt az a nem közönséges eset is következett be, hogy nem a diluviális réteg felismerése bizonyította be a «nyilkő» palæolith voltát, hanem a palæolith «nyilkő» bizonyította be a réteg diluviális jellegét. Minthogy e döntő lelet és a hozzá kapcsolódó körülmények közzététele, ismert okoknál fogva, itthon nem volt opportunus, közzétettem Bécsben, ily cím alatt: «Zum Solutréen von Miskolcz» (Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVI. Der dritten Folge VI, mit vier Abbild. im Texte, 1906). Ez így meg is volt okolva, mert 1893-ban Bécsben és ugyanabban a folyóiratban történt a támadás.

A m. k. Földtani Intézet akkori igazgatója, **BÖCKH JÁNOS** megérezte, hogy most már tenni kell és támogatva **IGLÓI SZONTAGH TAMÁS** dr. m. kir. bányatanácsos-főgeológus lelkes buzdításától avval a megokolással, hogy határozottan diluvialisnak mondtam a lelőhelyet, beadványt intézett **DARÁNYI IGNÁCZ** akkori földmiv. miniszterhez, kérve Miskolcz városa sztratigrafiai viszonyai felülvizsgálatának elrendelését, amit a miniszter jóvá is hagyott (1906 aug. 31-én kelt 72.228/IV. A 2. rendelet) s a szükséges anyagi eszközöket is engedélyezte.

**BÖCKH** igazgató a vizsgálat végrehajtásával, mint valóban leghivatottabbat, dr. **PAPP KÁROLY** geológust bízta meg. Minthogy pedig én, abból indulva ki, hogy Bükk-hegység barlangjai — amelyeket gyermekkorom óta ismertem és férfikoromban entomológiai tekintetben kutattam is — legkevésbé voltak az erozióknak kitéve, tehát ott várható palaeolithikailag is a legnagyobb eredmény, megbízást nyert dr. **KADIÓ OTTOKÁR** geologus a barlangok kutatására, amelyhez irányadásom szerint hozzá is fogott, választván a tüzetes vizsgálatra a Bükk-hegységnek eddig ismert legnagyobb barlangját: a Szeletát, mely Hámor községhez tartozik.

Dr. **PAPP KÁROLY**, kinek az alapos és pártatlan vizsgálatért ezennel köszönetet mondok, azután az eredményt a következő dolgozatban tette közzé: «Miskolcz környékének geológiai viszonyai. Egy térképpel és 20 szövegábrával» (M. kir. földt. int. évkönyvei, XVI. köt. 3. füz. pag. 91—134. 1907). Németül: «Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolcz. Mit 4 Tafeln» (Budapest 1907). A felülvizsgáló kutatás eredménye eszerint — új palaeolith-leletekkel megerősítve — az, hogy az én állásponatom volt a helyes s az ellene intézett támadás végleg megdőlt. **PAPP KÁROLY** kimutatta, hogy az Avas-hegy temetője diluviummaradvány, tehát a nyilkő palaeolith jellegét igazolja; hogy ez a temető közvetlen közel fekszik az első lelet helyéhez (a Bársony házhoz); hogy ez a lelet feltétlenül palaeolith s az erozió sodorta az alluvialis fekvésbe, mely tehát másodlagos volt, amiből következik, hogy támadóm a diluviumot nem ismerte fel, hogy tehát a «Zum Solutréen» stb. című értekezésemben kifejtett álláspont a helyes. **PAPP KÁROLY** végső összegezését, a határozott eredmény hatása alatt így végzi: «Ezek után bizvást remélhetjük, hogy a rendszeres ásatások egyszerre csak a diluvialis ember csontjait is előhozzák a Bükk-hegység barlangjaiból.»

Úgy látszik, hogy ez a várakozás a legújabb répáshutai Balla-barlangbeli lelet embermaradványa képében már teljesült is. És ha ez a lelet a szigorú anthropológiai vizsgálat rendén beválik, a Bükk-hegységhez fűződő palaeolithkutatás meg lesz koronázva.

**KADIÓ OTTOKÁR** dr., némely kísérlet után, végleg a Szeletát vá-

lasztotta és rendszeres ásatást indítva, már rövid idő múlva beszámolhatott a barlangi medve tömeges csontmaradványaival és a kiválóan szép «nyíl» és lándzsakövek stb. sorozataival. Az első beszámoló címe ez: «Adatok a Szinva-völgyi diluvialis ember kérdéséhez» (Földt. Közlöny XXXVII. 1907. p. 333—345). Németül: «Beiträge zur Frage des diluvialen Menschen aus dem Szinvatale». (Földtani Közlöny, XXXVII. 1907. p. 381—395).

Így lett a m. k. Földtani Intézetnek egy szép palaeolith-gyűjteménye és így fordult, széles körből eredve, a tudományos világ figyelmé Magyarországra felé.

És midőn az állam már megvonta az ásatásoktól a költséget, fel-támadt Ős-Borsod, a PALÓCZYAK, SZEMERÉK megyéjének nemes lelkülete és meghozta az áldozatot — hazafias kötelelességérzete, jó hire-neve és múzeuma érdekében. Messze mehetünk, míg az ú. n. «művelt kül-föld», az az nyugat felé is, míg ehhez fogható példát találunk!

PAPP KÁROLY és KADIĆ OTTOKÁR geológusok jelentéseivel a Bükk-hegység palaeolith-kutatásának első korszaka befejezést nyerve, megfelelően illusztrált, összefoglaló értekezést írtam, melynek címe im ez: «A borsodi Bükk ősembere. (Természettudományi Közlöny 1908, 470. füz. pag. 545—564.) «Das Palaeolithicum des Bükkgebirges in Ungarn. (Miskolcz. Szinvathal. Die Höhlen.) Mit 8 Tafeln und 19 Abbild. im Texte» (Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVIII. Dritte Folge Bd. VIII. 1908. p. 1—34.) Ez illő befejezés.

Most már más irány felé fordulok, mert van mondani valóm.

Nekem francia tudósok azt írják, hogy a mi palaeolith eredményeink azért értékesek, mert messze, félreeső pontról származnak. Ebből az hangzik ki, hogy ma, midőn már úgyszólván nincs is távolság, az Europa kellő közepén fekvő Magyarország a «művelt nyugatnak» még mindig félreeső. És mondjuk csak ki: a nyugat nem ismer, vagy ami még rosszabb: félre ismer bennünket. Ellenségeink gondoskodnak róla. Hát igaz is, hogy sok olyannal tartozunk, amit csak mi nyújthatunk a civilizációnak s ami helyesen megismertetne. Mert hát sok nálunk «a tizenkét éves visszavetés!» Azért igaza van kitünő anthropologusunknak, TÖRÖK AURÉL professzornak, ki a Földtani Társulat mult-kori ülésén, amelyen a répáshutai embermaradványok bemutatása történt, körülbelől így szólt: «Az embermaradványok fölfedezésével Magyarország már régen tartozott a tudományos kultúrának, és hogy most megtörtént: ez nagyszerű, világraszóló vívmány». Minthogy pedig ezekben Franciaország van leginkább kifejlődve, tudjuk, hogy ezért végre komolyan fog Magyarország felé fordulni a figyelem. Ez az őskorból a jelenkorra szálló haszon, a melyre nekünk magyaroknak égető szükségünk van.

Én ezen a gyűlésen komolyan kimondom, hogy irtóztató rossz hírünk van a külföldön, Érezzük mindnyájan és mindenben. Igaz, hogy ez ősi átok; mert őseink úgy nyomultak be egykoron a földrészbe, mint az idegen szálla a húsba — az a hús nem nyugszik — — — ma sem!

De hiszen végeznem is kell!

Én már megöregedtem s így nem ígérhetem meg, hogy a barlangkutató bizottságban munkásságot fogok kifejezni. Vissza kell vonulnom, hogy más téren bevégezzem azt, ami szoros kötelességem. A palaeolith-kutatás teréről könnyű szívvel indulhatok, mert: «adveniunt Juvenes» tehát «veteres emigrate Coloni». Az ifjú, erőteljes nemzedék lépjen a rogyó vének helyére s a palaeolith kutatásánál használják fel Miskolcz és a borsódi Bükk-hegység tanúságait! Ne szorítkozzanak a pontra, hanem vegyék elő a környezetet, a viszonyokat is. Ne turkáljanak, ne piszkáljanak módszer és rendszer nélkül, hanem alkalmazzák azt, amit KADIĆ OTTOKÁR a Szeletában kimivelt és alkalmazott: négyszögekre osztottan rétegről-rétegre kell haladni, hogy minden tárgy fekvése rögzíthető legyen. Mert különben a csak kifosztott barlang oecologiai tanúságai elnémulnak. A kutatás végcélja nem az egyoldalú, mesterséges és mesterkelt alakrendszerek alkotása, hanem az ősember fejlődésének és összes életviszonyainak megállapítása a természet alakulatainak menetében. A kutató vessen számot az ősember összes szükségleteinek lényegével és vegye számba azt is, amit ezek mondanak neki.

Ime az utolsó példa: A Szinvapatak hákori remek sziklaszurdokának egyik oldalán sziklaodú van, mely erkélyszerűen uralkodik a szurdok szorulatán. Arra kértem dr. KADIĆOT, kutatna abban az odúban, mert ott palaeolithnek kell lenni. A próbakutatás megtörtént és a palaeolith nyilkövek előkerültek, mire dr. KADIĆ azt mondja, hogy sejtelmem nem csalt.

De engem nem sejtetem, hanem a logikai gondolkozás vezetett, mely így alakult: az ősember ilyen helyen első sorban vadász volt s mint ilyen szükségképpen elállotta a vad váltóit. Az a sziklaodú pedig pontosan ott áll a vadváltón; hozzá a hely olyan, hogy a szurdok szorosságánál fogva az ősember nyila, sőt kelevéze is elérhette a sik felé váltó vadat: ezért választotta az odút és azért kellett ott tárgyi nyomnak is lenni. — — — —

Végezetül csak kéréseim vannak. Kérem a tisztelt elnök urat, adja át a bizottság egyetemének megválasztatásomért hálás köszönetemet és fogadja tőlem ugyanezt a tisztelt elnök úr maga is!

Induljanak a fiatalok és ha valaki: én kívánok nekik teljes sikert. S a midőn a sikerért küzdenek, gondoljanak a magyar tudományosság s benne édes magyar hazánk kulturális érdekére — jövődjére, mert mindnyájunknak, akik magyarok vagyunk, első sorban ezt kell szolgálnunk.

SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLI. BAND.

JANUAR—FEBRUAR 1911.

1-2. HEFT

KALISALZSCHÜRFUNGEN IN UNGARN.

Erste Mitteilung.

Mitgeteilt von Dr. KARL v. PAPP.

**Einleitung.**

Am 17. Januar dieses Jahres genehmigte Se. Majestät, der apostolische König von Ungarn, FRANZ JOSEF I. den Gesetzartikel VII v. J. 1911, welcher über die Kaliumsalze verfügt. Der Gesetzartikel enthält im ganzen 11 Paragrafe, deren Wesen darin zusammenzufassen ist, daß das eventuell aufzufindende Kalisalz dem Staat zugehören wird, das Recht der Ausbeutung aber kann der Staat auch auf Andere übertragen. Die wichtigeren Anordnungen des Gesetzartikels sind die folgenden:

§ 1. Außer dem Steinsalz (Chlornatrium) bilden auch die Kaliumsalze (Kalium- und Magnesiumsalze und mit diesen zusammen vorkommende andere Salze) sowohl in festem, als gelöstem Zustande Gegenstände des staatlichen Salzmonopols, doch erstrecken sich die vom Salzmonopol handelnden Verfügungen des Gesetzartikels XI v. J. 1868 und des Gesetzartikels L v. J. 1875, sowie anderweitige auf das Salzmonopol Bezug habende Rechtsnormen auf die Kaliumsalze nicht.

§ 2. Die zu Recht bestehende Verfügung, laut welcher zur Erschürfung und Ausbeutung des Steinsalzes der Staat weder eine Schurfbewilligung, noch bergbehördliche Verleihung benötigt, ist auch auf die Kaliumsalze anzuwenden.

§ 3. Der Finanzminister kann das auf die Erschürfung und bergmännische Gewinnung der Kaliumsalze bezügliche Recht für ein festgesetztes Gebiet und bestimmte Zeitdauer, mit Anwendung der § 7 und 8 des Berggesetzes, bei gehöriger Sicherung der Interessen der heimischen Industrie und Landwirtschaft und mit besonderer Rücksicht darauf, daß die Konsumenten das benötigte Kaliumsalz auf je vorteilhaftere Weise und je billiger sich zu beschaffen in der Lage seien, auch auf Andere übertragen.

§ 5. Wer, ob nun während der bergmännischen Schürfung oder bei bergmännischer Gewinnung, oder aber auf andere Weise auf Kaliumsalz stößt, ist verpflichtet, hierüber der Finanzbehörde ungesäumt Bericht zu erstatten und in der Salzablagerung jede Arbeit einzustellen.

§ 8. Die Wirksamkeit dieses Gesetzes erstreckt sich auf die Kaliumsalze enthaltenden Mineralwässer nicht, doch ist es verboten, aus derartigen Wässern Kaliumsalze herzustellen.

§ 9. 10 Procente des aus der Verwertung der Kaliumsalze sich ergebenden staatlichen Reingewinnes sind zu Gunsten der Landwirtschafts-Interessenten zu verwenden. Zu diesem Behufe ist in der Verwaltung des Ackerbau-Ministeriums ein eigener Fond zu errichten, in welchen die 10%-ige Abgabe nach Abschluß eines jeden Geschäftsjahres abzuführen ist. Bestimmung des Fondes ist: Vorschubleistung der landwirtschaftlichen Interessen, in erster Reihe in jenen Gegenden, wo die bergmännische Gewinnung der Kaliumsalze erfolgt.

★

In diesem Auszug ist ungefähr das Wesen des ganzen Gesetzartikels enthalten. Das Gesetz ist also gegeben, der Staat sicherte sich vorher das Recht auf die gesuchten Schätze, jetzt ist es unsere Aufgabe uns zu bemühen, daß wir das Kalisalz in unserem Vaterlande auch finden.

Mit der Frage der Schürfungen auf Kalisalz befasste sich bekanntlich eingehend zuerst der Chef der staatlichen montanistischen Hauptsektion, Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY und auf seinen erschöpfenden Vorschlag hin entschied sich im Jahre 1899 das kgl. ungarische Finanzministerium, durch verlässliche Unternehmer unter staatlicher Kontrolle Tiefbohrungen auf Kalisalz vornehmen zu lassen, beziehungsweise diese Tiefbohrungen nach durchgeführtem Studium der geologischen Verhältnisse an geeigneten Punkten zu beginnen und so lange fortzusetzen, als die Bohrungen von geologischem Gesichtspunkte aus gerechtfertigt erscheinen, Demzufolge forderte das Finanzministerium den verewigten verdienstvollen Direktor der geologischen Reichsanstalt, JOHANN BÖCKH v. NAGYSUR auf, er möge nach an Ort und Stelle (im siebenbürgischen Becken) vorgenommenen lokalen Untersuchungen betreffs Fixierung der Bohrpunkte und darüber sich äußern, in welcher Tiefe an den betreffenden Stellen das Kalisalz-Vorkommen zu erwarten sei.

JOHANN v. BÖCKH hielt in Hinsicht darauf, daß es noch eine offene Frage sei, ob in Ungarn Kalisalz vorhanden ist, nicht so sehr die Intervention des Geologen, als vielmehr jene des Chemikers für notwendig, er empfahl also in erster Reihe, Analysen des Wassers der Salzquellen der Gegend von Köhalom vornehmen zu lassen, da nach seiner Ansicht die Wahrscheinlichkeit groß sei, daß, wenn in dem Wasser

irgend einer Quelle das Kalisalz nachweisbar sei, dasselbe durch Lösung aus dem in der Tiefe befindlichen Kalisalzlager dahin gelangt sei.

Die in Selmebánya durchgeführten Analysen wiesen aber in dem bei Köhalom genommenen Salzwässern einen kaum nennenswerten  $KCl$ -Gehalt nach. Da also das gewonnene Resultat zum Beginn der Schürfungen keinen genügenden Anhaltspunkt bot, so warf Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY die Idee auf, ob man nicht auf anderem Wege, namentlich durch geologische Detailaufnahmen oder durch Analysen der Salze aus den Salzgruben das vorgestreckte Ziel erreichen könne?

JOHANN v. BÖCKH empfahl aber, obwohl er die Möglichkeit des Vorkommens der Kalisalz-Ablagerungen in Ungarn auch diesmal nicht in Abrede stellte, zur Fortsetzung der Untersuchungen die Feststellung des Kalisalzgehaltes der Salzquellen und Salzbrunnen, da die Auffindung der Kalisalz-Depôts in der Tiefe ein langes Studium erfordern.

Dr. ALEXANDER v. KALECSINSZKY, Chefchemiker der geologischen Anstalt, nahm also die Aufsammlung und Analyse der Salzwässer in Angriff, dem dann zur Erleichterung der Arbeit und damit je eher ein Resultat erreicht werde, i. J. 1906 der zur geologischen Anstalt einberufene Hütteningeneurs-Adjunkt ERNST BUDAI zugeteilt wurde.

Die sechs Jahre hindurch fortgesetzten Salzwasser-Analysen ergaben zwar kein positives Resultat, insoferne aber war die Untersuchung zweifellos doch nützlich, als sie dem Geologen später bei Begehung des siebenbürgischen Beckens Orientierung bot.

Da nach diesen Antezedenzen es voraussichtlich war, daß auf chemischem Wege ein entsprechendes Resultat sobald nicht zu erreichen sei, die außerordentliche Wichtigkeit der Kalisalze aber es erfordert, daß die Untersuchungen und Schürfungen auf dieselben mit einer viel größeren Energie als bisher fortgesetzt werden, so erbat sich Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY, mit Beistimmung des gewesenen Staatssekretärs ALEXANDER POPOVICS, vom Universitäts-Professor Dr. LUDWIG v. LÓCZY ein Gutachten darüber, wie die in Ungarn durchzuführenden Kalisalz-Schürfungen in Angriff zu nehmen seien?

Inzwischen wurde beschlossen, daß, da die Privatbohrungen (auf Petroleum) nicht zum gewünschten Resultat führten, hinfort innerhalb des Rahmens des Budgets das Ärar selbst Tiefbohrungen durchführe.

Auf die erfolgte Aufforderung hin empfahl Dr. L. v. LÓCZY i. J. 1907, unabhängig vom Gutachten JOHANN v. BÖCKHS, wovon er keine Kenntnis hatte, die Inangriffnahme der Schurfbohrungen seitens der Regierung auf geologischer Grundlage. Auf Professor Lóczy's sicheres, bestimmtes Auftreten hin wurden dann sowohl die geologischen Untersuchungen, als auch die Schurfbohrungen begonnen, das Resultat dieses Vorgehens ist das phänomenale Hervorbrechen des Erdgases bei Kissármás.

Die Schurfarbeiten gingen unter amtlichem Geheimnis in Stille, doch mit umso zäherer Ausdauer vor sich und eben darum waren bis nun nur einige eingeweihte Fachleute über den Gang der Schürfungen orientiert. Jetzt aber, da der Staat nicht nur die Kaliumsalze, sondern auch das Erdgas und Petroleum mit Monopol dem Fiskus sicherte, hat das Geheimhalten keinen rechten Zweck mehr. Im Gegenteile liegt es gerade im Interesse des Staates, daß je mehr Fachleute zur Sache sprechen.

Wir schicken voraus, daß gegenwärtig nur in den siebenbürgischen Landesteilen Ungarns die Schürfungen auf Kalisalze in Gang sind, daher wir auch in dieser Publikation vornehmlich mit den siebenbürgischen Schürfungen uns befassen. Es handelt sich hierbei um zwei Fragen, namentlich 1. ist überhaupt in der Tiefe des Beckens der siebenbürgischen Landesteile Kaliumsalz vorhanden und wenn ja 2, wo muss das selbe gesucht werden, an den Rändern des Beckens oder in der Mitte desselben?

Diese Fragen werden wir im nachfolgenden beleuchten. Bevor wir aber dies tun, schicken wir alles das voraus, was bisher in der Angelegenheit der Kalisalzschilderungen in Ungarn geschehen ist.

Vor Besprechung des umfangreichen Materials sei es der Redaktion des «Földtani Közlöny» auch an dieser Stelle gestattet, aufrichtigen Dank zu sagen dem hohen kgl. Finanzministerium und zwar insonderheit dem Herrn Ministerialrat ALEXANDER V. MÁLY, sowie Herrn Universitäts-Professor Dr. L. V. LÓCZY, als Direktor der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, welche Herren die Publikation der Daten zu gestatten so liebenswürdig waren.

## I. TEIL.

### Geschichte der Kalisalzschilderungen in Ungarn.

Es ist allbekannt, daß sich in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts schon mehrere Geologen über die ungarische Kalisalzfrage äußerten. So glaubte der berühmte Professor in Freiberg BERNHARD V. COTTA (1808—1879), der Begründer der geologischen Kartographie, der den Kranz der Karpathen zweimal beging, daß man nach Kalisalzlagerstätten in den Tiefen des Nagy Magyar Alföld forschen muß. Der Universitätsprofessor ANTON KOCH in Kolozsvár behauptet auf Seite 56 seiner Arbeit: Erdély földalაკulási történetének vázlat<sup>1</sup> folgendes:

<sup>1</sup> Skizze der geologischen Geschichte Siebenbürgens, vorgetragen in der Versammlung der Ärzte und Naturforscher in Kolozsvár am 1. Februar und 8. März d. J. 1879.

«Wie ich bereits erwähnte, folgen über den Salzlager wieder tonige, dann mergelige Schichten, durch welche erstere vor der Auslaugung geschützt wurden, auch finden wir in diesen Schichten noch Spuren von Seetieren. Diese Tatsache deutet darauf hin, daß das ungarische jungtertiäre Meer nach der in einzelnen tiefsten Stellen vor sich gegangenen Salzausscheidung sich jedenfalls der Maroslinie entlang einen Weg brach, das Innere von Siebenbürgen wieder überschwemmte und den mit sich gerissenen Schlamm auf dessen Grund ablagerte, was zwar die Wiederauflösung der größeren Steinsalzmengen verhinderte, doch die Auflösung der viel leichter löslichen Kali- und Magnesiasalze nicht verhindern konnte, die wenn sie schon aus der Mutterlauge des eingetrockneten Binnenmeeres ausgeschieden waren, allenfalls sich über dem Steinsalz ansammelten. Damit kann auch erklärt werden, warum man in Siebenbürgen im Hangenden des Steinsalzes die für die Industrie so wichtigen Salze nicht auffinden konnte. In dieser Beziehung teile ich also die vor mehreren Jahren dargelegte Ansicht BERNHARD v. COTTAS, wonach die Kali- und Magnesiasalze in das ungarische Becken geraten sind, doch gehe ich nicht so weit, diese in der Mitte des Alföld tief unter den später abgelagerten Schichten zu suchen.»

ANTON KOCH änderte diese Ansicht später ab, indem er sich über die siebenbürgischen Kalisalze deutlicher ausspricht. Er sagt nämlich auf Seite 93 seines Werkes über den Mineralreichtum Siebenbürgens: «Erdélynek ásványokban való gazdagságáról» folgendes:

«Das Gebiet innerhalb welchem das Steinsalz in welcher Form immer vorkommt, beträgt 450  $\perp$  Meilen, doch ist es nicht wahrscheinlich, daß das Salzlager auf diesem Areal zusammenhängend auftritt. Stecken wir alle jene Stellen, wo das Steinsalz in solcher Weise seine Anwesenheit verrät, auf einer Karte aus, so gewinnen wir sofort die Überzeugung, daß sich das Vorkommen des Steinsalzes hauptsächlich auf den inneren Rand des siebenbürgischen Beckens beschränkt. Schade, daß dieser Segen Siebenbürgens an Steinsalz nicht auch noch durch das Vorkommen von Kalisalzen vervollständigt ist, wie bei Kalusz in Galizien und Staßfurt in Preußen. Die industriell so wertvollen Kalisalze kommen an den genannten Punkten oberhalb der Steinsalz-, bezw. Natronsalzlagerstätten vor und werden mit sehr schönem Erfolg abgebaut. In Siebenbürgen jedoch wurde über den durch Bergbau aufgedeckten Salzlagerstätten keine Spur des wertvollen Kalisalzes gefunden, woraus dann der verstorbene berühmte Geologe BERNHARD v. COTTA in Freiberg vor einem Jahrzehnt jene Folgerung zog und auch aussprach, daß das Kalisalz, da es in dem Seewasser, aus dem sich die riesige Menge Steinsalz Siebenbürgens ausschied, unbedingt vorhanden war, mit der beim Eintrocknen des einstigen siebenbürgischen Binnenmeeres entstandenen Mutterlauge zusammen in das tiefer gelegene Große Ungarische Becken abfloß und nun dort in größeren Tiefen des Alföld zu suchen ist. Mir erscheint es jedoch ebenso wahrscheinlich, daß die Salze der Mutterlauge des einstigen Binnenmeeres vorhanden sind, doch nicht am Rande des siebenbürgischen Beckens, wo das früher abgelagerte

Steinsalz zu finden ist, sondern irgendwo gegen die Mitte zu, vorausgesetzt — was ja wahrscheinlich ist — daß hier irgendwo die größte Tiefe war und daß sich die beim Eintrocknen des Meeres zurückgebliebene Mutterlauge mit den leicht löslichen Kalisalzen hier ansammelte und endgültig eintrocknete. Wenn man einmal in Siebenbürgen Kalisalzforschungen unternehmen würde, so müßte man die Bohrungen — meiner bescheidenen Ansicht nach — unbedingt in dem mittleren Teil des Siebenbürgischen Beckens niederteufen.»

Diese wichtige Aussage Prof. A. Kochs geriet jedoch alsbald in Vergessenheit, auch er selbst berührt die Kalisalze nicht wieder, ja in seiner im Jahre 1900 erschienenen grundlegenden Monographie: *Az Erdélyrészi Medence harmadkori képződményei* (Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile) erwähnt er die Kalisalzfrage überhaupt gar nicht.

L. v. Lóczy wurde in den 90-er Jahren des verflossenen Jahrhunderts von Prof. E. Suess in Wien wiederholt aufmerksam gemacht auf die Frage der Kaliumsalze im Siebenbürgischen Tertiärbecken und auf die hoffnungsvolle Schürfung auf diese Bodenschätze.

Die Kalisalzschürfungen wurden in Ungarn durch den Herrn Ministerialrat ALEXANDER VON MÁLY Chef der Bergbausektion, angeregt. Auf seinen Vorschlag hin sendete nämlich das Finanzministerium am 6. Februar 1900 eine Analyse der Salzwasserquellen von Köhalom, im Komitate Nagyküküllő, an die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt mit der Frage, ob der in der Salzwasserquelle ausgewiesene 0·406% (im festen Zustand) Chlorkaliumgehalt einen genügenden Anhaltspunkt zu weiteren Forschungen biete, oder ob die geologischen Aufnahmen in dieser Frage mehr Aufschluß bieten werden. Auf die Zuschrift gab am 12. März 1900, kgl. ungar. Chefchemiker ALEXANDER KALECSINSZKY, ein Gutachten ab, wonach die alten Analysen zum Beginn der Kalisalzforschungen keinen Anhaltspunkt liefern können. Erst wenn der Chemiker in seinem Laboratorium ein günstiges Resultat aufzuweisen vermag, kann auch der aufnehmende Geologe sein Urteil abgeben und jene Punkte bezeichnen, wo man weitere Schürfungen in Angriff nehmen könnte. Dem Berichte KALECSINSZKYS schließt sich auch der Direktor der Geologischen Anstalt JOHANN BÖCKH an, laut dessen Unterbreitung vom 22. Juli 1900 von den geologischen Aufnahmen vorderhand kein Ergebnis zu erwarten ist.

Das Finanzministerium betraut hierauf am 6. August 1900 ALEXANDER KALECSINSZKY mit dem Studium der in der Gegend von Köhalom vorkommenden Salzwasserbrunnen. Das Ergebnis seiner Untersuchungen ist, daß obzwar in diesen Wässern das Chlorkalium in keiner so großen Menge vorkommt, wie dies die alte Literatur behauptet, so finden wir das *KCl* doch an mehreren Stellen und zwar im verkehrten Verhältnisse zur Konzentration des Salzwassers. So:

	spez. Gew.	NaCl	KCl
Kóhalom, Salzbrunnen...	1·124	17·36 %	0·023 %
„ Heilquelle ...	1·020	2·52 %	0·015 %
„ Kaltsalzbrunnen	1·007	0·89 %	0·005 %
Szászugra, Salzbrunnen ..	1·055	7·53 %	--
Zsiberk „ --	1·013	1·47 %	0·036 %
Hévviz „	1·008	1·08 %	0·017 %
Mirkvásár „ --	1·198	29·62 %	0·027 %

Diese wichtigen Daten ALEXANDER KALECSINSZKYS veranlaßten das hohe Ärar zu weiteren Forschungen und es wurde der genannte Chemiker auch im Sommer 1901 mit sistematischen Studien betraut. Bei dieser Gelegenheit studiert KALECSINSZKY hauptsächlich die Salzseen und Salzbrunnen der Komitate Marostorda und Udvarhely und entdeckt ferner an den Salzseen von Szováta jenes interessante Gesetz, wonach die Salzseen mit Hilfe der oberen Süßwasserschicht durch die Strahlungswärme der Sonne erwärmt werden. Im Sommer des Jahres 1902 werden die Untersuchungen fortgesetzt, im Jahre 1903 und 1904 unterbleiben jedoch die Lokalstudien wegen der Unpäßlichkeit KALECSINSZKYS; in den Jahren 1905 und 1906 setzt er das Sammeln der Salzwasser, hauptsächlich in der Gegend von Szászrégen, Görgény und Beszterce fort.

Obwohl die Untersuchungen A. v. KALECSINSZKYS betreffs der Kalisalze nicht die erwünschten Resultate ergaben, so bereicherten sie die Fachliteratur mit einem wertvollen Beitrag. Bekanntlich wies schon im Jahre 1898 L. ROTH v. TELEGD<sup>1</sup> nach, daß das warme und heiße Wasser der Salzseen von Szováta nicht thermalen Ursprunges sei. Auf Grund dieses erkannte später KALECSINSZKY,<sup>2</sup> daß die Temperatur der Salzseen unabhängig von chemischen Prozessen sei. Er stellte fest, daß diese Salzseen durch die Sonne erwärmt werden, deren Strahlen durch eine Süßwasserschicht in die tieferen, dichteren Schichten des Sees eindringen, welche dieselben in sich anhäufen. Die Untersuchungen wurden im Bd. XXXI des Földtani Közlöny publiziert<sup>2</sup> und trugen dem Verfasser 1906 die SZABÓ-Medaille ein.

↑

In der vom Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY im Jahre 1900 angeregten Kalisalzfrage trat im Jahre 1907 eine entscheidende Wendung ein. Diese Wendung verursachte Prof. L. v. LÓCZY; ein großes Ver-

<sup>1</sup> Földtani Közlöny. XXIX. Bd. (1899), S. 130.

<sup>2</sup> KALECSINSZKY A.: Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalzseen als natürliche Wärme-Accumulatoren, sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärme-Accumulatoren.

dienst an derselben hat jedoch auch Universitäts-Professor EUGEN v. CHOLNOKY in Koložsvár, der in der Nummer vom 10. Nov. 1906 des Tagblattes Erdélyi Hírlap über die siebenbürgischen Kalisalze einen geistreichen Artikel schrieb. Wie ein jeder Reformator, so hatte auch er deswegen viele Unannehmlichkeiten. In einer Sitzung des Siebenbürgischen Musealvereins griff ihn, den Ankömmling, der mit Siebenbürgen noch gar nicht vertraut war, sogar einer seiner Professorenkollegen wegen des kühnen Artikels an. Dieser Artikel E. v. CHOLNOKYS, der die Aufmerksamkeit mehrerer Mitglieder der hohen Finanzregierung, ja selbst die des Ministerpräsidenten ALEXANDER WEKERLE erregte, verdient es, daß ich ihn hier in seinem vollen Wortlaute anführe:

«Erdélyi Hírlap 10. November 1906. I. Jahrg. Nr. 13. Kalisalz-Bergwerke in Siebenbürgen. Von Univ. Prof. EUGEN v. CHOLNOKY. Original-Feuilleton des Erdélyi Hírlap.

Es ist bekannt, daß das letzte Meer im Siebenbürgischen Becken das des pannonischen oder pontischen Zeitalters war, welches nicht lange vor dem Auftreten des Menschen vollständig ausgetrocknet ist. Es war dies der letzte Rest jenes Meeres, welches das ganze Becken bedeckte und von allen anderen Meeren abgeschieden war. Diese Isoliertheit war auch der Grund, weshalb das Meer zusammenschrumpfte und endlich ganz eintrocknete. Wie jedes Meerwasser, so war auch dieses salzig. Es enthielt sicher allerlei Salze, wie das die ausländischen Salzablagerungen, aus demselben Zeitalter, bezeugen. Es enthielt nicht nur Kochsalz, sondern auch verschiedene andere Salze, so u. a. die so sehr wertvollen Kalisalze, an denen man heute in Staßfurt Millionen gewinnt. Dieses Meer war hier, hier trocknete es ein und hier lagerte es folglich alle seine Salze ab. Das siebenbürgische Steinsalz stammt aus einer viel älteren Periode, darum sprechen wir garnicht davon. Wir werden von den Salzen des späteren Meeres sprechen, die sich hier befinden müssen, die sich hier unbedingt ablagerten, als das letzte Meer eintrocknete. Die Salzsichten wurden sicher von mächtigen See- und Festlandablagerungen bedeckt und können heute schon mehrere hundert Meter tief liegen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß wir mit einigen Tiefbohrungen, irgendwo zwischen Nagyöküllő und Vizakna, auf diese Schichten stoßen würden. Doch wären zu diesem Zweck einige tausend Gulden nötig. Die Leiter des Salzbergwerkes in Parajd schürften schon seit einigen Jahren danach, doch mit so armseligen Mitteln, daß es unmöglich ist damit etwas zu erreichen. Es wäre eins der größten wissenschaftlichen Rätsel, wenn wir diese Salze nicht finden würden. Das Meer süßte langsam aus, was darauf hinweist, daß seine Verhältnisse (da es unter keinem Einfluß stand) ähnlich denen des Kaspisees waren, dessen Salz sich in abgelegenen, kleinen, im heißen trockenen Klima siedenden Buchten ablagert, hauptsächlich aber in der Bucht Karaboghaz, die nur durch eine kleine Öffnung mit dem offenen Kaspisee kommuniziert. Das Salzwasser strömt hier fortwährend herein und verdunstet hier in der grossen Bucht, das Salz aber lagert sich ab. Ähnlich müssen die Verhältnisse auch im Siebenbürgi-

schen Becken gewesen sein. In irgend einem Talwinkel, sei das jetzt das Becken von Csik, Gyergyó, Bárcaság oder Szeben, mußte es sich ablagern, oder aber finden wir es am Grunde des letzten Meerfleckes, also an der genannten Stelle. Natürlich ist es recht schwierig dasselbe aufzufinden, da wir ja die Geologie Siebenbürgens noch nicht so eingehend kennen, daß wir die Strandlinien eines jeden Meeres bestimmen könnten. Dazu gehörten noch lange Jahre und eingehende Studien, von denen wir noch weit entfernt sind. Seitdem ANTON KOCH, der Monograph des Beckens, mit seinen diesbezüglichen Studien aufließ, ist die Geologie des Siebenbürgischen Beckens verwaist, da der jetzige verdienstvolle Professor der Geologie an der Universität Kolozsvár sich das Bihar-Vlegyásza-Gebirge zum Ziel seiner Studien ausgesteckt hat, dem eine eingehende Erforschung ebenfalls sehr not tut.

Es gibt noch sehr viel zu tun in Ungarn, speziell aber in Siebenbürgen. Es macht sich jedoch nichts von selbst und es genügt dazu nicht am Hauptplatz zu spazieren und auf die Regierung zu schimpfen.»

Obzwar EUGEN v. CHOLNOKY, der eigentlich die Ideen seines Meisters L. v. LÓCZY wiedergab, die Sache ein wenig irrtümlich auffaßte, so ist es doch sein unvergängliches Verdienst, daß er der Kalisalzfrage den richtigen Lauf gegeben hat, indem er deren Weiterentwicklung den Geologen zur Aufgabe machte. Man muß die Frage, ob es im Siebenbürgischen Becken Kalisalze gibt, endlich zur Entscheidung bringen. Die Finanzregierung sah dies auch ein und hat auf die Anregung von Herrn PAUL v. HOITSY den Universitätsprofessor Dr. LUDWIG v. LÓCZY um eine Meinungsabgabe ersucht, der dem Finanzministerium folgendes Gutachten unterbreitete:

### **Das Fachgutachten Ludwig v. Lóczys.**

Hochwohlgeboren Herrn Dr. ALEXANDER POPOVICS, Staatssekretär im kgl. ung. Finanzministerium. *Budapest.*

Ew. Hochwohlgeboren! Am 11. Februar laufenden Jahres geruhten Euer Hochwohlgeboren durch die ehrende Aufforderung des Herrn Ministerialrates ALEXANDER MÁLY meine Meinung darüber zu wünschen, wie die in Ungarn zu veranstaltenden Kalisalzforschungen in Angriff zu nehmen wären. Ich wurde gleichzeitig in die Prämissen der Forschungsangelegenheit und in die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen eingeweiht, sowie auch in das Angebot der registrierten Firma HEINRICH EMDEN Frankfurt a/M. Nachdem ich die Angelegenheit mit Beachtung all dieses, sowie mit Vergleichung der einschlägigen geologischen Literatur und meiner eigenen Erfahrungen durchstudierte und mir mein Urteil in dieser Frage gebildet hatte, fand ich es für notwendig mir über die geologischen Verhältnisse des norddeutschen Kalisalzbaues sichere Informationen zu verschaffen. Ich suchte also eine der kom-

petentesten Personen, einen alten Freund in Deutschland auf, der mir mit weitgehenden Anleitungen und vertraulichen Aufklärungen diene, welche ich die Ehre haben werde weiter unten, im Auszug, wortgetreu mitzuteilen. Es diene mir zu großer Freude, daß der ausgezeichnete Kenner der deutschen Kalisalzbergwerke meine hypothetische Auffassung und mein Urteil vollkommen rechtfertigte. Dieses wird also durch praktische Erfahrungen von vielhundert deutschen Bohrungen und die 500—800 m tiefen Grubenaufschlüsse immenser einträglichler Kalisalzbergwerke unterstützt.

In der an mich gerichteten, ehrenden Aufforderung handelte es sich im allgemeinen um die in Ungarn vorzunehmenden Kalisalzforschungen. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, ja ich hege im Gegenteil sogar Hoffnung, daß im großen ungarischen Becken und dessen Buchten jenseits der Donau, sowie in Kroatien-Slavonien und im Banat, in großer Tiefe noch Kalisalzlager oder andere wertvolle Bergbauprodukte vorhanden sein können. Ich halte jedoch die Zeit zu den hier zu veranstaltenden Forschungen noch nicht für gekommen, denn wir kennen das große ungarische Becken in seiner Gesamtheit noch sehr wenig; ein zusammenfassendes geologisches Studium dieses Gebietes steht noch aus.

Vorläufig bietet sich uns nur das Tertiärbecken Siebenbürgens zur Schürfung auf Kalisalzlager dar. Dieses Becken war nach jeder Richtung geschlossen und es dürfte über den abschließenden Grundwällen nur durch sehr wenige seichte Kanäle mit dem großen ungarischen, tertiären (eozänen und neogenen) Meere kommuniziert haben. Die Schichten des Beckens mit ihren zwischengelagerten mächtigen Salzmassen und den immensen Gipsschichten, geben den Typus eines Beckens mit verdunstendem Wasser ab, welches jedoch auf Grund seiner Petrefakten mit dem salzigeren Meere in Verbindung stand. Die *Barrentheorie* OCHSENIUS' würde das Siebenbürgische Becken als eklatantes Beispiel anführen, wenn wir darin Kalisalzlager finden würden. Die sich am Rande des Siebenbürgischen Beckens fast zusammenhängend entlangziehenden Salzkörper und Salzausbisse, sowie die sich ebendort oft zeigenden Salzwasser,<sup>1</sup> unter denen alle untersuchten 55 Salzquellen Kaliumchlorid, 0·0059—0·831 gr in 100 cm<sup>3</sup> Salzwasser enthalten, weisen direkt darauf hin, daß die Kalisalzforschung eine dringende und sozusagen Pflichtaufgabe des Staatshaushaltes ist. Auch ist das Siebenbürgische Becken von geologischem Standpunkte aus ziemlich eingehend

<sup>1</sup> Dr. SAMUEL FISCHER: Die Salzquellen Ungarns. Im Auftrage der Ungarischen Geologischen Gesellschaft untersucht und beschrieben von Dr. S. FISCHER. (Mit einer Karte.) Földtani Közlöny. XVII. Bd. 1887. 9—11. Heft. p. 450—528.

studiert und beschrieben von Universitätsprofessor Dr. ANTON KOCH.<sup>1</sup> An der Hand dieser Arbeit ist es für den Geologen eine leichte Aufgabe die Lage der Salzschiechten mit praktischer Genauigkeit zu bestimmen.

Die vom Jahre 1899 an ausgeführten Analysen wiesen in den am E-Rande des Beckens gelegenen Salzquellen Kaliumchlorid nach. Ich halte die Fortsetzung und Ausbreitung der Analysen auf alle Salzwasser für notwendig, weil diese Analysen die Lage der Salzschiechten in den Ausbissen erkennbar machen.

Die Temperatur der Salzwasser Siebenbürgens ist, soweit ich dies aus der Arbeit Dr. SAMUEL FISCHERS und den freundlichen Mitteilungen des Chefehemikers der kgl. ung. geologischen Anstalt ALEXANDER KALECSINSZKY beurteilen kann, nicht beständig, sondern wechselt nach den Jahreszeiten und sind dies also sog. Heterothermen. Solche Wasser können sich nur mit von der Oberfläche stammenden ablaufenden Wässern nähren, sind also vadose Wässer, ja sogar meist freatische, d. h. gewöhnliche Brunnenwässer, die das Salz aus keiner großen Tiefe auflösen.

Da die Kalisalze im Wasser außerordentlich leicht löslich sind, kann man sich jedoch nicht vorstellen, daß diese in den Schichten nahe unter, oder unmittelbar ober der Talsohle erhalten wären. Eben darum bieten die Kalisalzquellen nur die letzten Reste der einstigen zusammenhängenden Kalisalzlager. Aus den am Rande des Beckens aufgebogenen Schichten ist das Kalisalz, wenn es sich dort überhaupt gebildet hat, schon längst verschwunden, es wurde vom zirkulierenden und ablaufenden Wasser ausgelaut. Auf ein zusammenhängendes und ausgebreitetes Kalisalzlager kann man nur in der Mitte des Beckens Aussicht haben, wenn dort die beckenartig abgebogenen Schichten genügend tief, 200—300 m unter die Oberfläche geraten und so der Auslaugung entronnen sind. Nach dieser meiner Auffassung sollen die Bohrungen nicht am Rande, sondern gegen die Mitte des Beckens vorgenommen werden. Die Kalisalzquellen können nicht als Wegweiser bei der Bestimmung der Bohrstellen dienen, sondern sie geben uns nur das Zutagetreten der Salzschiechten genau bekannt.

Diese meine selbständig entstandenen Anschauungen wurden durch eine ausgezeichnete Autorität Deutschlands bekräftigt. Die Mitteilungen dieses Fachmannes lasse ich hier folgen:

<sup>1</sup> Dr. ANTON KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Teil. Paläogene Gruppe. Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. geologischen Anstalt. Budapest, 1894. Bd. X. Heft. 6. (Mit vier Tafeln.)

Dr. ANTON KOCH: II. Teil. Neogene Gruppe. Herausgegeben von der Ungarländischen Geologischen Gesellschaft. Budapest, 1900. (Mit vier Tafeln und 50 Abbildungen im Text.)

B., den 19. Februar 1907. «Leider gibt es über die Salzlagerstätten des norddeutschen Tieflandes keine verständige und brauchbare Literatur. Dagegen wissen wir hier verhältnismäßig sehr genau Bescheid mit allen Salzvorkommen».

B., den 23. Februar 1907. «Ich empfang Ihre freundlichen Zeilen vom 21. d. M. und beeile mich Ihnen auf Ihre Fragen Folgendes zu erwidern: Unsere großen Steinsalzlagerstätten, welche die Kalisalzlager einschliessen, gehören bei uns der Zechsteinformation an. Diese letztere umsäumt unsere paläozoischen mitteldeutschen Gebirge, an deren Peripherie somit die Zechsteinformation als eine Ummantelung zutage tritt. Überall am Ausgehenden sind die Salze zerstört und ausgewachsen, und zwar ist der Gürtel der völligen Auswaschung des ursprünglich sicher mehr als 1000 mächtigen Salzlagers mindestens 1 km breit, gelegentlich auch breiter. Die im Steinsalz eingelagerten Kalisalze, als die leicht löslichsten Elemente sind aber in einem noch breiteren Gürtel ausgelaugt, als das Steinsalz. Man kann rechnen, daß die Breite ihrer Auslaugungszone mindestens 3 km ist, und daß sie nicht leicht in einer geringeren Tiefe, als zwischen 200 und 300 m erhalten sind. Ringsum an der Grenze der Auslaugungszone zeigen sie dann noch die Spuren einer Umwandlung durch Wasser. So sind überall hier die *Karnalite* ( $KCl \cdot MgCl \cdot 6H_2O$ , n. Härte 1—2, Gew. = 1·60), in *Kainit* ( $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ , *Mk.*, *H* = 2, Gew. 2·5—3) oder *Sylvinit* ( $KCl + NaCl$ ) umgewandelt.

Weiter nach der Beckenmitte zu nehmen sie dann ihre ursprüngliche Beschaffenheit und Form an und sind hier allenthalben flächenhaft verbreitet, soweit nicht nachträgliche große Gebirgsbrüche ein Eindringen des Wassers und damit ein Auslaugen oder eine Umwandlung hervorgerufen haben. In der Auslaugungszone längs des Austreichens um unsere Mittelgebirge treten massenhafte Soolquellen auf, selbst da, wo zusammenhängende flächenhafte Salzlagerstätten nicht mehr vertreten sind. Sie vollenden das Zerstörungswerk früherer Zeiten. Sie sehen, daß die Verhältnisse gewisse Analogien mit Siebenbürgen aufweisen, mit dem einzigen Unterschiede, daß unsere großen Becken keine ursprünglichen Salzpflanzen waren, sondern daß der große Meerbusen, in welchem das Salz zur Ausscheidung kam, erst in der Tertiärzeit durch die Miozäne Faltung in einzelne Becken zerlegt worden ist. Bei Ihnen in Siebenbürgen dagegen dürfte die heutige Salzniederlage noch annähernd dem ursprünglichen Bildungsraume entsprechen. Natürlich ist auch hier, wie bei uns das Salz an den Rändern vom Ausgehenden her zerstört und hier ist die Region der Quellen. Es dürfte Sie interessieren, daß unsere natürlichen Salzquellen allermeist auch keinen größeren Gehalt an Kali haben, wie die Ihrigen. Immerhin ist es mißlich, aus dem Kaligehalt Rückschlüsse auf die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Kalisalzen zu machen, da nach unserer Erfahrung fein verteilte oder auch gröber eingewachsene Chlorkaliummassen, ohne daß sie gewinnungswürdig werden, vielfach in den Steinsalzschiechten verteilt sind. Immerhin halte ich Ihre Analysenergebnisse für sehr beachtenswert. Wir können aus gewissen Erscheinungen der faziellen Entwicklung der Zechsteinschichten in gewissen Teilen Mitteldeutschlands den ehe-

maligen Uferrand unserer großen Salzpfanne mit ziemlicher Genauigkeit rekonstruieren. Da ist es nun für Sie bemerkenswert, daß wir allenthalben in diesen ehemals küstennahen Partien keinerlei Kalisalze haben, obwohl Steinsalz zur Ablagerung gekommen ist und auch heute noch vorhanden ist. Es handelt sich hier nicht etwa um eine nachträgliche Auslaugungserscheinung längs des Ausstreichens, vielmehr um ein primäres ursprüngliches Fehlen der Kalisalze in der Nähe der Küste.

Sie sehen, daß das mit Ihrer Vorstellung durchaus übereinstimmt, nach welchen die mutmaßlichen Kalisalze in der Beckenmitte zu suchen sind und nicht in der Nähe der Ufer.

Ich würde für richtig halten nicht eine Gründungsfirma, sondern eine speziell auf dem Gebiete der Salz- und Kalibohrungen vertraute Ingenieur- und Bohrfirma mit den Versuchen zur Aufschließung zu beauftragen, und zwar so, daß man mit ihr einen Vertrag machte bezüglich der Einheitssätze pro Meter Bohrleistung und ihr, damit sie alle Mühe und Sorgfalt aufwendet, eine Beteiligungsquote als Prämie in Aussicht stellt.

Ich will absolut nichts gegen die Leistungsfähigkeit der ungarischen Bohrunternehmer sagen, aber in diesem Falle, würde ich es für richtiger halten, zunächst wenigstens, eine Firma zu wählen, die auf diesem Gebiete besondere Erfahrungen besitzt. Selbst in unserem Lande kommt es trotz der vielen hundert Bohrungen, welche bereits bei uns auf Kalisalze ausgeführt sind, noch fortwährend vor, daß dieselben wegen ihrer leichten Löslichkeit überbohrt werden, ohne bemerkt zu werden, und ohne daß man die nötigen Bohrkern für die chemisch-analytische Untersuchung erhält. Es muß auch beim Diamantbohren in diesen Fällen, sobald man in das Steinsalz kommt mit konzentrierter Chlormagnesiumlauge als Spüllauge gebohrt werden, um die Kerne vor Auflösung zu schützen.

Nachdem ich dies vorausschickte, empfehle ich die Durchschürfung des siebenbürgischen Beckens auf Kalisalz. Den Bohrpunkt dürfen nicht chemische Analysen bestimmen, sondern es müssen geologische Untersuchungen der Aussteckung der Bohrpunkte vorangehen.

Die Aufgabe dieser Untersuchung ist zu bestimmen, mit welcher Neigung die Schichten der in verschiedenen Meereshöhen (Désakna 300 m, Torda 440 m, Vizakna 400 m, Parajd 500 m, Szováta 500 m annähernd) auftauchenden Salzlagerstätten nach der Mitte des Beckens ziehen und auf annähernd wie viel man die Tiefe der Flächenausbreitung der Schichten in der Mitte des Beckens schätzen darf. Diese Untersuchung geht von der Bestimmung der stratigraphischen Lage der Salzsichten aus, und zwar rings um den Rand des tertiären Beckens, damit an den verschiedenen Küstengebieten der gleichzeitigen Ablagerungen auch die fazielle Verschiedenheit geklärt werde. Ich beantrage also achtungsvoll die Entsendung eines Geologen seitens der Direktion der kgl. ung. geol. Anstalt zu verordnen, der, mit Beachtung der obgenannten

Prinzipien, doch gleichzeitig mit offenem Auge und unbefangenen, selbständigem Urteil das Becken bereist und seinen Bau erforscht. Für diese Arbeiten halte ich eine Zeit von zwei Monaten für genügend, wenn dem zu entsendenden Geologen die dazu nötige Hilfe, namentlich der unbeschränkte Transport und Unterstützung seitens der Finanzorgane gesichert wird. Unterwegs untersucht der Geologe fortwährend die Wasser und Brunnen auf ihre Alkalinität mittels einfacher Titrierung und sendet von den Soolquellen das nötige Quantum Wasser zwecks genauer chemischer Analyse in die kgl. ungar. geologische Anstalt, damit sie dort unter Aufsicht des Chefchemikers ALEXANDER V. KALECSINSZKY analysiert werden.

Zur Wassersammlung würde ich die Entsendung eines auserwählten und zuverlässigen staatlichen Hüttenburschen oder Laboranten zur Hilfe des Geologen für nötig halten, der dann die Arbeit des Wassersammelns und Verpackens verrichten würde und der ein ständiger Laborant des Geologen während der Zeit der Forschung wäre.

Die in Norddeutschland gewonnenen Erfahrungen weisen, meine deduktiven Folgerungen bestätigend, darauf hin, daß auch im siebenbürgischen Becken und gegen die Mitte des Beckens in eine Tiefe über 2—300 m zusammenhängende und zum Bergbau geeignete Kalisalzlager zu erhoffen sind.

Unter der Tiefebene Norddeutschlands befindet sich das Kalisalz 500—800 m tief, von wo das teure Produkt durch Schächte heraufbefördert wird.

Das Vorhandensein der Kalisalze ist nach den Erfahrungen in Norddeutschland daran gebunden, ob die die Salze einschließenden Schichten nach ihrer Bildung genügend tief (200—300 m) unter die Oberfläche des Bodens gesunken und auch in dieser Tiefe verblieben sind und so gegen die Auslaugung und Auswaschung geschützt waren.

Die ersten Bohrungen sind jenen Linien entlang vorzunehmen, welche der Geologe als die Achsen des ältesten Meeres bezeichnen kann. Auf jeden Fall muß man nach der Aussteckung die Bohrung an mehreren Stellen in Angriff nehmen, auch dann, wenn die erste Bohrung ohne Ergebnis wäre, oder die Untersuchung und Bohrung das Becken in mehrere Teile gegliedert finden würde.

Die erste Bohrung ist an der tiefsten Stelle oder dort, wo man die Schicht der Salzlager auf mindestens 250—300 m Tiefe voraussetzen kann, zu beginnen und bis zu einer Tiefe von mindestens 800—1000 m zu berechnen. Die Tiefen der weiteren Bohrungen werden durch die Erfahrungen des ersten Versuches bestimmt werden. Unter den mir vorgelegten Fragen figurierte auch das Offert der eingetragenen Bankfirma H. EMDEN, Frankfurt a/M. Die Firma EMDEN möchte die unga-

rische Kalisalzforſchung, ja auch die Ausbeutung monopolisieren. Ich nehme mir die Freiheit mich am entschiedensten gegen das Monopolium und das Offert der Bankfirma H. EMDEN zu äußern.

Ich ſchließe mich gänzlich dem Vorſchlag der Direktion der kgl. ungar. geologiſchen Anſtalt an, der Staat möge die Bohrungen ſelbſt ausführen laſſen.

Es iſt meine unumſtößliche Überzeugung, daß der Staat die Kalisalzforſchung nicht aus den Händen laſſen darf, auch in dem Falle und der Auſſicht nicht, wenn ſich die Kalisalzlagerſtätten des ſiebenbürgiſchen Beckens als praktiſch nicht verwendbar erweiſen würden. Denn die Koſten der Schürfung würde ja in allen Fällen der Staat tragen.

Im Falle eines Gelingens aber würde ſich das direkte jährliche Einkommen der Schatzkammer um einen unſchätzbaren Wert vergrößern. Wenn aber die Bohrungen ſich als erfolglos erweiſen würden, ſo iſt es ſicher, daß die gründende Firma den ſchädlichen und gefährlichen Börsenwucher zum materiellen und moralischen Schaden unſerer Kapitaliſten und unſeres Volkes noch jahrelang weiter fortſetzen würde.

Ich kenne die Goldgrubenschwindeleien der 80-er Jahre im Siebenbürgiſchen Erzgebirge und hatte Gelegenheit an Ort und Stelle den durch die Börsenſpekulanten verurſachten Schaden und moralischen Ruin der Mittelklaſſe und des Arbeitervolkes zu beobachten. Dann kam noch die Schande und der ſchlechte Ruf, der uns wegen Machination fremder Grubenspekulanten unverdient vor den ihr Geld verlierenden Fremden traf. Ich fürchte, daß ſich die Zuſtände der 80-er und 90-er Jahre wiederholen würden, wenn wir die Schürfungen einer ausländiſchen Unternehmung überlaſſen würden. Zwecks unmittelbarer Ausbeute oder Verpachtung der erforſchten Kalisalzlagerſtätten möge der Staat erſt ſpäter entſcheiden. Zur Ausführung der Bohrungen empfehle ich die Firma H. THUMANN, deren Koſtenüberſchlag ich zu überreichen die Ehre hatte. Bei dem Kontrakt mit der Bohrfirma möchte ich ein Übereinkommen nach dem Einheitspreis mit Bedingung ſchneller Arbeit empfehlen. Falls die Bohrungen mit Erfolg ablaufen ſollten und man zum Bergbau geeignete Kalisalzlager konſtatieren würde, ſo könnte man der Bohrfirma einen gewiſſen Prozentsatz als Prämie ſichern. Doch dieſe Prämie wäre nur dann fällig, wenn das Kalisalzlager ſchon durch einen Schacht aufgeſchloſſen iſt und lohnend bebaut wird oder aber vorteilhaft verpachtet iſt. Nach dem eingeliſerten Brief der Firma H. THUMANN iſt dieſe im Falle ihrer Betrauung geneigt ihren geologiſchen Sachverſtändigen in das Gebiet der Bohrungen zu entſenden. Ich empfehle die Annahme dieſes Vorſchlages und zwar auf ſolche Weiſe, daß dieſer

im Verein mit jenem Geologen, der mit dem Studium des Beckens betraut wird, das Gebiet begeht.

Unter den Mitgliedern der kgl. ungar. Geologischen Anstalt empfehle ich Dr. KARL v. PAPP, meinen gewesenen Schüler und gewesenen Assistenten an der Polytechnischen Hochschule zum Studium des Beckens aufzufordern.

Dr. v. PAPP arbeitete schon im Dienste spezieller Fragen in der Mezöség, namentlich in der Angelegenheit der Abhilfe des Wassermangels in der Mezöség.

Im Falle, daß das hohe kgl. ungar. Finanzministerium meine Anträge seiner Aufmerksamkeit würdigen sollte und den kgl. ungar. Geologen Dr. KARL v. PAPP mit der Untersuchung des Siebenbürgischen Beckens auf Kalisalze betrauen würde, so würde auch ich im Monate Juni zur Durchquerung des Beckens hinunterreisen.

Mit vorzüglicher Hochachtung, Budapest, am 30. April 1907.

LUDWIG v. LÓCZY

ord. ö. Professor a. d. Universität,  
Präsident der Ung. Geogr. Gesellschaft.

Nach dieser Unterbreitung Prof. L. v. Lóczy's säumte das Finanzministerium keinen Augenblick, sondern ordnete unverzüglich die Untersuchung des Siebenbürgischen Beckens an, wie dies durch folgendes Aktenstück bezeugt wird.

«Kgl. ungar. Finanzminister Zahl 46.771 1907. — Sr. Hochwohlgeboren Herrn Dr. LUDWIG LÓCZY v. Lócz. o. ö. Universitätsprofessor, Budapest, VII., Izsó-utca 6. Für Ihre hochw. Unterbreitung betreffs der in Siebenbürgen allenfalls vorhandenen Kalisalzlage spreche ich Ew. Hochwohlgeboren meinen aufrichtigsten Dank aus und nehme Ihren Antrag, Dr. KARL v. PAPP — um dessen Entsendung in das Siebenbürgische Becken ich zu gleicher Zeit den Herrn Ackerbauminister ersuchte — im Monat Juni gelegentlich seiner geologischen Aufnahmen besuchen zu wollen, freudigst an. Indem ich erkläre, die Kosten dieser Reise tragen zu wollen, ersuche ich Sie zugleich den Genannten in der Lösung seiner Aufgabe mit Ihren weisen Ratschlägen unterstützen zu wollen. Budapest, den 5. Mai 1907. Im Namen des mit der Leitung des Finanzministeriums betrauten kgl. ungar. Ministerpräsidenten POPOVICS m. p. Staatssekretär.»

Damit begann die systematische geologische Erforschung des Siebenbürgischen Beckens, deren Resultate in einem späteren Hefte des Földtani Közlöny besprochen werden sollen.

# GEOLOGISCHE NOTIZEN ÜBER EINIGE VORKOMMEN VON BRAUNKOHLE IN SIEBENBÜRGEN.

Von Prof. Dr. C. SCHMIDT, Basel.

-- Mit den Figuren 1—10. —

In den vergangenen Jahren besuchte ich des öfteren einzelne Punkte des Siebenbürgischen Beckens, um über die dortigen Braunkohlenvorkommnisse Gutachten abzugeben. Ich stellte diese Berichte dem Director der königl. ungar. geologischen Reichsanstalt Herrn Dr. LUDWIG v. LÓCZY, zur Verfügung und bin ihm für deren Aufnahme im «Földtani Közlöny» zu Dank verbunden. Herr Dr. K. v. PAPP hatte die Freundlichkeit zwei Photographieen nach eigenen Aufnahmen beizufügen. Meine Mitteilungen betreffen:

A) Die Braunkohlen im Almástale bei Kolozsvár. B) Braunkohlenvorkommnisse bei Déda a. Maros. C) Braunkohlen der oberen Kreide in der Gemeinde Sebeshely bei Szászsebes.

## A) DIE BRAUNKOHLEN IM ALMÁSTALE BEI KOLOZSVÁR (SIEBENBÜRGEN).

### *I. Einleitung.*

Nordwestlich von Kolozsvár finden wir braunkohlenführende Ablagerungen aufgeschlossen auf ca. 40 km Länge, zwischen Egeres und Bánfihunyad im Süden und Zsibó am Szamos im Norden. Die Gruben von Egeres liegen im südlichen Teile des Gebietes. Unser Gebiet gehört zum nordwestlichen Teil des siebenbürgischen Tertiärbeckens. Das Tertiär liegt z. T. auf altkristallinen Schiefen, die im NW im Meszesgebirge, im S im Tale der Warmen Szamos zutage treten. Die Basis des Tertiärs wird von Eozän gebildet, das in bis 800 m Mächtigkeit in den randlichen Partien des Beckens auftritt. Die Schichten der Tertiärs fallen mit 5—10° gegen N und gegen E ein. Im Almástale wird das Eozän

von oligozänen und miozänen Schichten überlagert und zwar erreicht das Oligozän die Mächtigkeit von 400—500 m. Die Braunkohlen liegen im Oligozän und im untersten Miozän. Es ist bemerkenswert, daß die Braunkohlen zwischen Egeres und Zsibó zum Oligozän gehören, ebenso wie diejenigen des Zsilytales (Petrozsény) im Komitate Hunyad, während die übrigen, zerstreuten Vorkommnisse von meist lignitischen Kohlen in Siebenbürgen größtenteils von jüngerem Alter sind.

In den folgenden Darstellungen stütze ich mich auf die hier angegebene Literatur, sowie auf eigene Wahrnehmungen gelegentlich eines Besuches des Almástales im Herbst 1906. Außerdem standen mir Gutachten von L. JOAKIM (1903) und FR. JOHANNY (1905) zur Verfügung.

## II. Geologische Übersicht der Kohlenschichten.

### a) Die stratigraphische Stellung und Mächtigkeit der Flötze.

Fig. 1 gibt die Schichtenfolge des kohlenführenden Tertiärs des Almástales i. M. 1 : 5000. Nach den Untersuchungen von A. KOCH haben wir ein vom oberen Eozän bis zum unteren Miozän sich erstreckendes, ca. 850 m mächtiges Schichtsystem vor uns, das im Wesentlichen aus Tonen und Mergeln mit Sandsteinbänken besteht. Das obere Oligozän ist besonders mächtig entwickelt (ca. 500 m) und läßt sich in vier Abteilungen gliedern, wovon die unterste und die beiden oberen je mit einem kohlenführenden Horizont abschließen; außerdem sind die Schichten des untersten Miozän (ca. 30 m mächtig) von schwachen Kohlenflötzen durchsetzt.

Die Stufen des oberen Oligozän charakterisieren sich wie folgt:

I. Zone: Schichten von Forgácskut: Bestehen aus roten Tonen und Sandsteinlagen, die oben in braunen und dunkelbläulich-grauen Ton- und Kohlenschiefer mit Sphärosiderit und Gypskrystallen übergehen. Hier finden sich drei Kohlenflötze, deren maximale Gesamtmächtigkeit 2 m beträgt. Das mächtigste derselben besitzt eine mittlere Mächtigkeit von 70 cm. In den Sanden und Kohlenschiefern trifft man häufig *Cyrena semistriata*.

II. Zone: Fellegraver od. Corbula-Schichten: Beginnen mit mindestens 10 m mächtiger Sandsteinbank über den Kohlenflötzen der I. Zone, worauf wieder meist roter Ton mit eingelagerten Sandschichten folgt. Im W-lichen Teil des Gebietes wird die mächtige, sog. Corbulasandsteinbank an der Basis dieser Zone durch mergelige Zwischenlagerungen geteilt und die getrennten Sandsteinschichten enthalten dann massenhaft die Schalen mehrerer Arten der Brackwassermuschel *Corbulomya*. Kohlenflötze fehlen.

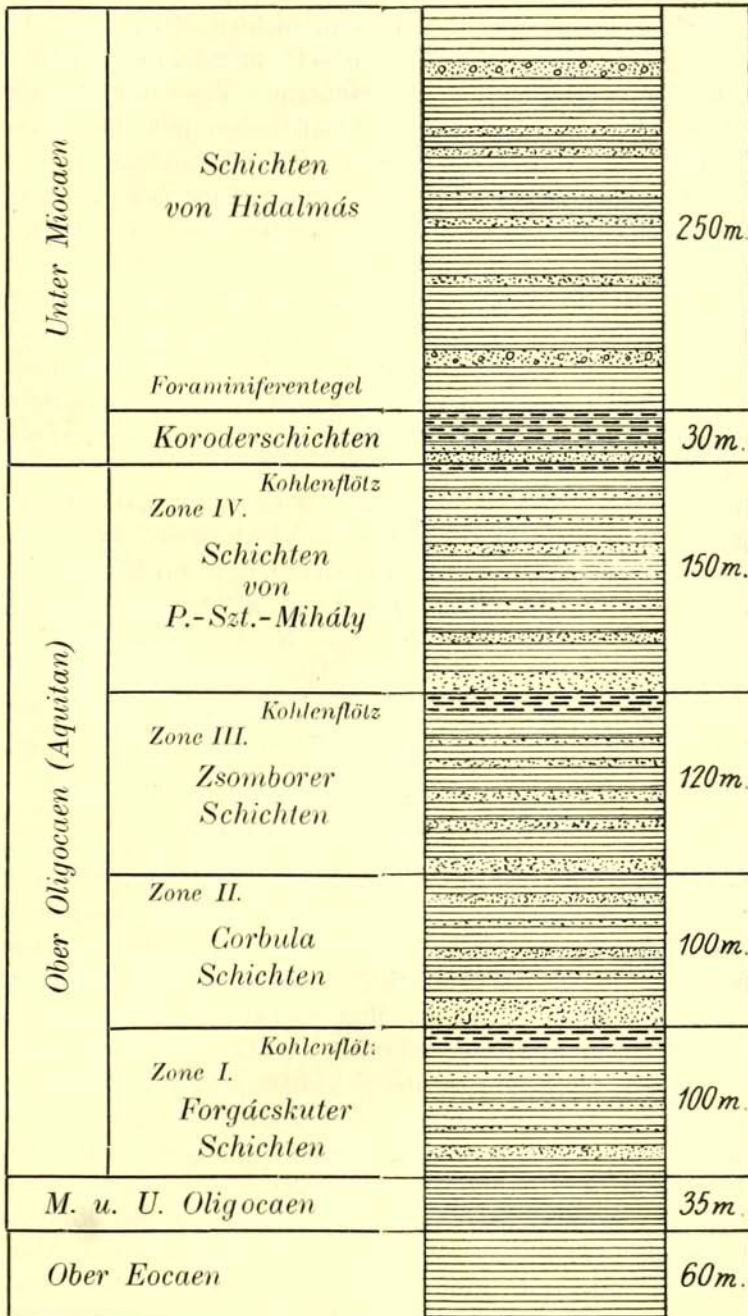


Fig. 1. Schichtenfolge im Kohlengebiet des Almás-Tales.

1: 5000.

III. Zone: Schichten von Zsombor: Bestehen aus bunten Tonen, wechselnd mit dünnen Sandsteinschichten, die nach Unten, wie Zone II, begrenzt sind durch eine 10—15 m mächtige Sandsteinbank und nach oben, wie Zone I, durch graubraune Tone mit Gipskristallen. Diese oberste Partie enthält 3—4 Kohlenflötzen mit einer maximalen Gesamtmächtigkeit von 2·5 m und deren bedeutendstes reines Flötz höchstens 1 m mächtig ist. Die begleitenden Tone der Flötze sind erfüllt von den Schalen von *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum* und *Cyrena semistriata*.

IV. Zone: Schichten von Pusztá-Szt.-Mihály: Zu unterst liegt wieder 10—15 m mächtiger schotteriger Sandstein, auf welchem bunte Tone mit Sandsteinschichten ruhen. Oben wird diese Zone abgeschlossen durch blauen Tegel mit einem einzigen Kohlenflötze, das im Hangenden von einer Austernbank, gebildet aus den Schalen von *Ostrea aginensis*, begleitet ist.

Mit der Ablagerung der IV. Zone des Oligozäns hatte die Kohlenbildung noch nicht ihr definitives Ende erreicht. In den darauffolgenden ca. 30—40 m mächtigen Koroder Schichten des Miozäns, gebildet aus gelben, schotterigen Sandsteinen und mürben, sandigen Mergelzwischenlagen, erscheinen feinblättrige Kohlenschiefer mit Kohlenflötzen, meist fünf an der Zahl, deren Mächtigkeit je höchstens 30 cm erreicht. Die Grenze zwischen Zone IV des Oligozäns und der Koroder Schichten des Miozäns ist an den flötzführenden Aufschlüssen keine markante.

### b) Ausdehnung der Flötze.

Zone I. Die Forgácskuter Kohlenflötze, am besten N-lich von Egeres entwickelt, nehmen nach E ziemlich rasch an Mächtigkeit ab. Bei Mera, ca. 10 km W-lich von Kolozsvár, ist nur noch ein Flötzchen von 10—20 cm Mächtigkeit entwickelt und bei Kolozsvár selbst ist keine Spur mehr von ihm vorhanden. W-lich sind sie bei Tamásfalva und bei N.-Almás mehrmals am Tage aufgeschlossen. Noch weiter W-lich sind die Forgácskuter Schichten wiederum flötzleer. Gegen N, am E-Abhang des Meszeszuges, beim Durchbruch der Szamos, wird mehrmaliges Auftreten von Kohlenspuren im obersten Horizont der Zone I erwähnt. Ich rechne das Flötz mit dem ersoffenen Stollen an der Straße von Szurduk nach Csokmány und ebenso den Kohlenausbiß im Valea Kraic hierher. Auch ein von A. Koch (Erläuterungen zu Blatt Alparét, S. 7) erwähnter Kohlenausbiß neben der Zsibóer Komitatsstraße zwischen Tiho und Szurduk würde diesem Horizonte angehören.

Zone III. Die Zsomborer Kohlenflötze haben ihre beste und typische Entwicklung bei Zsombor selbst. Von allen Horizonten

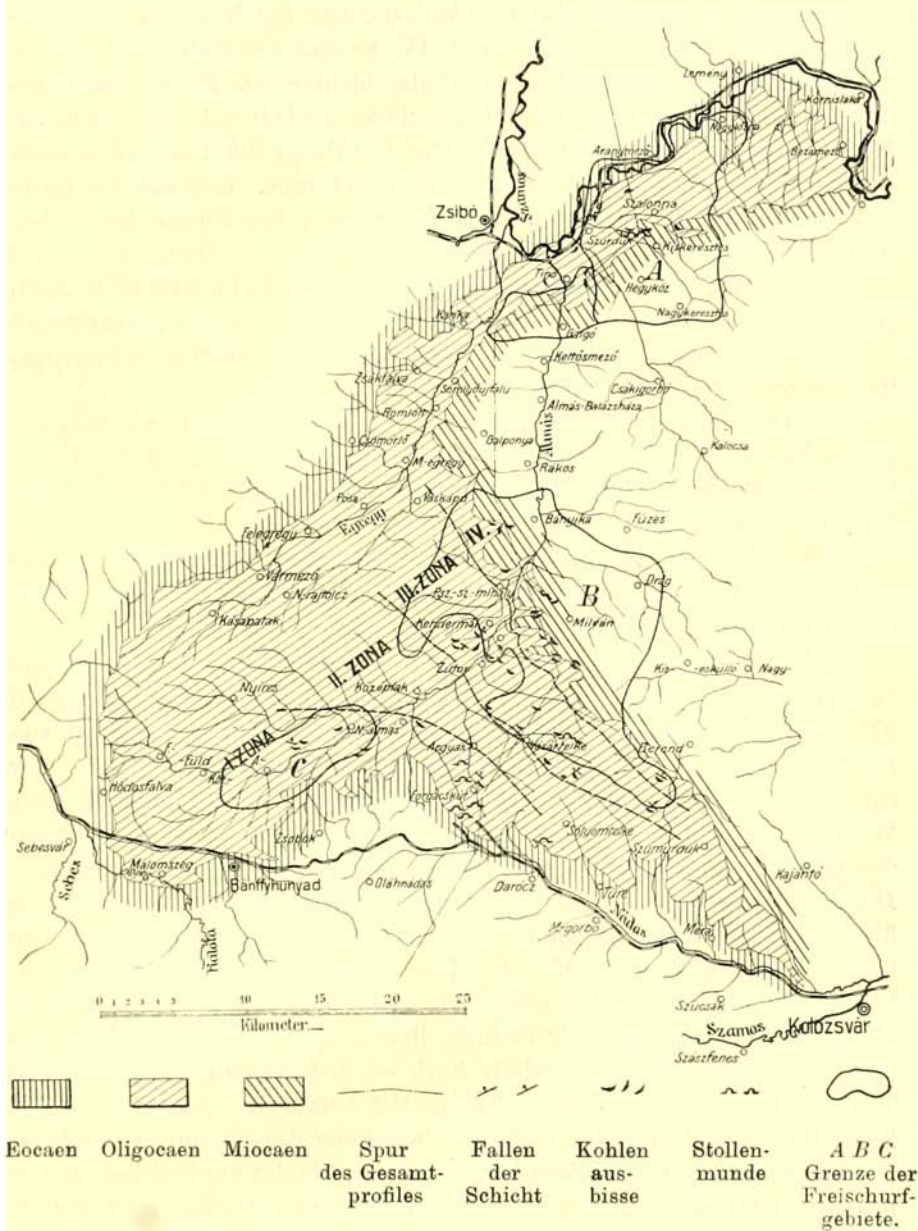


Fig. 2. Karte der Kohlenflöze im Almásyölyg.

ist es der am beständigsten durchgreifende. Der E-liche, bekannte Aufschluss dieser Kohle liegt bei Szt.-Mihálytelke. Bei Kolozsvár fehlt die ganze Schichtreihe, ebenso die Zone IV, so daß die Koroder Schichten dort transgressiv direkt auf die Corbulaschichten der Zone I zu liegen kommen. Im N werden diese Kohlenflötze ausbeißend angegeben bei Magy.-Egregy, Somró-Ujfalú, Zsákfalva, E-Abhang des Dumbrawaberges E-lich Tihó, Szurduk, Kiskeresztes und Szalonna. Den auf der Karte eingetragenen Kohlenausbiß W-lich Kiskeresztes am S-Ufer des Baches rechne ich ebenfalls zu diesem Horizont.

**Zone IV. Die Pusztá-Szt.-Mihályer Flötze.** Nach A. Koch ist das Kohlenflötz dieser Zone zwischen Hidalmás und Szt.-Mihálytelke bekannt in einer Mächtigkeit von höchstens 32 cm. Höchst wahrscheinlich gehören weiterhin dazu:

1. Die Flötze bei Dal, 2. die Flötze zwischen Zsombor und Milvány, 3. die Flötze NE-lich Zsombor, W-lich Pusztá-Szt.-Mihály, 4. die Flötze bei Banyika. Im N sind diejenigen von Lupoca oder Farkasmező von Tihó hier einzuordnen.

Im Gegensatz zu A. Koch finden wir somit nicht nur ein gut entwickeltes Flötz in der Zone IV, sondern fast überall mehrere Flötzen übereinander von 60—80 cm maximalster Mächtigkeit.

Die gegenseitige Lage und Verteilung der Flötze auf der Strecke von Egeres nach dem Szamosfluß bei Szurduk zeigt das Gesamtprofil Fig. 2. Die nach N und E einfallenden Oligozänschichten werden von E her durch die W-wärts bis Magy.-Egregy übergreifende Platte miozäner Schichten bedeckt (Koroder Schichten, Schichten von Hidalmás etc.). Während W-lich der Grenze von anstehendem Miozän und Oligozän das Oligozän zutage tritt, ist es E-lich davon unter Miozän verborgen. Die kohlenführenden Schichten liegen hier 200—300 m unter der Oberfläche. Zufolge des geringen Einfallens der Schichten finden wir in dem hügeligen Terrain zahlreiche Ausbisse desselben Flötzes in ziemlich breiter Zone. Die Identifizierung der Flötze der einzelnen Ausbisse ist nicht ganz leicht. Im allgemeinen liegen die Flötze jeder Zone im SW-lichen Teil derselben relativ hoch an den Abhängen, im N-lichen Teil jeweils im Grunde der Täler. Die Breite des Anstreichens der Zone III ist noch gesteigert, durch eine kleine Aufwölbung der Schichten zwischen Zutor und Zsombor. Die Zone IV folgt am E-lichen Rande unseres Gebietes dem Anstreichen der miozänen Decke, unter die sie einfällt.

### c) Beschaffenheit der Kohlen.

Die glänzend schwarze, dickbankige, seltener blättrige Braunkohle der reinen Flötze, die von den sie begleitenden Kohlenschiefern unter-

schieden werden muß, kann man als Pechglanzkohle bezeichnen. Sie besitzt nach den publizierten Analysen folgende Zusammensetzung:

Zone I. Forgácskuter Schichten.

1. Kohle von Egeres:

	Max.	Min.	Mittel
Kohlenstoff ...	56·34%	43·32%	51·4%
Wasserstoff ...	4·09%	3·41%	3·88%
Sauerstoff ...	16·07%	7·2%	10·95%
Stickstoff ...	1·30%	0·77%	0·97%
Hygroskop. Wasser...	13·54%	10·70%	11·69%
Asche ...	26·37%	11·62%	15·91%
Brennbarer Schwefel ...	8·43%	4·58%	5·71%
Kalorien ...	5604	4167	4970

Berechnete Mittelwerte aus neun Analysen.<sup>1</sup>

2. Kohle von Tamásfalva I,<sup>2</sup> Argyas (II) und Nagymás (III).

	I.	II.	III.
Wasser ...	4·7—5·6	4·8	4·6
Asche ...	9·3—19·2	11·1	6·4
Kalorien ...	4400—5090	5060	5000

Über die physikalischen Eigenschaften der Kohle berichtet A. KOCH (Tertiärbildungen, I. Teil): «Es ist eine glänzend schwarze dichte Braunkohle, an der Luft schnell in eckige Stücke zerfallend, mit bedeutendem Eisenkies- und Gipsgehalt, welche die Absonderungsflächen mit dünnen Krusten überziehen. Das durch die Zersetzung des Eisenkieses entstehende Eisenoxydhydrat färbt die Kohlenflötze an den Ausbissen rotbraun, die Hangend- und Liegend-Schichten aber intensiv rostrot. Überall sickern aus diesen Kohlenlagern eisenvitriolhaltige Quellen hervor, aus welchen sich gelber Eisenocker reichlich ausscheidet.»

Zone III. Zsomborer Schichten.

Kohle von Zsombor.<sup>3</sup>

Wasser ...	3·3—5·2%
Asche ...	9·8—10·7%
Kalorien ...	3000—4462

Zone IV. Schichten von Pusztaszentmihály.<sup>4</sup>

Kohle von Tihó.

Wasser ...	12·77%
Asche ...	14·79%
Schwefel ...	7·24%
Kalorien ...	4388

<sup>1</sup> GRITNER, Kohlenanalysen 1900, SCHWACKHÖFER, Kohlen Österreich-Ungarns 1901, A. KOCH, Tertiärbildungen. T. I. pag. 363.

<sup>2</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, 1875, p. 166.

<sup>3</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, 1875, p. 161.

<sup>4</sup> A. v. KALECSINSZKY, Mineralkohlen p. 277.

Nach obigen Tabellen sind wir nur bezüglich der Kohlen von Egeres in einigermaßen befriedigender Weise orientiert. Dieselbe kann als eine wertvolle Braunkohle bezeichnet werden, wenn auch der hohe Schwefelgehalt recht nachteilig ist. Die Kohlen der Zsomborer Schichten dürften denjenigen von Egeres ungefähr entsprechen, während die Kohle von Tiho schon mehr lignitischen Charakter zeigt.

### III. Das Bergbaugebiet von Egeres.

Im Almástale findet Bergbau auf Kohle gegenwärtig nur im Gebiet von Egeres statt. Wie aus der Karte (Fig. 2) deutlich hervorgeht, handelt es sich in diesem Gebiete nur um den Abbau der Flötze der Zone I. Von den meist in 3-Zahl auftretenden Flötzen kann es sich wiederum nur um eines handeln und zwar um das mittlere oder das obere. A. KOCH gibt die mittlere Mächtigkeit der einen abbauwürdigen Kohle auf der Linie des Ausstreichens von Tamásfalva bis Bogártelke zu 70 cm an. An Stellen, wo es bis 1 m mächtig wird, ist es durch 3—4 dünne Tonzwischen-schichten in 4—5 Lagen geteilt. Nirgends beobachtete KOCH «die reinen Kohlenflötze in solcher Mächtigkeit, daß ein ordentlicher Grubenbau mit kostspieligeren Einrichtungen sich gegenwärtig rentieren würde.» Der Abbau der Kohle begann bereits in den fünfziger Jahren durch mit wenig Erfolg betriebene Grubenbaue (vergl. A. KOCH, Auf-nahmsbericht, Földtani Közlöny 1883). Solche primitive Grubenbaue wurden 1883 noch bei Egeres (Andor- und Fortunagrube), bei Argyas (Elek-Grube) und bei Dank betrieben. Spuren aufgelassener Gruben und Schürfungen sah KOCH 1883 zwischen Bogártelke und Solyomtelke, bei Forgácskut (Franz- und Josefgruben), bei N.-Petri, Tamásfalva, in der Nähe der Almáser Burgruine und bei Nagymás.

Nach T. WEISZ, der Siebenbürgische Bergbau 1891, begann bei Egeres der regelrechte Bergbau «erst im Jahre 1880, als LUDWIG SIGMOND einen Teil dieses Gebietes in Besitz nahm, da er darauf mehrere Freischürfe anmeldete.» Nach T. WEISZ ist die Lage dieses Kohlenlagers eine sehr günstige und die Kohle kann leicht verwertet werden, weil das Gebiet von der Kolozsvár-Nagyvárad-er Eisenbahn durchkreuzt wird. Nach A. KOCH verwandten (1883) die Gebrüder SIGMOND die Kohle in ihrer Spiritusbrennerei in Kolozsvár. Seit dem Jahre 1882 werden zufolge KOCH (in A. KOCH, Tertiärbildungen. I. Teil 1894) sowohl auf der W-lichen wie auf der E-lichen Lehne des E-lich Dank nach S streichenden Bergrückens Dealu Techii mehrere kleine Stollenbaue betrieben, von denen er angibt, bei Argyas die Ákosgrube, bei Egeres die Fortuna-grube, die Szolcsangrube (nahe zum Pojanarücken), ferner die Gruben «Alter Segen Gottes» und «Neuer Segen Gottes,» auf den N-lichen

Lehnen des Pojanarückens gelegen und endlich die Andorgrube nahe zum Körtvélyesrücken. «Der Grund, weshalb sich dieser Bergbau in größerem Maßstabe bisher nicht entwickeln konnte», liegt nach T. WEISZ darin, daß das Kohlenlager enthaltende Gebiet von mehreren Privatunternehmern durch Okkupierungen zerstückelt wurde und einerseits fortwährende Streitigkeiten, andererseits aber der Mangel an Kapital den Aufschwung hinderten.» Nach J. v. BÖCKH und ALEX. GESELL (Lagerstätten etc. 1898 S. 61) hat die Produktion, welche die Kolozsvärer Insassen Gebrüder SIGMOND auf dem Gebiete der Gemeinden Argyas, Förgácskut, Dank, Bogártelke und Egeres im Jahre 1894 erzielten, 11350 Tonnen betragen.

#### *IV. Das Gebiet der Freischürfe bei Nagyalmás, Zombor und Szurduk.*

Auf der Karte sind drei Freischurfgebiete eingetragen: A, B, und C, über deren Wert ich ein Urteil abzugeben hatte. Das Freischurfgebiet bei Szurduk (A) umfaßt 240 Freischürfe entsprechend 13,600 Hektaren, diejenigen von Zombor (B) und Nagyalmás (C) 560 Freischürfe = 30,000 Hektaren.

##### **I. Freischurfgebiet bei Nagyalmás (C).**

Wie aus den vorstehenden Darlegungen sich ergibt, gehören sämtliche hier auftretenden Flötze zur Zone I und fallen in das Gebiet des Egereser Bergbaues. Auf Fig. 2 habe ich nach der geologischen Karte 1 : 75000 drei Stellen von Ausbissen eingetragen. Alte Grubenbaue werden erwähnt unmittelbar W-lich von Nagyalmás und aus der Nähe der Almäser Burgruine. Es liegt das Gebiet von Nagyalmás nahe dem W-lichen Auskeilen der Kohle von Zone I und somit ist die Kohle hier weniger mächtig als bei Egeres. Bei Nagyalmás selbst sind zwei Flötze konstatiert worden, ein unteres unreines von 48 cm und ein oberes von 21—31 cm Mächtigkeit, während bei der Burgruine und am Wege nach dem Alföld je nur ein Flötz von 32—40 cm Mächtigkeit vorhanden ist.

##### **II. Freischurfgebiet bei Zombor (B).**

Die hier vorhandene Kohle gehört in einem SW-lichen Streifen zur Zone III des Oligozän (Zomborer Schichten) in einem NE-lichen teils zur Zone IV, teils zum Miozän (Koroder Schichten).

Die Aufschlüsse der Zone III sind folgende von Süden nach Norden.

1. Valea Obirsi bei Oláhköblös: zwei Flötze, oberes 20—30 cm, unteres 50 cm mächtig. 2. Nördlich Oláhköblös, 380 m ü. d. M. ein unteres Flötz 80 cm, ein zweites 50 cm, darüber 50 cm mächtig. Auf der geol. Karte 1 : 75000 ist hier ein Stollen verzeichnet. 3. E-lich von Zutor. N-Abhang des Bergrückens von Zapogye. Flötz von 1 m Mächtigkeit. 4. SE-lich Zsombor an der Straße nach Dal, am Bachufer, 269 m ü. d. M. Ein unteres Flötz 50 cm, ein zweites 50 cm darüber, 1 m mächtig. 5. W-lich Zsombor auf der linken Talseite bei der Spiritusrennerei. Drei Flötze von unten nach oben 70 cm, 20 cm und 20 cm mächtig in 1 m, beziehungsweise in  $\frac{1}{2}$  m Abstand. Zwischenschichten reich an Cerithien. 6. Tal von Szentje W-lich von Zsombor. Viele Aufschlüsse mit z. T. verfallenen Stollen. Es wurden hier vier Flötze übereinander beobachtet und ein entsprechendes Profil gibt A. Koch<sup>1)</sup> nach

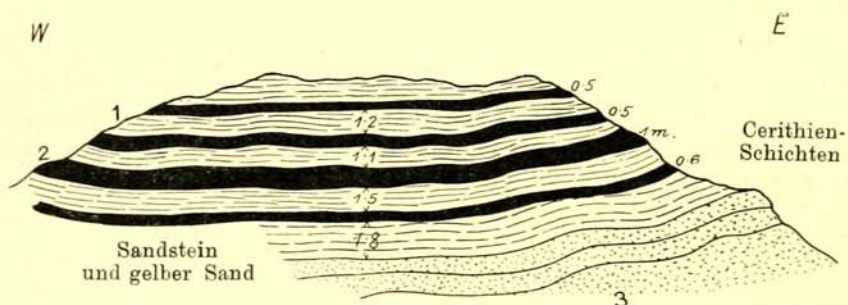


Fig. 3. Flötzaufschluss im Hintergrunde des Szentje-Tales bei Zsombor (Zone III), im Bachlauf nach Kendermál.

M. v. HANTKEN (Tertiärbildungen I T. p. 372). Sehr schön aufgeschlossen fand ich den Kohlenhorizont des Szentjetales im Hintergrund eines nach Kendermál gegen NO hinunterführenden Tales. Fig. 3 zeigt die Aufeinanderlagerung der vier Flötzchen.

Die Kohlenflötze der Zsomborer Schichten bei Zsombor scheinen tatsächlich zusammenhängend in ihrer ursprünglichen horizontalen Ausdehnung zu sein und zwar über ein Areal von ca. 40 km<sup>2</sup> sich zu erstrecken. Bei normaler Entwicklung sind vier Flötze vorhanden in einem 6—8 m mächtigen Profil. Die beiden unteren Flötze,  $\frac{1}{2}$  m bis  $1\frac{1}{2}$  m von einander entfernt, sind bauwürdig. Im Gebiet des Szentjegrabens ist das zweitunterste Flötz bis 1 m mächtig, E-lich Zsombor ist in der Regel das unterste, das mächtigere, ebenfalls ca. 1 m Mächtigkeit erreichend.

Die Aufschlüsse der Zone IV sind folgende:

Es empfiehlt sich das von A. Koch dem Dach der Szentmihályer Schichten (Zone IV Oligozän) zugezählte eine Flötz mit den darüber-

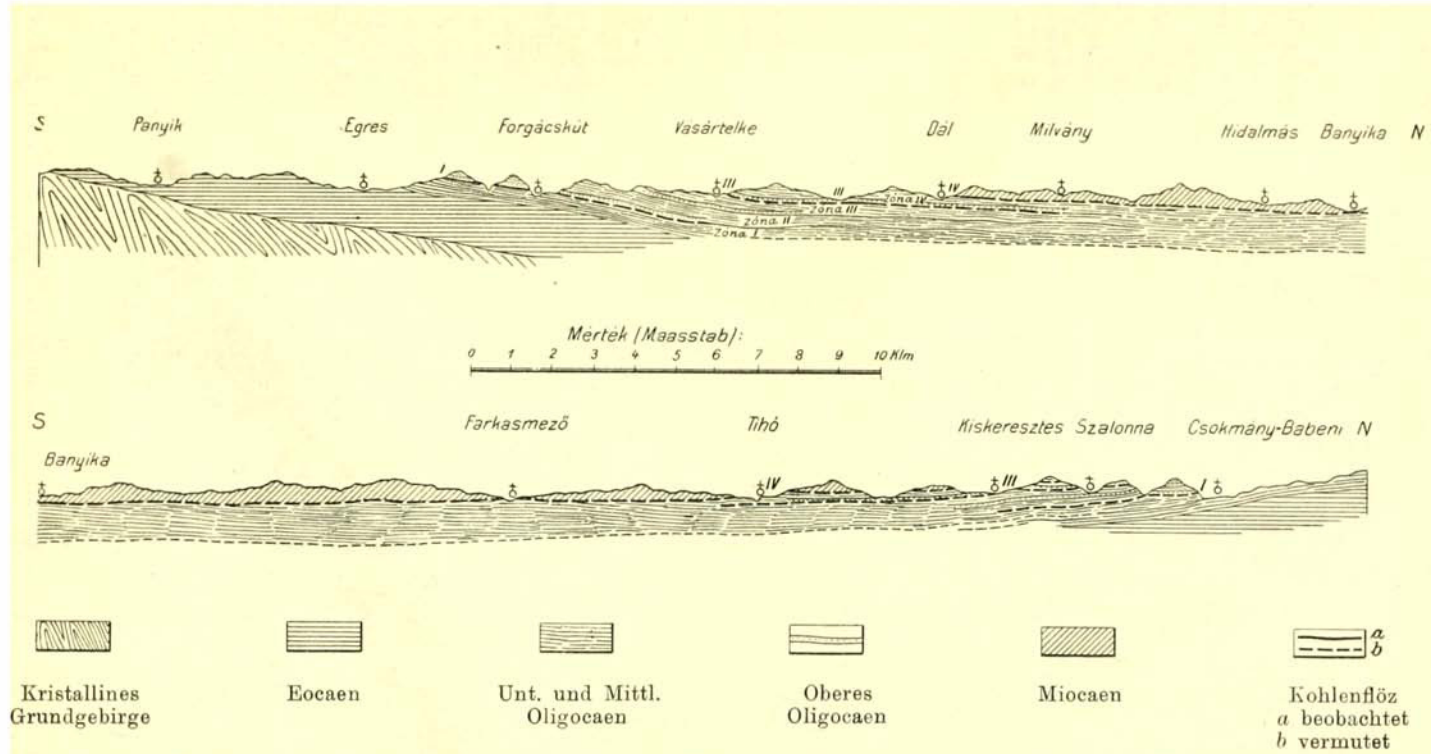


Fig. 4. Geologisches Gesamtprofil durch das Kohlengebiet des Almástales bei Klausenburg (Kolozsvár).

liegenden kleineren, häufig als Kohlschiefer entwickelten Flötzen der Koroder Schichten (Miozän) hier zu vereinigen, da dieselben jeweilen in gleichen Aufschlüssen entblöst erscheinen. Wir erwähnen folgende Punkte:

1. Bei Szentmihálytelke, am E-Abhang des Topahágó, 325 m ü. d. M. Ein Flötz von 32 cm Dicke (nach A. KOCH).
2. Ein km E-lich Dal. Ein Flötz von 80 cm Dicke.
3. W-lich Dal, 311 m ü. d. M.: Unter einer glaukonitischen Sandsteinbank (Miozän) ca. 10 Flötze, vorzugsweise Kohlschiefer, 0·2—1·5 m mächtig, auf ca. 30 m mächtiges Schichtsystem verteilt (A. KOCH, Tertiärbildungen II. Seite 28).
4. Zwischen Zsombor und Milvan 2—3 Flötze übereinander 40—60 cm mächtig.
5. E-lich von Szentmihály, 400 m ü. d. M., drei Flötze, 50 cm, 1 m mächtig.
6. Bei Banyka im Par. Baicutia wurden mittelst Stollen Kohlschiefer, bis 1·50 m mächtig, angeschürft.

Es muß betont werden, daß von den aufgezählten Kohlenvorkommnissen bei Zsombor alle diejenigen, welche zur Zone IV und den Koroder Schichten gehören, im Freischurfgebiet liegen, während von den zur Zone III gehörenden die bedeutendsten, namentlich diejenigen von Val Szentje (Nr. 3, 5 und 6), ausserhalb des Freischurfgebietes sich befinden. Beinahe die ganze NE-liche Hälfte des Freischurfgebietes liegt im Gebiet des kohlenfreien Miozäns, in dessen Liegenden die oligozäne Kohle sich eventuell finden würde.

### III. Freischurfgebiet bei Szurdok (A).

Die auf einen relativ schmalen, zwischen Eozän im Norden und Miozän im Süden liegenden Streifen beschränkten Kohlen bei Szurdok gehören nach A. KOCH ebenfalls allen drei kohlenführenden Horizonten des Oligozäns an. Die Zuteilung der einzelnen Ausbisse zu je einer der drei Zonen ist aber hier bedeutend schwieriger. Es scheint, als ob die Mächtigkeit des Oligozäns hier geringer würde. Es soll folgende Zuteilung der beobachteten Flötze zu den drei Horizonten (Zone I, III und IV) des Oligozäns angenommen werden: Zur Zone I sollen gehören: 1. Ausbiß an der Zsiboer Komitatsstraße zwischen Tihó und Szurdok. 2. An der Landstraße Szurdok—Csokmány, 2 km ca. N-lich von Szurdok ist ein 34 m langer Stollen, der in Grundwasser ersoffen ist, gegraben. In demselben wurde ein fast horizontal liegendes, 1 m mächtiges Kohlenflötz, das durch 25 cm Zwischenmittel in zwei Hälften geteilt ist, ange-troffen. 3. Am N-Abhang des Kraictales findet sich ebenfalls ein Kohlenausbiß.

Zur Zone III sind wahrscheinlich zu rechnen:

1. W-lich Tihó, am E-Abhang des Dumbravaberges, tritt nach A. KOCH

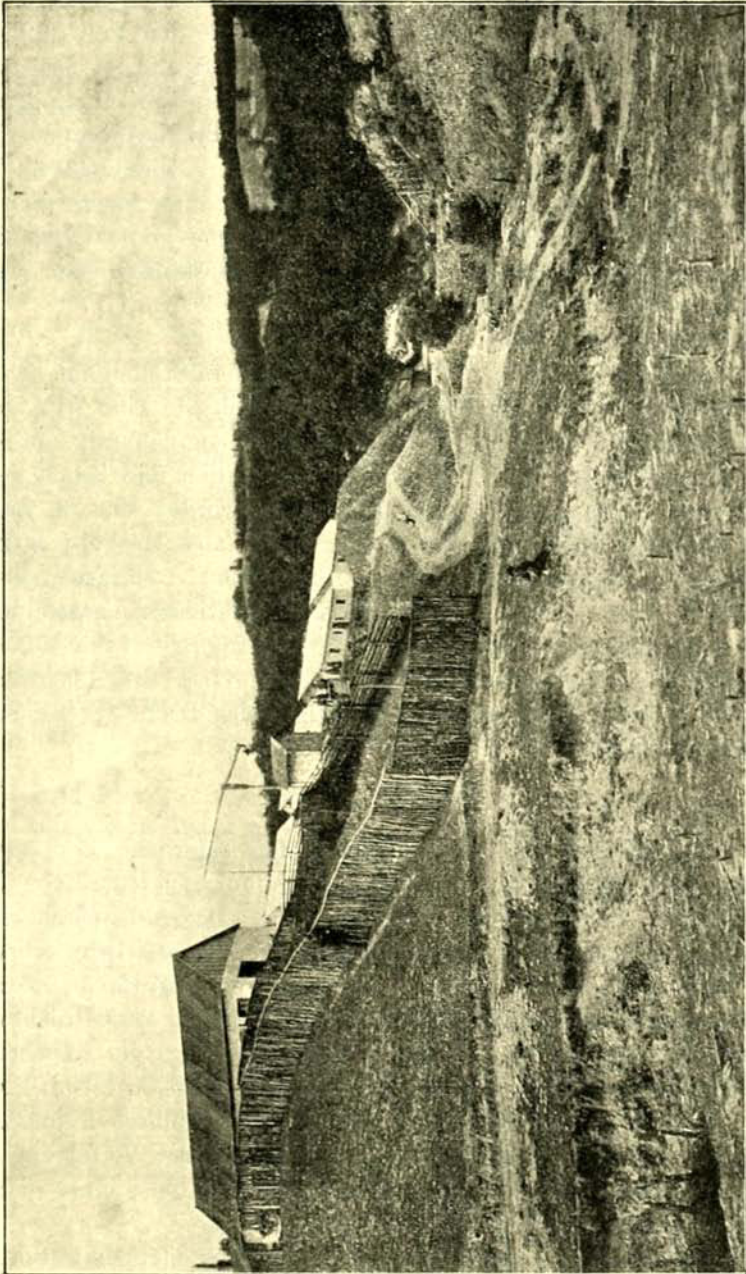


Fig. 5. Die Kohlengruben-Kolonie von Kiskeresztes im Komitat Szolnok-Doboka. Aufnahme von Dr. K. v. PAPP.

ein schwaches Flötz auf. 2. Durch drei Stollen ist am S-Abhang des Tales von Kiskeresztes ein auf ca. 1½ km Länge ausbeißendes, ca. 1 m mächtiges Flötz angehauen worden. Der mittlere der drei Stollen ist 96 m lang. Das Flötz fällt wenige Grade gegen S und ist flach wellig verbogen; es wird von einer mächtigen Sandsteinbank überlagert. Im Stollen und in den seitlichen Abbauörterern erreicht die gesunde Kohle, ohne Zwischenmittel eine Mächtigkeit bis zu 1 m. 3. Zirka 500 m direkt S-lich des genannten Stollens sind am S-Ufer des Baches von Kiskeresztes, flach, südfallende weiße Sandsteine und graue tonige Sandsteine aufgeschlossen, die ebenfalls ein Kohlenflötz einschließen, das an seinem Ausgehenden stark verwittert ist.

Zur Zone IV gehört:

1. Bei Farkasmező im Valea Agrisiului ist ein Stollen auf Schieferkohlen getrieben worden. 2. Am Berghang SE-lich von Tihó wird gegenwärtig Schieferkohle abgebaut. Dieselbe bildet ein annähernd kompaktes 60—80 cm mächtiges Flötz, dessen Ausbisse N-lich und S-lich des ca. 30 m langen Stollens am Berghang verfolgt worden sind. 3. Auf der rechten Seite des Tales von Szalona, in dem Valea Gruguitje genannten Seitentale ist ein unregelmäßiges, teilweise schiefriees, zwischen Sandstein liegendes Flötz, von 20--60 cm Mächtigkeit, aufgeschlossen.

Von technischer Bedeutung ist jedenfalls in erster Linie das Flötz am S-Abhang des Tales von Kiskeresztes (Zone III). Die Abbauverhältnisse sind hier im Ganzen sehr günstige, das Dach des Flötzes ist standfester Sandstein.

★

Im allgemeinen ist hervorzuheben, daß sämtliche der hier erwähnten Vorkommnisse von Braunkohlen, infolge der geringen Flözmächtigkeiten nur lokale Ausbeutung gestatten. Der Abbau läßt sich je an den Stellen der guten Ausbisse ohne irgendwelche Schwierigkeiten durch Stollenbau einleiten und wird keine großen Investitionen erfordern. Nach dem gegenwärtigen Stande der Untersuchungen ist es nicht möglich irgendwie zuverlässige Angaben über die Menge der in den Freischurfgebieten vorhandenen, abbaubaren Kohlenmenge zu geben. Es wäre das nur möglich auf Grund der genauen stratigraphischen Identifizierung jedes einzelnen Ausbisses und auf Grund der Verfolgung jedes einzelnen Vorkommens über das ganze Gebiet mittelst einer ganz genauen geologischen Aufnahme.

Da die Kohle ja aber in flacher Lagerung mancherorts an den Talhängen zutage tritt, sind die Angriffspunkte für den Abbau naturgemäß gegeben und die Stollenbaue können ohne Weiteres in Angriff genommen werden.

## V. Literatur.

FR. v. HAUER und G. STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien 1863. S. 42. 402, 459 etc.

F. FOETTERLE: Die oligozänen Ablagerungen im Almástale in Siebenbürgen. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1870. Wien.

MAX HANTKEN: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone. Budapest 1878. S. 17 u. 292.

A. KOCH: Bericht über die im Kolozsvärer Randgebirge und in dessen Nachbarschaft im Sommer 1882 ausgeführte geologische Spezlalaufnahme. Földtani Közlöny, 1883, Bd. XIII, 1—3. Heft, S. 117.

A. KOCH: Erläuterung zur geologischen Karte der Umgebung von Kolozsvár 1 : 75000. Herausgegeben von der kgl. ungar. geol. Anstalt. Budapest 1885.

A. KOCH u. K. HOFFMANN: Erläuterung zur geolog. Spezialkarte: Umgebungen von Bánffy-Hunyad, 1 : 75000. Herausgeb. v. d. kgl. ungar. geol. Anstalt. Budapest 1889.

A. KOCH: Erläuterung zur geolog. Karte: Umgebungen von Alparét, 1 : 75000. Herausgeb. v. d. kgl. ungar. geol. Anstalt. Budapest 1890.

T. WEISZ: Der Siebenbürgische Bergbau. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ungar. geol. Anstalt. IX. Bd. 1891.

ANTON KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Teil: paläogene Abteilung. 1894. II. Teil: neogene Abteilung 1900. Mitteilungen aus dem Jahrb. der königl. ungar. geol. Anstalt.

JOHANN BÖCKH u. ALEX. GESELL: Lagerstättenkarte von Ungarn 1 : 900000. 1898.

JOHANN BÖCKH u. ALEX. GESELL: Lagerstätten von Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz und anderen nutzbaren Mineralien. Publikation der kgl. ungar. geologischen Anstalt. Budapest 1898.

FRANZ SCHWACKHÖFER: Die Kohlen Österreich-Ungarns und preussisch Schlesiens. Wien 1901.

A. v. KALECSINSZKY: Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone. Budapest 1903. S. 277.

K. v. HAUER: Geologische Übersichtskarte von Österreich-Ungarn. Blatt Siebenbürgen.

Geologische Karten in 1 : 75000. Herausgeb. v. d. kgl. ungar. geol. Anstalt.

1. Zone 18, Kol. 29 Umgebungen von Kolozsvár.
2. " 18. " 28 " " Bánffy-Hunyad.
3. " 17. " 28 " " Zilah.
4. " 16. " 28 " " Hadad-Zsibó.
5. " 16. " 29 " " Gaura u. Galgó.
6. " 17. " 29 " " Alparét.

Basel, den 9. Januar 1907.

#### A) BRAUNKOHLENVORKOMMNISSSE BEI DÉDA AM MAROS IN SIEBENBÜRGEN.

Am Maros oberhalb Szászrégen grenzt das Siebenbürgische Tertiärbecken an das vulkanische Ostsiebenbürgische Grenzgebirge der Csik. Wir finden hier folgende Formationen vom Ältern zum Jüngern entwickelt:

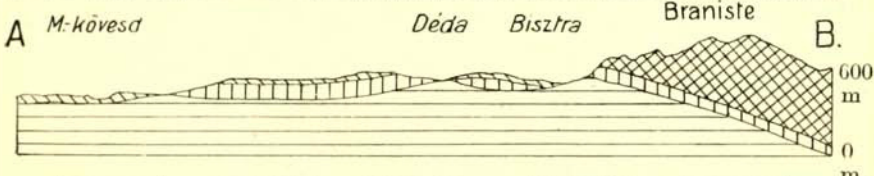
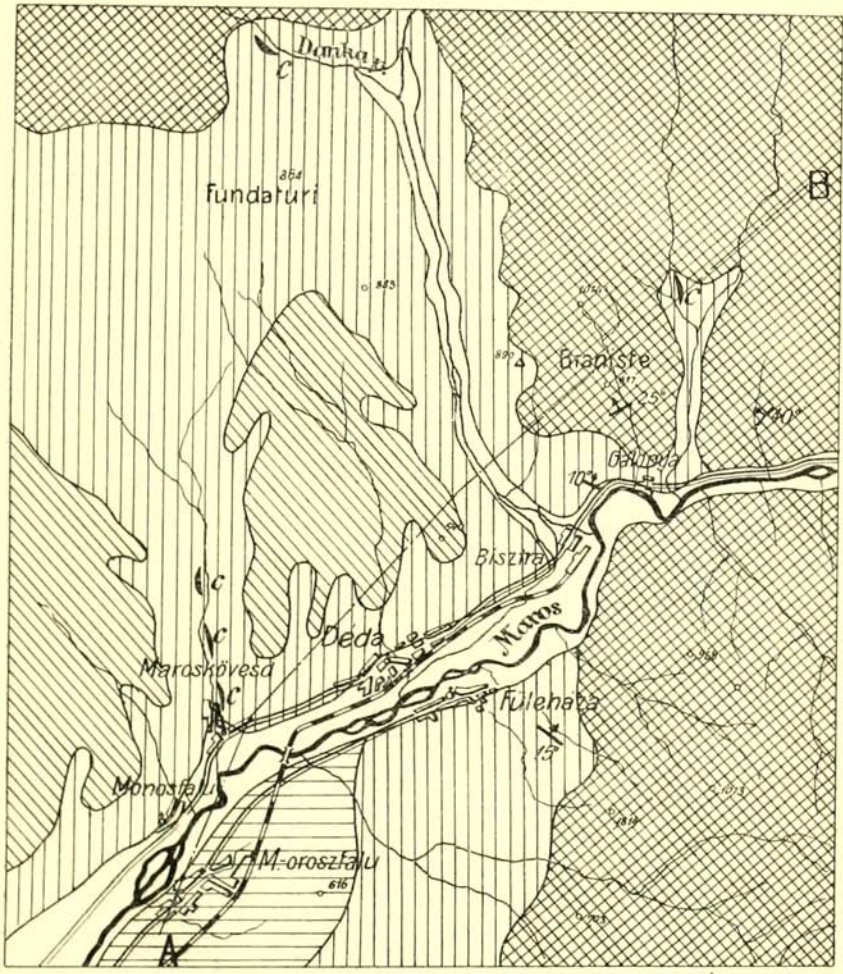
1. Blaue Tone mit Zweischalern (Tegel). Salzton der oberen Mediterranstufe (Miozän). 2. Sande und Tone z. T. fossilführend, sarmatische und pontische Schichten. 3. Trachytkonglomerate und Tuffe. 4. Tone mit Congerien, Oberpontische Schichten (Pliozän).

Wie das geologische Profil der Fig. 6 zeigt, bildet bei Déda der Salzton das Liegende. Bei Marosoroszfalu entspringt demselben noch ein Salzbrunnen. Fossilführend ist der Salzton aufgeschlossen in Bachrissen N-lich von Déda, ferner am E-lichen Gebänge des Bisztratales. Am W-lichen Steilbord des Marostales von Szászrégen bis Bisztra sind in mehrfachen Aufschlüssen die Sandsteine und sandigen Tone der sarmatischen Stufe aufgeschlossen, und darüber liegen wenig mächtige graue Mergel, die nach ihrer Fossilführung der pontischen Stufe<sup>1</sup> angehören. Dr. K. v. PAPP traf in dem bläulichen, unter 10° gegen NE einfallenden Schiefer nächst der Kote 480 m bei Galonyapuszta *Congerina bantlica* und *Limnocardium syrmiese*, also unterpontische Fossilien.

Bei Galonya tauchen dieselben ostwärts unter die vulkanischen Tuffe. Die mächtigen vulkanischen Tuffe und Konglomerate werden weiter ostwärts im Seitentale Szekula des Topliczatales, am Nagypotok bei Ditró, bei Borszék etc. von pontischen Tonen überlagert.

Braunkohlen und Lignit sind in den Schichten 2, 3 und 4 nachgewiesen worden, während der Salzton frei von Kohlen ist. Die Sande und Tone der sarmatischen Schichten enthalten Kohlen bei Disznajó und bei Maroskövesd. Im Tal des Baches von Maroskövesd sind die Kohlenspuren besonders auffällig. Am Steilbord sind hier die sarmatischen Schichten, überlagert von diluvialen Schottern, mehrfach angeschnitten. Sie bestehen aus flach ostwärts einfallenden gelbbraunen Sandsteinen, die große runde Knauer enthalten, ferner aus grauen sandigen Tonen und Letten. In denselben finden sich fingerdicke, kohlige Lagen und Kohlenschmitzchen, ferner faustgroße Stücke einer schönen

<sup>1</sup> A. KOCH: Tertiärbildungen. Neogene Abt. pag. 201, ferner K. PAPP: Jahresber. d. ung. Geol. Reichsanstalt für 1907. pag. 275, 278, 279.



- |  |   |                      |          |                  |
|--|---|----------------------|----------|------------------|
| 1.   | 2.  | 3.                   | 4.       | 5.               |
| Blaue Tone<br>mit Muscheln<br>(Salzton,<br>Miocæn) | Sande und<br>Tone<br>(Sarmatisch<br>und pontisch) | Vulkanische<br>Tuffe | Diluvium | Kohlen-<br>reste |

Fig. 6. Grundriss und Profil des Kohlenreviers von Déda. Maßstab 1:100,000.

schwarzglänzenden Braunkohle, die offenbar verkohlten, in den Letten, bei dessen Bildung eingeschwemmten Holzstücken ihre Entstehung verdankt. Derartige Aufschlüsse habe ich im Tale von Kövesd drei konstatiert. (Vergl. Fig. 6.)

Dünne Flötzchen von Kohle fanden sich am Berghang N-lich ob Galonya bei Déda in fossilführenden Mergeln des Unterpliozän. Die Mergel fallen flach nach NE ein und werden von mächtigen Andesituffen überlagert.

Auch die Tuffschichten sind kohlenführend. Im Hintergrund des Bisztratales, im Donkaptale, beobachtete ich eine verdrückte kohlige Lage im Tuff von ca. 25 cm Mächtigkeit. Ähnliche Vorkommnisse sind im Val Galonya (Fig. 6), ferner im Tale Ratosnya und im Zebrak-tale bekannt geworden. Außerhalb des speziellen Untersuchungsgebietes finden sich die Vorkommnisse von Lignit in den oberpontischen Schichten, die über der Tuffmasse liegen. Im Seitentale Szekul des Topliczatales, N-lich von Gyergyótoplicza, ist ein 10 Zoll mächtiges Flözchen in grauen Letten mit Kongerien nachgewiesen worden. Bei Borszék wird ein 2·8 m mächtiges Flöz abgebaut und im Nagypotok bei Ditró ist ebenfalls ein mächtiges Lignitflöz in kongerienführenden Letten aufgeschlossen worden.

Die vorliegende Untersuchung ergibt mit vollster Sicherheit das Resultat, daß die konstatierten Kohlenvorkommnisse in den sarmatischen und pontischen Schichten und im vulkanischen Tuff keinerlei technische Bedeutung haben und daß auch weitere Aufschlußarbeiten irgendwelcher Art vollständig aussichtslos sind.

Es ist noch zu erwähnen, daß im Jahre 1873 die genannten Braunkohlenvorkommnisse an der oberen Maros, auf Veranlassung des Herrn Baron G. KEMÉNY in Marosvásárhely, durch den Geologen G. STUR untersucht worden sind (vergl. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt Nr. 11. 1873) und daß schon D. STUR zu dem Schlusse kam, daß diese Vorkommnisse gewiß keine Bedeutung für industrielle Zwecke haben können.

Basel, den 2. Mai 1908.

### C) DIE BRAUNKOHLN DER OBEREN KREIDE IN DER GEMEINDE SEBESHELY BEI SZÁSZSEBES (MÜHLBACH).

S-lich von Mühlbach (Szászsebes) Blatt, Zone 22, Kol. XXIV der Karte 1 : 75000 findet sich auf einer Länge von ca. 15 km in EW-Richtung, in schmalen Streifen, die Kreideformation (Gosaubildung)

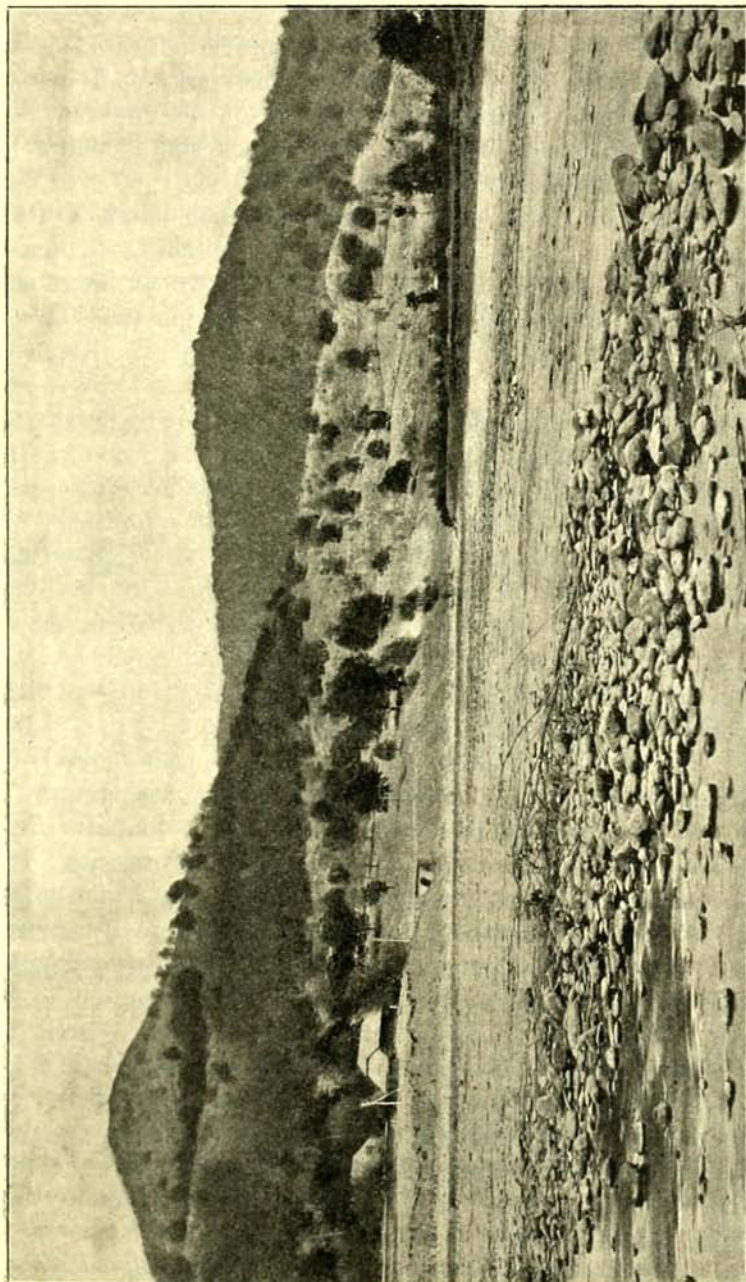


Fig. 7. Der unterpontische Harg mit dem Andesitbreccien-Gebirge bei Déda im Komitat Maros-Torda.  
Aufnahme von Dr. K. v. PAPP.

den Gneisen des Mühlbachgebirges aufgelagert. Diese Kreideformation enthält Braunkohle.

Sowohl über die allgemeinen geologischen Verhältnisse, als auch über die Kohlenführung orientiert am besten das Werk von HAUER und STACHE: Die Geologie Siebenbürgens 1863. (Vgl. p. 252—257). Die kohlenführenden Kreideablagerungen von Mühlbach sind im Jahre 1899 von OEBBECKE und BLANKENHORN besucht worden.<sup>1</sup>

Die Kreide von Szászcsor—Sebeshely beschrieb ferner A. PÁLFFY (Földtani Közl. 1901. p. 114) und über die geologische Aufnahme der Umgebung von Szászsebes berichtet JULIUS HALAVÁTS in den Jahresberichten der kgl. ung. Geolog. Anstalt für 1904 (p. 127—147) und für 1905 (p. 82—97). Baron FRANZ NOPCSA bespricht die Kreide des Sebestales ebenfalls.<sup>2</sup>

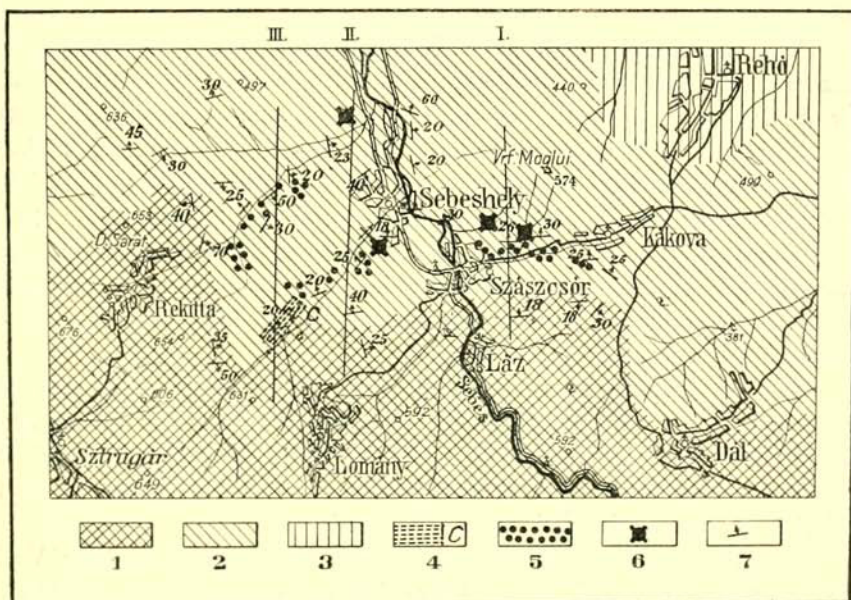
Die Kreideschichten beiderseits des Ortes Sebeshely sind dem Gneis diskordant an und aufgelagert. Die Grenze von Kreide und Gneis, die im Allgemeinen EW verläuft, springt in der Nähe von Sebeshely, einerseits bei Lomány, anderseits bei Dal, in eigentümlicher Weise gegen S vor. (Vgl. Fig. 8.) Die Schichten der Kreide streichen im allgemeinen EW und fallen unter 15—30° nach N. Von Ort zu Ort aber finden wir mannigfache Abweichungen von dieser Lagerung, so z. B. streichen die Schichten am rechten Mühlbachufer unterhalb Sebeshely von N nach S und fallen ostwärts. An den Hängen von Val. Rekitel fallen die Schichten im unteren Teil des Tales gegen E, weiter aufwärts gegen SE. Es handelt sich um Absenkungen, Verwerfungen und Torsionen der in allgemeinen nach N einfallenden Schichttafel. Irgendwelche Andeutungen eines Muldenbaues in derselben, sind nicht vorhanden. (Fig. 9.)

Die Kreide gehört zur oberen Abteilung dieser Formation: Turon und Senon, eine genaue stratigraphische Gliederung ist kaum möglich. Die Sedimente sind größtenteils litorale Meeresablagerungen (Strandbildungen), die in einer Mächtigkeit von mindestens 500 m aufgeschlossen sind. Die untere Hälfte der oberen Kreide (Turon) besteht vorherrschend aus Sanden und Konglomeraten, die in ihrem oberen Teile (z. B. im Graben NE-lich der Kirche von Szászcsor) zwei übereinanderliegende Fossilbänke mit Actæonellen und Nerineen führen. Die obere Hälfte (Senon) ist ausgezeichnet durch feinkörnige Sandsteine und Steinmergel, in welchen *Inoceramus Schmidtii* auch gefunden worden ist. Diese Ausbildung der oberen Kreide ist für die sogenannte Gosauformation charakteristisch.

<sup>1</sup> Verhandl. u. Mitteil. d. Siebenbürg. Ver. für Natw. zu Hermannstadt, ferner: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1900. (Märzsitzung).

<sup>2</sup> Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. XIV. Bd. 4. Heft 1905.

Diese vorherrschende Ausbildung der Kreideschichten bedingt eine sehr leichte Verwitterung und Abtragung des Gesteines, tiefe Schluchten sind in das weiche sandige, schotterige Gestein eingegraben. Gegen die Gneisgrenze hin beobachten wir z. B. in Val. Beii, ein Zurücktreten der Sandsteine und Konglomerate, es bildet sich ein mehr tonig-schieferiger Horizont heraus; zwischen Szászesor und Kakova hingegen wird die Basis der Kreideformation über dem Gneis gebildet durch rote Sandsteine und Konglomerate.



Legende: 1. Gneiss; 2. Kreide; 3. Tertiär; 4. Gebiet der Kohlenflözausbisse; 5. Schwemmkohle; 6. Fossilpunkte; 7. Streichen und Fallen der Schichten.

Fig 8. Geologische Karte des oberkretazischen Kohlengebietes von Sebeshely  
Maßstab 1 : 100,000.

Eine der auffälligsten Erscheinungen eines Teiles der sandigen und konglomeratischen Kreideschichten ist ihr Gehalt an Bruchstücken von Kohle. Die Kohle ist eine Pechkohle und Lignit. Zwischen den Schichten eingelagert finden sich zertrümmerte Lagen und Schmitzen von Kohle, stellenweise entsteht sogar ein Kohlensandstein. Daneben beobachtet man Reste von Baumstücken, die meist ganz unregelmäßig zur Schichtung liegen. Neben den Einschlüssen von Kohle finden sich häufig nierenförmige Knauer von Sandstein, der mit Eisenkies imprägniert ist, fast durchwegs ist auch, in den Kohlenstücken eingeschlossen, reichlich Pyrit nachweisbar. In den sandig konglomeratischen Schichten ent-

wickelt sich niemals ein eigentliches Kohlenflöz, nur da, wo sich in den Sandsteinen selbst tonige Zwischenlager finden, kann sich die Kohle in denselben flözartig auf kurze Strecken anreichern. Wie Fig. 8 und Fig. 9 zeigen, sind die an dieser «Schwemmkohle» reichen Sandsteine, weit verbreitet. Sie gehören im Wesentlichen dem unteren Teile des kretazischen Schichtkomplexes an, d. h. sie liegen unter den Actæonellen-Bänken und über den Schiefer-tonen oder roten Sandsteinen, welche die Basis der Kreide über dem Gneis darstellen. Das hauptsächliche Verbreitungsgebiet der Kohlensandsteine sind Kakova—Szászcsor, Val. Beii und Val. Rekitei.

Von vorneherein fällt diese Kohle für technische Verwendung in irgendwelchem größeren Maßstabe vollständig außer Betracht. Da die Herren OEBBEKE, BLANKENHORN und HALAVÁTS offenbar allein diese Art des Vorkommens von Kohle kennen gelernt haben, sind sie begreiflicherweise zu dem Schlusse gekommen, daß das Vorkommen bei Sebeshely überhaupt von keiner praktischen Bedeutung sei. Die ums Jahr 1900 im vorderen Teil von Val. Beii ausgeführte Bohrung bewegte sich im Wesentlichen in diesem kohlenführenden Sandstein und es erscheint sehr fraglich, ob das 55 m tiefe Bohrloch in Schiefer eingebettete Flözkohle getroffen hat.

Nach F. HAUER und G. STACHE (loc. cit. p. 253) findet sich bei Rekita gemäß den Mitteilungen von FILTSCH die Kohle in einem Flöz von ein Fuß Mächtigkeit auf eine Entfernung von nahe 150 Schritt ausbeißend. Damit wäre der erste Hinweis auf das Vorhandensein echter Flöze in der Kreide bei Sebeshely gegeben.

Wir hatten nun tatsächlich Gelegenheit im Hintergrund der Val. Beii Kohlenflöze anstehend zu beobachten. Diese Stelle am N-Abhang von Val. Beii ist außerdem beachtenswert, da sich hier ein eingestürzter Schacht findet, aus dem vor ca. 50 Jahren Kohle gefördert worden sein soll.

Unsere Beobachtungen sind auf Fig. 10 zur Darstellung gebracht, wobei es sich nur um eine vorläufig orientierende Skizze handeln kann.

Am linken Ufer des Baches unmittelbar bei der auf dem rechten Ufer gelegenen alten Ausbeutungsstelle, tritt ein ca. 25 m mächtiges Flöz zu Tage und ca. 50 m bachaufwärts hat ein kleiner Schurf ebenfalls 2—3 übereinander liegende kleine Flözchen freigelegt. Von NW her münden drei unter sich parallele Tälchen in die Val. Beii ein und im unteren Teile derselben beobachteten wir mehrere 20, 35 bis 100 cm mächtige in sandigen Schiefer eingelagerte Flözchen, die im allgemeinen ca. 20° gegen N und NW, d. h. bergwärts einfallen. In dem mittleren Seitentälchen wurde im Beisein von Herrn Dr. E. BRÄNDLIN (Basel) ein Anbau 2 m bergwärts im Flöz ausgeführt. Das angeschürfte

Flöz hat die Mächtigkeit von 35 cm und seine Zusammensetzung ließ sich klar erkennen. Der Hauptsache nach besteht dasselbe aus schwarzem kohligem Schiefer und zwischen den Schieferlagen stellen sich Lagen kompakter Kohle ein, deren Dicke zwischen wenigen Millimetern und 1—3 cm schwankt. Der Gesamtgehalt des Flözes an Kohle mag etwa  $\frac{1}{5}$  betragen. Im großen und ganzen dürften die übrigen auf der Fig. 10 verzeichneten Flözchen in der Region der Ausbisse ähnliche Zusammen-

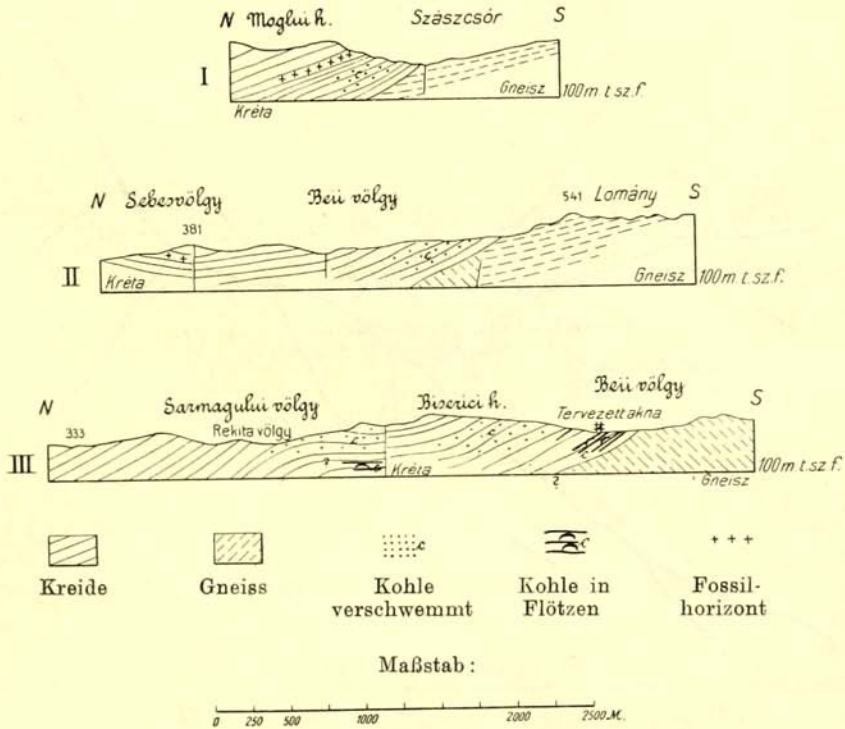


Fig. 9. Entwurf geologischer Profile durch das kohlenführende Gebiet von Sebeshely bei Mühlbach (Szászsebes). Tervezett akna = Projekt. Schacht.

setzung zeigen; relativ reich an Kohle scheint das am Bachrande bei der alten Ausbeutungsstelle anstehende Flöz zu sein.

Bis Anfang Dez. 1909 sind die Schürfungen im mittleren Seitengraben von Val. Bei Fig. 10 weitergeführt worden. Nach den uns eingeschickten Proben ist die Kohle des Flözes in dem etwas über 10 m langen Stollen ein annähernd homogener Konlenschiefer, der Lagen von Pechkohlen enthält. Der Gehalt an verbrennbarer Substanz der Kohlenschiefer beträgt: 94.66%.

Bemerkenswert ist es, daß die beobachteten Flözchen im Gegen-

satz zur Schwemmkohle des darüberliegenden Sandsteines fast ganz frei von Pyrit sind.

Indem wir betonen, daß nach dem gegenwärtigen Stande der Unternehmung für eine eventuelle Gewinnung von Kohle einzig und Allein die besprochenen Flözchen von Val. Beii in Betracht kommen können, empfehlen wir die Ausführung von Schurfarbeiten. Die kohlenführenden Flözchen sind zwar nach ihrer Beschaffenheit am Ausbiß nicht ausbeutbar. Es ist aber einerseits nicht ausgeschlossen, daß die-

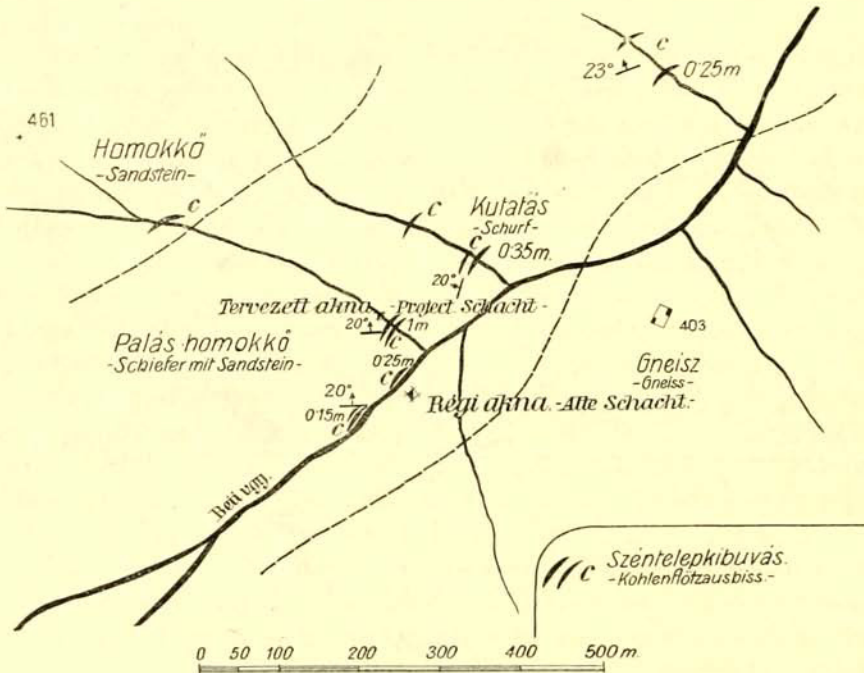


Fig. 10. Plauskizze der. Flöztausbisse in Valea Beii.

selben bergewärts reicher an Kohle werden und andererseits erscheint es in gewissem Grade wahrscheinlich, daß im Liegenden der Schieferkohlenflöze sich noch weitere bessere Flöze finden werden. Die Lage der alten Ausbeutungsstelle weist in der Tat darauf hin, daß hier nicht die heute sichtbaren Flözchen ausgebeutet worden sind, sondern daß vielmehr Kohle aus tiefer liegenden Flözen gewonnen worden ist.

Sowohl behufs weiteren Aufschließens der konstatierten Flözchen als auch zum Zwecke des Auffindens von liegenden Flözen ist ein Schacht durch die tiefsten Lagen der Kreide bis auf den Gneis abzutiefen. Wir schlagen hierfür eventuell vor eine Stelle im obersten Bachriß ca. 70 m vom Hauptbach entfernt (Fig. 10). Diese Arbeit ist

als Aufschlußarbeit zu betrachten; nach Profil III (Fig. 9) wäre bei der Anlage des Schurfschachtes auf eine Tiefe bis ca. 100 m zu rechnen.

In geologischer Hinsicht ist es von Wichtigkeit zu entscheiden, ob der in Val. Beii konstatierte flözführende Schieferhorizont eine größere Verbreitung im Liegenden des Sandsteines hat. In Val. Beii selbst keilt gegen NE dieser kohlenführende Horizont über dem Gneis aus, gegen SW fehlen die Aufschlüsse. Hingegen ist es nicht ausgeschlossen, daß weiter nordwärts, E-lich unterhalb Rekita dieser Horizont wieder auftritt.

Basel, Dezember 1909.

## DER PLIOZÄNE KNOCHENFUND BEI POLGÁRDI.

(Vorläufiger Bericht.)

Von Dr. THEODOR KORMOS.<sup>1</sup>

— Mit d. Fig. 11—19. —

Als der Direktor der königl. ungar. geologischen Reichsanstalt, Dr. LUDWIG v. LÓCZY im Winter des Jahres 1909 die Umgebung der Ortschaft Polgárdi im Komitate Fejér besuchte, stieß er in dem neueröffneten, unteren herrschaftlichen Kalksteinbruch auf Knochenreste von Ursäugetieren. Da unter den bei dieser Gelegenheit mitgebrachten Knochen auch mehrere Zähne von *Hipparion* sich befanden, welche ihrer pliocänen Natur zufolge den Fund als unserer besonderen Beachtung wert erwiesen, so beschloß die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt, bei Polgárdi, am Fundorte der Knochen, systematische Forschungen durchzuführen. Nachdem der Besitzer der Steinbrüche, Graf LUDWIG BATHYÁNY, die hierzu erforderliche Bewilligung mit der größten Bereitwilligkeit und Zuvorkommenheit erteilt und seine Unterstützung zugesichert hatte, wurde mir von Seiten der geologischen Anstalt der ehrende Auftrag zuteil, bei Polgárdi Probenachgrabungen zu veranstalten. Zu diesem Zwecke begab ich mich am 14. April d. J. 1910 an Ort und Stelle. An dem von Lóczy bezeichneten Orte fand ich schon am Tage meiner Ankunft mehrere Zähne von *Hipparion*, *Rhinoceros* und *Sus*, sowie zwei schöne Kiefer von *Gazella*, welche Funde mich dann veranlaßten, bei forcierter Sammel- und Präparierarbeit zehn Tage in Polgárdi zu verbringen. Das damals gesammelte und recht

<sup>1</sup> Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 14. Dez. 1910.

abwechslungsvolle Material legte ich der Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 4. Mai vorigen Jahres vor.<sup>1</sup>

Von dem nicht erwarteten günstigen Erfolge angeeifert, baten wir den Honorär-Direktor der Anstalt, Herrn ANDOR v. SEMSEY, er möge an dem Fundorte bei Polgárdi möglichst umfassende Nachgrabungen ermöglichen. Die gewohnte, unvergleichliche Opferfreudigkeit unseres Honorär-Direktors und die neuerdings bewährte uneigennützig Vorschubleistung unserer diesbezüglichen Bestrebungen von Seiten des Herrn Grafen LUDWIG BATHYÁNY setzten die geologische Reichsanstalt in den Stand, unter meiner Leitung vom 11. Oktober bis 16. November 1910, also fünf Wochen hindurch, Nachgrabungen durchführen zu lassen. Das Resultat dieser Arbeiten übertrifft selbstverständlich vielfach jenes der ersten Versuchsnachgrabung, insofern die Anzahl der aufgesammelten kleineren und größeren Skelett-Teile und Zähne nahezu 8000 beträgt! Auch die Artenzahl vermehrte sich recht ansehnlich, indem den im April gesammelten 30 Arten gegenüber jetzt ungefähr 45 Arten sich in meinen Händen befinden. Auf sehr erfreuliche Art nahm neuestens die Sammlung von Polgárdi, namentlich die Knochenreste der kleinen Wirbeltiere zu, denen ich bei meiner ersten Aufsammlung nicht viel Aufmerksamkeit zuwendete. Nun gewann ich diese beim Aufsammeln schwer wahrnehmbaren kleinen Dinge auf die Art, daß ich aus dem sie einschließenden zähen Tone noch an Ort und Stelle eine Menge von etwa 3 q ausschlämte. Aus dem auf feinen Sieben geschlämmten Material suchte ich nach langer, das Auge anstrengender Arbeit die kleinen Wirbeltierreste heraus, von denen mir nun Dank diesem Vorgehen, reiche Folgen zur Verfügung stehen. An allen ermüdenden und verantwortungsvollen Arbeiten der im Oktober und November durchgeführten Nachgrabungen nahm auch Lehramtskandidat Dr. FRANZ VAJNA v. Páva teil, dem ich hiefür auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Das Material der zweiten Nachgrabung zeigte ich mit Zuhilfenahme projektierter Bilder in der Fachsitzung der ung. geologischen Gesellschaft vom 14. Dezember des abgelaufenen Jahres vor,<sup>2</sup> welche vergrößerten Bilder namentlich zur Beaugenscheinigung der kleinen Knöchelchen als sehr zweckmäßige Prozedur sich erwiesen. In Hinsicht darauf, daß die eingehende Bearbeitung der 20 Laden erfüllenden ansehnlichen Sammlung mehrere Jahre beansprucht, sowie in Betracht genommen, daß mit diesem Material unter einem auch die von weiland JULIUS PETHÓ bei Baltavár gesammelten Knochen ein eingehenderes Studium erwarten, halte ich es für notwendig, im folgenden das Vorkommen und die faunistischen Verhältnisse der pliozänen Tiergesellschaft von Polgárdi vorläufig in den markanteren Zügen zu skizzieren.

<sup>1</sup> Siehe: Protokoll d. ung. Geolog. Gesellsch. aus d. Fachsitzung am 4. Mai 1910. Földt. Közl. XL. Bd. S. 451—452.

<sup>2</sup> Protokoll d. Fachsitzung d. ung. Geolog. Gesellsch. v. 14. Dezemb. 1910. Földt. Közl. XLI. Bd. Heft 1—2.

### A) Beschreibung des Fundortes.

Der Fundort befindet sich NNE-lich der Gemeinde Polgárdi, am SW-Fuße des bis 226 m abs. Höhe sich erhebenden Somlyóberges, in dem im Jahre 1909 eröffneten unteren Kalksteinbruche. An diesem Orte begann die Leitung der Kalkindustrieanlage den Steinbruch von dem Gesichtspunkte aus, um die Sohle des von hier nach NW, zirka 30 m höher gelegenen großen Kalksteinbruches durchzuschlagen, das Abbauniveau desselben tiefer zu legen. Der im Abbau und

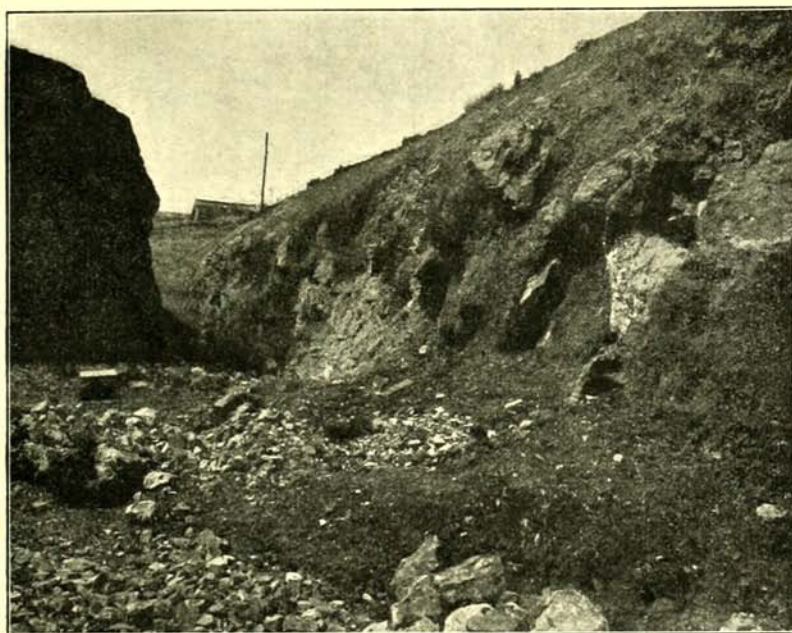


Fig. 11. Ansicht des unteren Kalksteinbruches in Polgárdi am 20. April 1910.

unter Bearbeitung stehende älter-paläozoische Kalk ist ein vorwiegend lichtgefärbtes weißliches Gestein von mehr dichter oder kristallinischer Struktur, dessen Schichten unter wechselndem Einfallswinkel nach WNW einfallen. Die schollenartige Kalkmasse des Somlyóberges und des nach NE sich ihm anschließenden 228 m hohen Szárberges wird von NW nach SE und von NE nach SW gerichteten Verwerfungen und Brüchen durchsetzt, längs deren stellenweise sehr charakteristische Reibungsbrekzien sich beobachten lassen. In der nordwestlichen Ecke des oberen Steinbruches schlossen die Abbauarbeiten die Mündung eines sehr steil nach abwärts verlaufenden Trichters auf, in den sich während der zweiten Nachgrabungen Dr. VAJNA v. PÁVA hinabließ und dessen Tiefe er bei dieser Gelegenheit mit dem Aneroid mit 40 m festsetzte. Knochen fanden sich in dieser Höhlung nicht. Gegen den SE-Rand des oberen

Steinbruches hin ist eine von Ton und Kalkschutt erfüllte mächtige Doline sichtbar; auch in dieser fanden wir keine Knochenspuren.

Wie schon erwähnt, befindet sich der Fundort der Knochen in dem neueröffneten unteren Steinbruch, dessen Bild zu Beginn der Arbeit (20. April 1910) die Abbildung 11 darstellt. Die an der rechten Seite des Bildes (NW-Seite des Steinbruches) sichtbaren helleren Partien zeigen den anstehenden paläozoischen Kalk, während die dunkleren Flecke, die die karstartigen Höhlungen des Kalkes erfüllenden Tonschichten verbildlichen. Die letzteren setzten in dem aufgeschlossenen Teile des Steinbruches fort und keilten sich an der jenseitigen

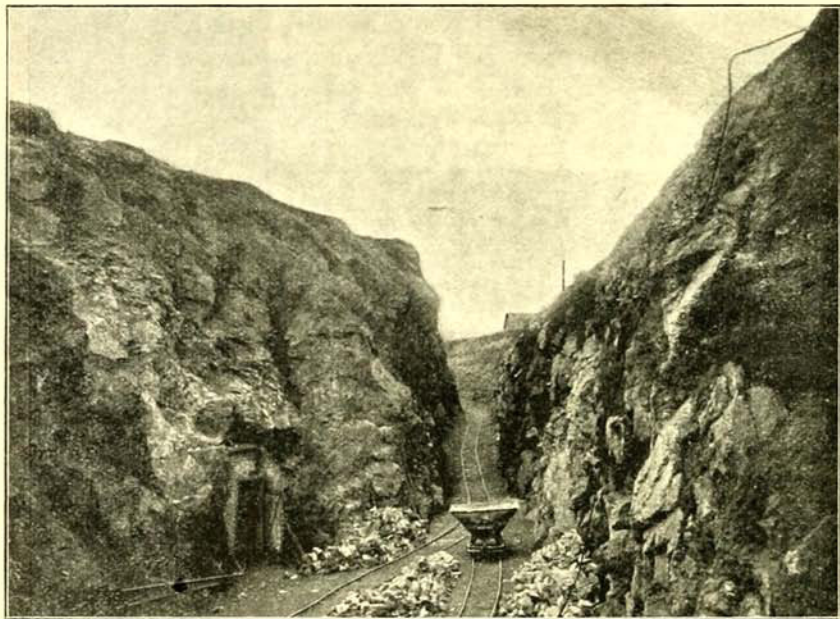


Fig. 12. Ansicht des unteren Kalksteinbruches in Polgárdi im November 1910.

Seite alsbald aus. Da vor Anwesenheit Lóczys niemand die Knochen beachtete, wurden aus dem ausgeräumten Teil mit dem Ton zusammen sehr viele wertvolle Knochenreste als Anfüllungsmaterial entfernt. Einige auffallendere Stücke wurden aber doch bei Seite gelegt und diese waren jene, die Direktor Lóczy zuerst nach Budapest mit sich brachte.

Als die Zeit der zweiten Nachgrabung eintrat, war die Sohle des Steinbruches schon beträchtlich tiefer ausgehauen. Aus dieser Zeit stammt das Bild 12, welches die Lagerung des die Kalkhöhlungen ausfüllenden Tones schon deutlicher erkennen läßt. In der nordöstlichen Ecke der NW-Seite des Steinbruches beginnen die Toneinlagerungen, die von einer — oben durch große Kalkblöcke abgeschlossenen — kleinen Doline ausgehen und in dem Förder-schlage des Steinbruches sich nach abwärts ziehen. Die Lagerung veranschau-

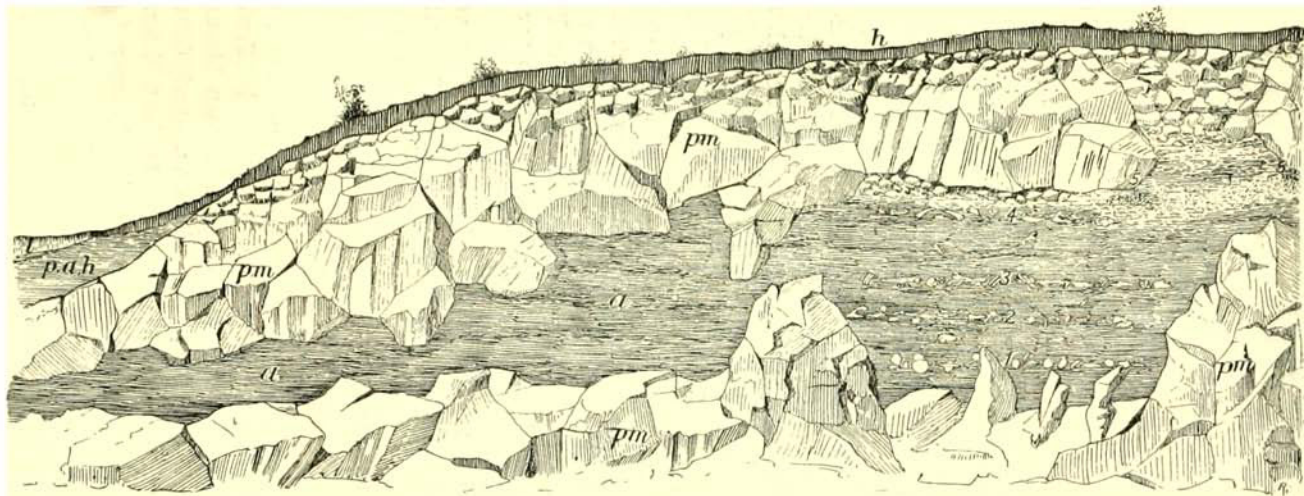


Fig. 13. Schematisches Profil des Knochenfundortes in Polgárdi. Maßstab ca 1:340.

1—4 = Knochenführende Schichten; 5 = Nagetierschicht; *pm* = altpaläozoischer Kalkstein; *pah* = Sand- und Tonschichten der pannonischen Stufe; *a* = pliozäner Höhlen- (Spalten-) lehm; *l* = Löß; *h* = Humus.

licht das in Figur 13 beigelegte schematische Profil. Unter der die Oberfläche bedeckenden, mit Kalkschutt vermengten Humusdecke folgt eine 2—3 m mächtige, anstehende Kalkschicht. Unter dieser sieht man abgewetzte Kalkstücke und Kalksand, der oben grünlichgrau ist, nach abwärts aber in rostroten, kompakten, zähen Ton übergeht. Diese Tonmasse füllt die Kalkhöhlungen örtlich in beträchtlicher Mächtigkeit aus, Knochen finden sich indeß nur in den oberen Schichten bis zu ungefähr 2—2.5 m Tiefe und auch hier kamen die meisten in der obersten grünlichgrauen Schicht vor.

Figur 14 reproduziert die NW-Seite des unteren Steinbruches Anfang November 1910, in vorgeschrittenem Stadium der Nachgrabungen, als der größte Teil der knochenführenden Schichten und die darüber befindlichen Kalkfelsen bereits entfernt waren. An der auf dem Bilde mit † bezeichneten Stelle fanden sich noch hie und da Knochen, weiter abwärts aber (auf dem Bilde links von dieser Stelle) waren sie ganz verschwunden.

Die meisten Knochen fanden sich in jener Schicht (4), welche ich in Figur 15 mit † bezeichnete. Für diese Schicht waren namentlich die vielen *Gazella*- und *Capreolus*-Reste bezeichnend. Außerdem fanden sich die Knochen vorzüglich noch in drei dünnen Schichten, aus deren unterster (1) sehr viele Schildkröten-Knochen (*Testudo*), aus der darüber befindlichen (2) mehrere Kiefer von *Ichtherium*, aus der Schicht 3 aber massenhaft Zähne und Endgliedknochen von *Hipparion* hervorgingen. Diese Tiere charakterisieren durch ihre Häufigkeit die in Rede stehenden vier Schichten genügend gut, trotzdem sie nicht ausschließlich nur in je einem Niveau zu finden sind. Auch zwischen diesen knochenführenden Schichten kommen Knochenreste vor, aber durchaus nicht in so großer Menge, wie in den Schichten selbst. All diese Verhältnisse bringt das in Figur 13 mitgeteilte schematische Profil zum Verständnis, auf welchem auch jener Punkt (5) zu sehen ist, wo wir die Knochenreste der kleinen Tiere in großer Masse antrafen.

Von jenem Punkte an, wo die Knochen nicht mehr vorhanden sind, nach abwärts auf kaum 10 Meter verschwindet der paläozoische Kalk samt seinen tonerfüllten Höhlungen unter dem Oberflächenniveau und an diesem Punkte lagern ihm gelbliche Ton- und glimmerige Sandschichten von anscheinend pannonischem Alter auf, die stellenweise Mergelknollen — bisweilen in förmlichen Schichten — enthalten. In diesem Sedimente, das einige Meter weiter abwärts gleichfalls unter der Oberfläche untertaucht, fand ich keine Spur von Petrefakten. Die Reihenfolge der Schichten des Profils (s. Fig. 13) schließt pleistozäner sandiger Tallöß ab, in dem man hie und da Gehäuse von Wasserschnecken (*Planorbis marginatus* MÜLL.) und dünne Bänder von Kalkschotter beobachtet. Die Lößmächtigkeit beträgt 5—6 Meter. In dem beim Quetschwerk der Kalkindustrieanlage abgegrabenen Brunnen fand sich darin in 4 m Tiefe das Bruchstück eines Mammut-Stoßzahnes, was das pleistozäne Alter dieser Bildung wahrscheinlich macht.

Auf der Ebene, wie beispielsweise im ΒΑΤΤΥΛΑΝΥΣCHEN Park und an der Südostseite der Landstrasse zwischen Eisenbahn und Park liegen an der Oberfläche Stücke von Süßwasserkalk umher, deren Lagerungsverhältnisse ich

nicht kenne. Versteinerungen finden sich in diesen Stücken nicht und so ist es nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einfachem Wiesenkalk zu tun haben.

Auch bisher wurde die Frage vielfach erörtert, auf welche Weise die im nachfolgenden besprochene, auf sehr verschiedene Lebensweise hindeutende Tiergesellschaft in die Höhlungen des paläozoischen Kalkes am Somlyóberg gelangte?

Obwohl die Lösung dieser Frage durchaus keine leichte Aufgabe ist, so ist es doch meine Pflicht meine momentane Anschauung über diesen Punkt auszusprechen. Ich denke, daß man in Hinsicht darauf, daß die Kno-

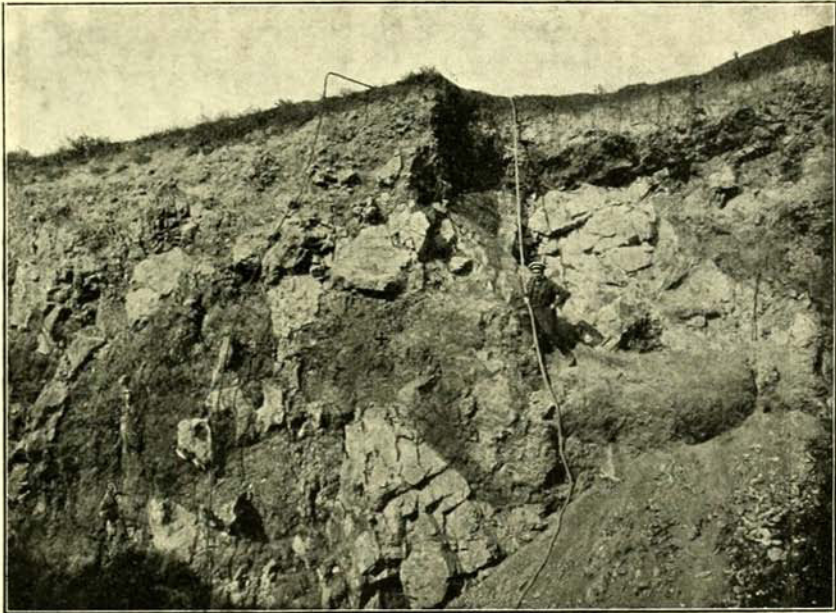


Fig. 14. Ansicht des unteren Kalksteinbruches von Südost (die — rechts von dem Seile befindlichen — Kalkstein- und Lehmschichten sind hier bereits abgebaut.)

chen verstreut und mehr schichtweise vorkommen, bei Beurteilung dieser Frage von der Arbeit des Wassers nicht absehen kann, umsoweniger, als wir nicht daran zweifeln können, daß die mit Ton erfüllten höhlenartigen Aushöhlungen vom Wasser ausgewaschen wurden. Einen guten Beweis hierfür liefert — von allem anderen abgesehen — die Figur 16, welche am 15. November 1910, nach Beendigung der zweiten Nachgrabung angefertigt wurde. Auf diesem Bilde entnimmt man gut die zwischen dem Ton anstehend verbliebenen Kalkblöcke. Die letzteren verleihen der vom Ton gereinigten Partie ganz das Ansehen eines Höhlengrundes und deuten zugleich auch den ehemaligen Zusammenhang mit den oberen Felsen an.

Ungemein wichtig und ein glücklicher Umstand ist es, daß sich die Höh-

lungen schon im Laufe der Pliozänzeit mit Ton erfüllten und demzufolge pleistozänes oder gar holozänes Material nicht in sie gelangen konnte. Da es hiemit zweifellos ist, daß der die Höhlungen erfüllende Ton von Wasser abgesetzt wurde, ist auch das sehr wahrscheinlich, daß die Knochen gleichfalls vom Wasser in die Höhlungen getragen wurden. Die Öffnung mag sich irgendwo in der Gegend der oberwähnten und im Profil mit *d* bezeichneten kleinen Doline befunden haben. Die in die Höhlung gelangten Knochen setzten sich ihrem Gewicht zufolge alsbald zu Boden und dies mag der Grund dessen

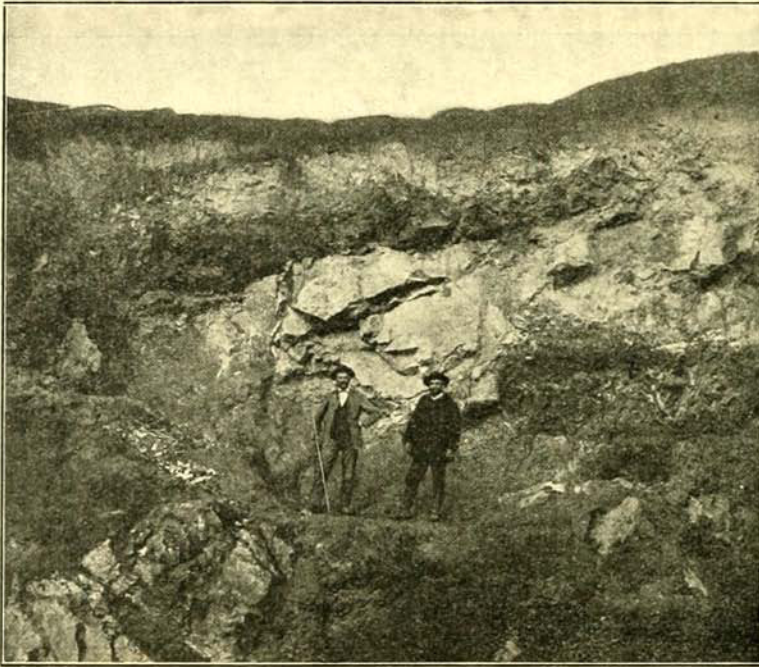


Fig. 15. Ansicht des unteren Kalksteinbruches von Südost; eine weitere Partie. (Die meisten Knochen fanden sich in der, mit † bezeichneten Schicht.)

sein, daß von dem auf Figur 14 mit † bezeichneten Punkte nach abwärts im Tone Knochen sich nicht mehr finden. Schwerer zu lösen ist jene Frage, von wo die demnach auf sekundärer pliozäner Lagerstätte befindlichen Knochen in die Höhlungen gelangten? Die Oberfläche des Somlyóberges ist so klein, daß wir auf derselben ganze Herden und Trupps von Hipparion und Gazella auch in dem Falle nicht recht voraussetzen können, wenn wir annehmen, daß zur Pliozänzeit die Oberfläche des Somlyó- und Szárberges einheitlicher als heute war. In Betracht zu ziehen ist auch, daß auf diesem karstähnlichen, von Höhlungen durchzogenen Kalksteinhügel, der sich zur Pliozänzeit um ca. 65 Meter über die Ebene von Polgárdi erhob, nie eine sehr reichliche Pflanzenvegetation sein konnte und so ist es schwer

sich vorzustellen, was so viele und auf so verschiedene Lebensweisen hindeutende Tiere auf den Somlyóberg hingezogen habe? Ich glaube, daß diese Fauna unter normalen Verhältnissen sich vielleicht überhaupt nicht ständig auf den Höhen des Somlyó- und Szárberges aufhielt, sondern nur in gewissen Fällen, wie z. B. bei allfälligen Überschwemmungen oder bei gelegentlichen Wald- und Rohrbränden, dort Zuflucht suchte. Bei solcher Gelegenheit konnte der Nahrungsmangel und die angerichtete Verheerung der Raubtiere ungemein viele Tiere vernichtet haben. Von dieser Vernichtung legen ange nagte und zusammengebissene Stücke Zeugenschaft ab,<sup>1</sup> die sich unter den Knochen finden.

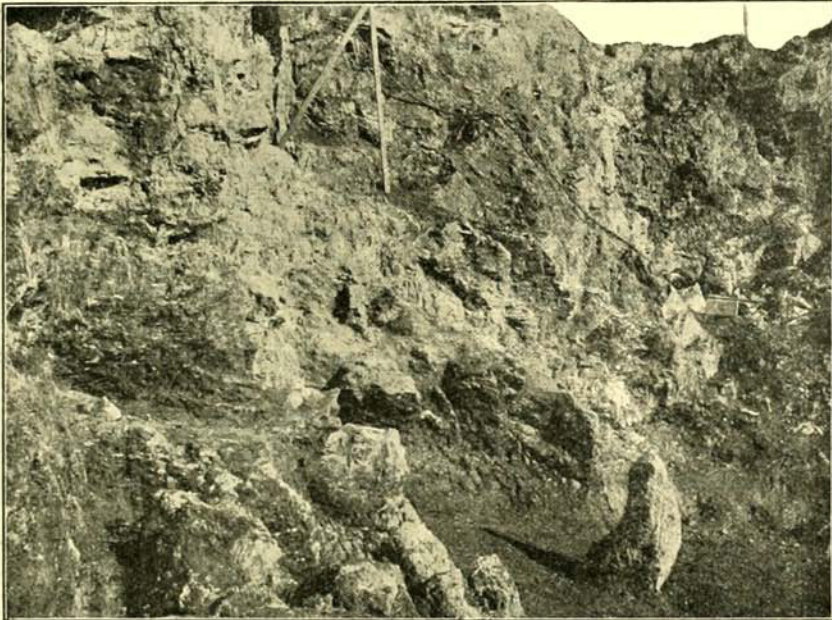


Fig. 16. Ansicht des Steinbruches bei Beendigung der Arbeit.

Daß dann die Gebeine der so zu Grunde gegangenen Tiere bei Gelegenheit der periodischen Regengüsse und namentlich bei den im subtropischen Klima häufigen Wolkenbrüchen massenhaft — freilich nur als «disjecta membra» — in die Kalkhöhlungen gelangen konnten, ist nur natürlich. Es liegt mir ferne behaupten zu wollen, daß diese Erklärung eine in jeder Hinsicht befriedigende und endgiltige sei. Nachdem aber während meiner Nachgrabungen bei Polgárdi und auch seither diese Frage mich vielfach beschäftigte, so halte ich meine Auffassung, als Idee, der Mitteilung für wert. Anders

<sup>1</sup> «Ossements rongés», CROIZET ET JOBERT: Recherches sur les ossements fossiles du Puy-de-Dôme, p. 90. V. pl. 1.

verhält sich die Sache betreffs des massenhaften Vorkommens der Knochenreste von kleinen Tieren (s. Fig. 13, 15). Diese erinnern, sowohl was ihre Lagerung, als auch ihren Typus betrifft, ungemein an jene Höhlen-Knochenfunde, welche NEHRING<sup>1</sup> und andere als Gerölle von Raubvögeln betrachten. Bei der Lagerung derartiger ausgespiener Knochenanhäufungen ist charakteristisch, daß sich dieselben in Nestern und großer Masse finden und daß sich unter den kleinen Knochen auch winzige, glänzende Quarzkiesel befinden, die aus dem Magen der erbeuteten Vögel (namentlich der hühnerartigen) herkommen. Unlängst sammelten wir mit meinem Freunde OTTOKAR KADIÓ in zwei Höhlen des Bükkgebirges aus derartigen «Nagerschichten» kleine Knochen, unter ihnen auch sehr viele solche von Lagopus und die kleinen glänzenden Quarzkiesel fanden wir auch dort vor. Eben solche lassen sich auch aus dem Schlämmrückstand des, kleine Knochen führenden Tones bei Polgárdi aufsammeln und hier fand ich auch die Knochen eines Verwandten der Steppenhühner.

Unter den Elementen der Mikrofauna sind die gewöhnlichsten die Schlangenswirbel und die Eidechschuppen, die zu Tausenden sich fanden, ferner die Knochen von Pfeifhasen, Spitzmaus-artigen Tieren, Hamstern und von anderen kleinen Tieren. Diese Gesellschaft ist genau von solchem Gepräge, wie die in jüngeren Sedimenten unter ähnlichen Verhältnissen auftretende Fauna zu sein pflegt und auf Grund dessen kann ich mit Bestimmtheit behaupten, daß die Anhäufung der kleinen Knochen bei Polgárdi den in den Kalkhöhlungen des Somlyóberges einst gehausten Raubvögeln zuzuschreiben ist.

Mit Ausnahme von Roussillon, von wo DEPÉRET<sup>2</sup> mehrere, denen von Polgárdi ähnliche kleine Tiere bekannt macht, kenne ich keine derartige Fauna von Pikermi-Typus, wo eine ins Gewicht fallende Mikrofauna publiziert worden wäre.

Kleine Tiere sind im Pliozän überhaupt selten, oder richtiger gesagt, sie lassen sich seltener sammeln und darum kann die Mikrofauna von Polgárdi in der pliozänen Weltliteratur auf die größte Beachtung Anspruch erheben, umso mehr, als diese Tiere für das Gebiet des ungarischen Reiches durchaus neu sind und in das Leben, die tiergeographischen und phylogenetischen Beziehungen der kleinen Wirbeltiere des heimischen Pliozän den ersten Einblick gestatten.

### B) Systematischer Teil.

Im folgenden teile ich in systematischer Anordnung jene Arten mit, die es mir bisher — wenigstens generisch — zu bestimmen gelang.

<sup>1</sup> A. NEHRING: Die kleineren Wirbeltiere vom Schweizersbild bei Schaffhausen. Denkschr. d. Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Bd. XXXV. p. 42—43.

<sup>2</sup> CH. DEPÉRET: Les animaux pliocènes du Roussillon. Mém. de la Soc. géol. de France. Pal. 3.

## I. Säugetiere.

### Genus: *Mesopithecus* WAGN.

1. *Mesopithecus Pentelici* WAGN. Von Affen ist auf dem Gebiete Ungarns bisher nur diese Art bekannt und zwar durch PRETHÓ,<sup>1</sup> von Baltavár. Bei Polgárdi fanden wir insgesamt nur einen Zahn von vorzüglicher Erhaltung, der in einiger Hinsicht zwar dem *Dolichopithecus* von Roussillon näher zu stehen scheint, den ich aber einstweilen, in Ermanglung des nötigen Vergleichsmateriales, hierher zähle. In der diesbezüglichen Sammlung der königl. ungar. geologischen Anstalt befindet sich der Schädel eines jungen Exemplares des in Ostafrika lebenden *Cercopithecus sabaeus* CUV., der obere letzte Molarzahn dieses gleicht dem Zahn von Polgárdi ebenfalls sehr. Die vorläufigen Untersuchungen überzeugten mich auf Grund des Gesagten, daß, wenn das Genus auch nicht sicher ist, wir in diesem Falle es mit einer echten Meerkatze zu tun haben. Beachtenswert ist, daß die heutigen Cercopithecini im Wald lebende Tiere sind, die vornehmlich die Ufer der Flüsse mit Vorliebe aufsuchen.

### Genus: *Sorex* L.

2. *Sorex* sp. Die Kinnladenbruchstücke einer kleinen Art sind häufig genug.

### Genus: *Crocidura* WAGL.

3. *Crocidura* sp. Kräftig entwickelte Unterkiefer mit schönen weißen Zähnen und andere Skeletteile. Häufig.

### Genus: *Talpa* L.

4. *Talpa* sp. Das charakteristische Oberarmbein und der mangelhafte Unterkiefer (mit 4 Zähnen) eines kleinen Maulwurfes vertritt bis jetzt das Geschlecht *Talpa*, welches mit den beiden vorhergehenden Arten und einer, bisher auch betreffs des Genus noch unbestimmbaren Fledermaus zusammen im Pliozän Ungarns ganz neu ist.

### Genus: *Hyaena* ZIM.

5. *Hyaena erimiu* ROTH et WAGN. Dieses Raubtier, welches am Zusammenbeißen der oben erwähnten benagten Knochen jedenfalls beteiligt war, ist unter den Fleischfressern bei Polgárdi mit dem *Ichtherium* zusammen am häufigsten und fand sich mehr in den tieferen Schichten (2—3). Von Baltavár ist es gleichfalls bekannt.

<sup>1</sup> PRETHÓ Gy.: Über d. fossilen Säugetier-Überreste v. Baltavár. Jahresber. d. kgl. ung. Anst. f. 1884, pag. 66.

Genus: *Ictitherium* WAGN.

6. *Ictitherium cf. hipparionum* GERV. Für Ungarn ganz neu. Es ist durch mehrere sehr schöne Kieferbruchstücke, einzelne Zähne und einige Endgliedknochen vertreten.

Genus: *Viverra* L.

7. 8. *Viverra sp.* Zwei von einer größeren Art herstammende Kiefer und das Kieferbeinbruchstück einer kleineren Art vertreten das Geschlecht der Zibetkatzen. Beide Arten erfordern ein eingehenderes Studium. Einige an die Wieselartigen erinnernde Zähne und andere Knochen und Zähne kleinerer Raubtiere sind ebenfalls noch unbestimmt. Außer den hier aufgezählten sind noch circa 2-3 im Laufe der eingehenden Bearbeitung zu erwarten.

Genus: *Machairodus* KAUP.

9. *Machairodus cultridens* CUV. Diese große Katzenart, welche auch PETHŐ von Baltavár erwähnt,<sup>1</sup> ist in der Sammlung von Polgárdi durch zwei charakteristische Zähne und vielleicht durch einige, eine nähere Bestimmung erwartende Knochen vertreten.

10. *Machairodus hungaricus n.* Diese bedingungsweise als neu angenommene Art ist durch einen außerordentlich interessanten Unterkiefer repräsentiert (s. Fig. 17), dessen beide Äste vorhanden sind, im ganzen mit vier, völlig unversehrten Zähnen.

Der Kiefer erinnert durch gewisse Merkmale und namentlich seine Dimensionen in Betracht gezogen, an den von KAUP<sup>2</sup> im Jahre 1832 beschriebenen *M. oggyi*us, welchen WEITHOFER 1888 von Pikermi unter dem Namen *M. Schlosseri*<sup>3</sup> veröffentlichte. In den Details aber und insbesondere dadurch, daß nur eine verkümmerte Schneidezahngrube vorhanden ist, weicht der *Machairodus* von Polgárdi von dieser und ich glaube, von sämtlichen bisher bekannten Arten ab, weshalb ich ihn vor der Hand als einer neuen Art angehörend qualifiziere. Außergewöhnlich interessant ist dieser Kiefer auch darum, weil ihn irgend ein Tier stark benagte. Im linken Ast erstreckt sich die Benagung vor und hinter der Zahnreihe bis zum Grunde der Zahnwurzeln, während der rechtseitige Ast so abgenagt ist, daß kaum der dritte Teil des Kieferknochens vorhanden ist. Der Reißzahn ist unversehrt erhalten, die übrigen Zähne aber verloren ihre Stütze und fielen aus. Vor dem rechtseitigen Reißzahn brach beim Aufsammeln ein Stück der äußeren Partie der Kinnlade aus und ging in Verlust. Die Eckzähne fehlten. Dieser Fund erfordert ein gründliches Studium.

<sup>1</sup> L. c. p. 64.

<sup>2</sup> J. J. KAUP: Description d'ossements fossiles etc. p. 21. pl. I und II.

<sup>3</sup> A. WEITHOFER: Beitr. z. Kenntn. d. Fauna v. Pikermi bei Athen. Mojs. Beitr. z. Paläont. Öst.-Ung. VI. Bd. p. 233. pl. XI.

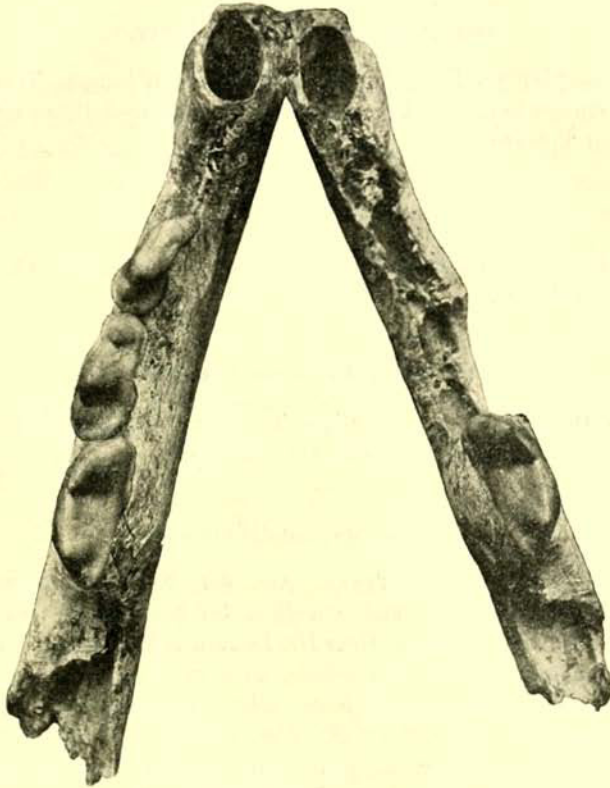


Fig. 17. *Machairodus hungaricus* n. (N. Gr.)

Genus: *Felis* L.

11—12. *Felis* sp. Die echten Katzen-artigen sind durch einzelne Zähne einer kleineren und einer größeren Art vertreten. Die kleinere Art gemahnt an jene, welche GAUDRY<sup>1</sup> in seinem großen Werke als «Quatrième espèce» erwähnt.

Genus: *Sciuroides* FORSYTH MAJOR.

13. *Sciuroides* sp. Das linksseitige untere Kieferbruchstück mit drei schönen Zähnen eines eichhörnchenartigen Nagers zähle ich einstweilen hierher. aus dem Pliozän Ungarns ist das Eichhörnchen bisher nicht bekannt.

<sup>1</sup> A. GAUDRY: Animaux fossiles et géologie de l'Attique. Pl. XVII. f. 9.

Genus: *Steneofiber* E. GEOFF.

14. *Steneofiber* sp. Drei Backzähne (von einem jungen Tiere) und die Bruchstücke einiger Schneidezähne vertreten die tertiären Biber-artigen in der Sammlung von Polgárdi.

Genus: *Mus* L.

15. Mehrere schöne Kieferbruchstücke eines noch nicht näher bestimmten mausartigen Tieres.

Genus: *Cricetus* LACÉP.

16. *Cricetus* sp. Die hamsterartigen Tiere sind durch 30 Kieferbruchstücke und andere Knochen einer kleineren Art vertreten.

Genus: *Spalax* GÜLDENST.

17. *Spalax* (*Microspalax* ?) sp. Aus der Nagerschicht von Polgárdi gingen das Kieferbruchstück und ungefähr 30 lose Zähne einer kleineren Spalaxart hervor, deren Studium Herr Dr. LUDWIG v. MÉHELY, der Verfasser der klassischen Monographie der Blindmäuse, zu übernehmen so freundlich war. Das zu untersuchende Material ist leider sehr mangelhaft und verspricht nicht viel. Dieser *Spalax* ist aber der älteste Vertreter seines Geschlechtes, denn aus dem Pliozän ist bis jetzt noch kein echter *Spalax* bekannt. Demnach ist es wahrscheinlich, daß die Art von Polgárdi die älteste unter sämtlichen Spalaxarten ist, ja vielleicht ist gerade diese Art der gemeinsame pliozäne Stammvater, von dem sich sämtliche quartäre Arten ableiten lassen. Sehr interessant ist, daß er, seine Bezahnung betrachtet, dem von NEHRING aus Palästina und Südsyrien beschriebenen *Spalax Elwenbergi* sehr nahe zu stehen scheint. Es ist das insofern von Bedeutung, weil MÉHELY diese Art für die älteste Form, bezüglich Stammform der heute lebenden Spalaxarten hält.<sup>1</sup>

Genus: *Hystrix* L.

18. *Hystrix* cf. *primigenia* WAGN. Reste aus der Familie der Stachelschweine waren bisher aus Ungarn nicht bekannt. Bei Polgárdi fanden sich sechs Backzähne und ein oberer Schneidezahn, die mit großer Wahrscheinlichkeit von dieser Art herkommen.

<sup>1</sup> MÉHELY L.: A földi kutyák fajai. (Die Arten der Blindmäuse.) Budapest 1909. p. 49.

Genus: *Myolagus* HENSEL.

19. *Myolagus* sp. Der tertiäre Stammvater der kleinen Pfeifhasen (*Ochotona* LINNÉ) ist im Pliozän Ungarns gleichfalls eine ganz neue Erscheinung. Bei Polgárdi ist er das häufigste Nagetier, von dem ich nahe an 50 Kieferbruchstücke und mehrere hundert andere Teile (einzelne Zähne, Astragali Calcanei etc.) sammelte. Es ist möglich, daß wir es mit einer neuen Art zu tun haben.

Genus: *Lepus* L.

20. *Lepus* sp. Echte Hasen sind im Tertiär noch sehr selten. Von Polgárdi liegen mir zwei sehr schöne Kieferbruchstücke vor, das eine ist ein linksseitiges unteres mit vier Zähnen, das andere ein oberes mit drei Zähnen. Dieser Hase war beträchtlich kleiner, als jener, den DEFÉRET von Roussillon als *Lepus* sp. erwähnt.<sup>1</sup>

Genus: *Dinotherium* KAUP.

21. *Dinotherium giganteum* KAUP. Von dieser Art fand sich insgesamt nur ein schöner Molarzahn gelegentlich der Grabungen im Frühjahr. Dieser Zahn kam im zweiten Niveau vor.

Genus: *Mastodon* CUV.

22. *Mastodon Pentelivi* GAUDRY et LART. Diese von Baltavár gleichfalls bekannte Art ist in meiner Sammlung von Polgárdi ebenfalls durch einen Zahn repräsentiert. Außer diesem Zahn befindet sich aber in meiner Sammlung noch das Bruchstück des Zahnes eines ganz jungen Tieres, welcher Zahn wahrscheinlich von einer an deren größeren *Mastodon*-Art herstammt.

Genus: *Aceratherium* KAUP.

23. *Aceratherium incisivum* KAUP. Drei zusammengehörige obere Mahlzähne, zahlreiche besonderstehende Zähne und acht prachtvolle Eckzähne befinden sich in meinen Händen, die nur von dieser Art herkommen können.

Genus: *Ceratorhinus* GRAY.

24. *Ceratorhinus* cf. *Schleiermacheri* KAUP. Eine ganze Zahnreihe, ein Eckzahn und ungefähr 60 lose Zähne lassen sich mit der größten Wahrscheinlichkeit von diesem Nashorn ableiten.

<sup>1</sup> l. c. p. 59. pl. VII. f. 36—37.



Fig. 18.  
*Hipparion gracile*, KAUP. Rechter Hinterfuß  
( $\frac{1}{5}$  n. Gr.).

Genus: *Hipparion* CHRISTOL.

25. *Hipparion gracile* KAUP. Unter den größeren Tieren ist dieses das häufigste. Einzelne Zähne und Endgliedknochen desselben lassen sich zu hunderten sammeln; die letzteren sind aber nicht immer gut erhalten und liegen stark verstreut in den Tonschichten.

Hipparion-Reste sind in jeder Schicht häufig, die meisten lieferte aber doch die dritte Schicht, in der andere Reste sozusagen kaum zu finden waren. Trotzdem zusammenhängende Knochen sich kaum finden, gelang es mir doch, die unter dem Schenkel befindliche Partie eines rechtseitigen Hinterfußes halb und halb zusammen zu stellen. Die äußeren Metatarsi und die rudimentären Hufe waren leider nicht anfügbar. Figur 18 gibt das Bild dieses Hipparion-Fußes.

Genus: *Sus* L.

26. *Sus erymanthius* ROTH et WAGN. Das Schwein von Pikermi, dessen sehr schön erhaltene Knochenreste PETHŐ bei Baltavár sammelte, ist bei Polgárdi ebenfalls häufig. Meine Aufsammlungen ergaben mehrere Kieferbruchstücke, zahlreiche lose Zähne und verschiedene Knochen, die ein eingehenderes Studium erfordern, umso mehr, als sich unter den Zähnen wesentliche Unterschiede zeigen.

Genus: *Capreolus* H. SMITH.

27. *Capreolus Lóczyi* POHL. Bisher waren von dieser Art, die POHLIG in der Arbeit meines Freundes KADIÓ<sup>1</sup> unlängst unter dem Namen *Cervus (Axis) Lóczyi* beschrieben hatte, lediglich einige Geweihbruchstücke von Baltavár, Polgárdi und Fonyód bekannt. POHLIG gründete die Art auf diese Geweihe hin und zählte sie (die Art) zum Genus *Axis*. Auf Grund meiner vorjährigen Nachgrabungen befinden sich in der diesbezüglichen Sammlung der kgl. ungar. geologischen Anstalt etwa 20 Kieferbruchstücke, nahezu 80 kleinere und größere Geweihreste, zahlreiche lose Zähne und andere Skeletteile dieser Art, die einer näheren Untersuchung entgegensehen. In Hinsicht darauf, daß die Bezeichnung von jener der Art *Capreolus caprea* GRAY sich kaum unterscheidet, kann ich soviel auch jetzt schon

<sup>1</sup> O. KADIÓ. A Balaton vidékének fosszilis emlős maradványai. (Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees.) Balat. tud. tanulm. eredményei. I. Bd. 1. Teil. Paläont. Anhang. S. 21—23. Taf. V—VI.

sagen, daß dieses hirschartige Tier kaum zu *Axis* gehört, sondern ein echtes Reh ist, was übrigens auch der Charakter seines Geweihes sofort verrät.

Genus: *Helladotherium* GAUDRY.

28. *Helladotherium Duvernoyi* GAUDRY. Bei Polgárdi sammelte ich drei Astragali der von Baltavár bekannten großen Giraffe. Sonderbarerweise war kein Zahn zu finden.

Genus: *Gazella* BLAINV.

29. *Gazella brevicornis* WAGN. Mit *Hipparion* zusammen unter den großen Tieren am häufigsten. Ich sammelte etwa 100 Kieferbruchstücke, ungefähr ebensoviele — leider meist corrodierter — Hornzapfen und sehr viele andere Skeletteile. Mit *Capreolus Lóczyi* zusammen fand sich auch diese Art in der Schicht 4 am häufigsten.

Genus: *Tragocerus* GAUDRY.

30. *Tragocerus amaltheus* ROTH et WAGN. Einige Kieferbruchstücke, viele lose Zähne, zwei Bruchstücke von Hornzapfen und mehrere andere Knochen vertreten diese Art in der Sammlung von Polgárdi.

## II. Vögel.

31. Ein Metacarpus und das Ulnbruchstück eines Steppenhuhn-artigen Vogels vertreten einstweilen die Vögel. Diese Knochen stammen, wie ich oben erwähnte, aus der Nagerschicht her. Ebendort fanden sich noch mehrere kleinere Vogelknochen, die aber ein näheres Studium beanspruchen.

## III. Reptilien.

Genus: *Vipera* LAUR.

32. *Vipera* sp. Von Giftzähnen einer Viper-artigen Schlange sammelte ich bei Polgárdi nahezu 200 Stücke. Außerdem fanden sich einige Kieferbruchstücke mit den Giftzähnen einer größeren Giftschlange (? *Bitis*), Kieferteile und Wirbel von einer oder zwei Wasserschlangen-Arten, sowie die Wirbel einer großen Sandnatter (*Coelopeltis* ?).

Die letzteren gleichen jenen, die DEPÉRET in seiner zitierten Arbeit<sup>1</sup> von Roussillon unter dem Namen *Coelopeltis Laurenti* bekannt machte.

<sup>1</sup> l. c. T. XVIII. fig. 4—9.

Genus: *Ophisaurus* EICHW.

33. *Ophisaurus pannonicus* n. Ein pliozäner Repräsentant des Genus *Ophisaurus* war bisher meines Wissens nicht bekannt. HILGENDORF beschreibt aus dem Miozän von Steinheim eine Gürtel-eidechse, welche der *Ophisaurus (Pseudopus) apus* PALL. genannten, die am Strande des adriatischen und Mittelmeeres lebt, nahe steht. HILGENDORF konnte diese Art, deren in gutem Stande befindliche Reste, nach freundlicher Mitteilung des Herrn Professors JAEKEL, im Berliner Museum aufbewahrt werden, nicht mit dem Genus *Ophisaurus* identifizieren und beschrieb sie unter dem Namen *Propseudopus Fraasii*.<sup>1</sup> Der bei Polgárdi gefundene Anguile, der in der Nagerschicht als häufig zu bezeichnen war, ist nach meinen bisherigen Untersuchungen ein echter *Ophisaurus* und, als am wahrscheinlichsten unmittelbarer Vorgänger des *Ophisaurus apus* PALL., bildet er das verbindende Glied zwischen letzterem und dem miozänen *Propseudopus*. Diese mächtige Echse, die bei Polgárdi zur damaligen Zeit mehr als zwei m Länge erreicht haben konnte, darf auf Grund der Stammesentwicklungs- und tiergeographischen Beziehungen auf die größte Beachtung und ein sorgfältiges Studium Anspruch erheben, umso mehr, als zahlreiche, in gutem Stande befindliche Reste derselben der Untersuchung zur Verfügung stehen. Einige Schädelteile (dentale, prämaxilla, pterygoideum) des *Ophisaurus* von Polgárdi führe ich in Figur 19 vor.

Von dem in Dalmatien heute lebenden *Ophisaurus apus* PALL. weicht diese Art in vieler Hinsicht ab und darum betrachte ich sie, einstweilen bedingungsweise, als neue Art.

Genus: *Lacerta* L.

34. *Lacerta* sp. Kieferbruchstücke einer echten *Lacerta* vertreten dieses Eidechsgeschlecht in meiner Sammlung von Polgárdi, mit welcher zusammen auch eine andere, nicht näher bestimmte Eidechsenart in der Nagerschicht vorkommt. *Lacerta* sp. erinnert durch ihren Dentale an jene Art, welche DEPÉRET von Roussillon unter dem Namen *Lacerta rusciniensis* mitteilt.<sup>2</sup>

Genus: *Testudo* L.

35. *Testudo* n. sp. Mehrere hunderte von Schildknochen und einige größere Schildteile einer sehr großen Landschildkröte sammelte ich bei Polgárdi; der größte Teil dieser Reste stammt aus der Schicht 1.

Einstweilen betrachte ich diese Art bedingungsweise als neu; mit ihr zusammen fanden sich auch einige Knochenplatten einer Schildkröte, die noch ein näheres Studium erfordern.

<sup>1</sup> F. HILGENDORF. Die Steinheimer Gürtelchse *Propseudopus Fraasii*. Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XXXVII. p. 358—378. T. XV. u. XVI.

<sup>2</sup> l. c. p. 168—170. T. XVIII. f. 10—14.

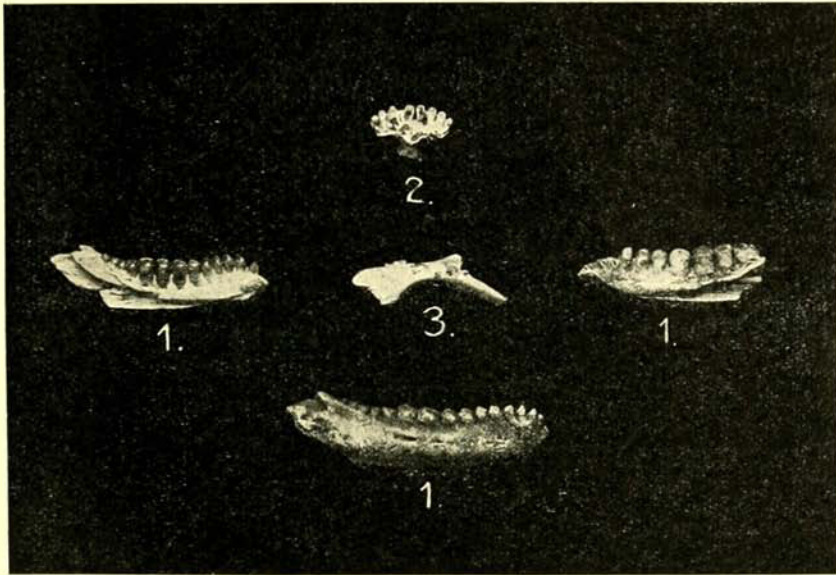


Fig. 19. *Ophisaurus pannonicus* n. n. Gr.).  
1 = dentale, 2 = præmaxilla, 3 = pterygoideum.

#### IV. Froschlurche.

Genus: *Rana* L.

36. *Rana* sp. Zahlreiche Kieferbruchstücke einer größeren Art.

#### V. Fische.

37—39. Zähne von drei bisher nicht näher bestimmten Fischarten, ferner Wirbel und Flossen-Stacheln derselben repräsentieren bei Polgárdi die Ordnung der tiefstehenden Wirbeltiere.

# ÜBER EINEN PYRIT VON BOSNIEN.

Von Dr. M. Löw.

— Mit den Fig. 20—22. —

Der Fundort des untersuchten Pyrits ist Novi-Seher, 10 km nördlich von Zepče. Die Kristalle sind in Serpentin eingebettet und bilden Adern in

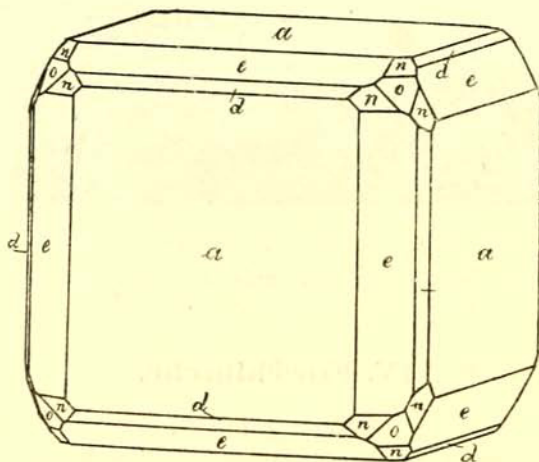


Fig. 20. Pyrit von Bosnien in Form Hexaeder.

demselben. Das Material habe ich vom Herrn BÉLA UHLYARIK bekommen um das hauptsächlich auf Kupfererze zu untersuchen, es hat sich aber das Erz als reines Pyrit herausgestellt.

Die Kristalle sind 1—3 mm groß und können in drei Typen eingereiht werden, welche ineinander Übergänge bilden. Bei dem ersten Typus ist der Hexaeder die dominierende Form (Fig. 20). Beim zweiten sind Hexaeder und Oktaeder im Gleichgewicht (Fig. 21); für dem dritten ist der Pentagondodekaeder  $e$  (210) charakterisierend (Fig. 22).

Der Hexaeder und Pentagondodekaeder  $e$  (210) wenn sie dominierend sind treten mit guten Flächen auf, sind aber auch dann am Rande nach der gewöhnlicher Weise, parallel mit dem charakteristischen Kante gestreift.

Der Rombendodekaeder (110) tritt mit schmalen Flächen auf, seine Reflexe schwanken öfters zwischen  $4^\circ$ .

Die glänzendsten und schönsten Reflexe geben die Fläche des Oktaeders (111) und die sehr kleinen des Deltoidikositetraeders (211).

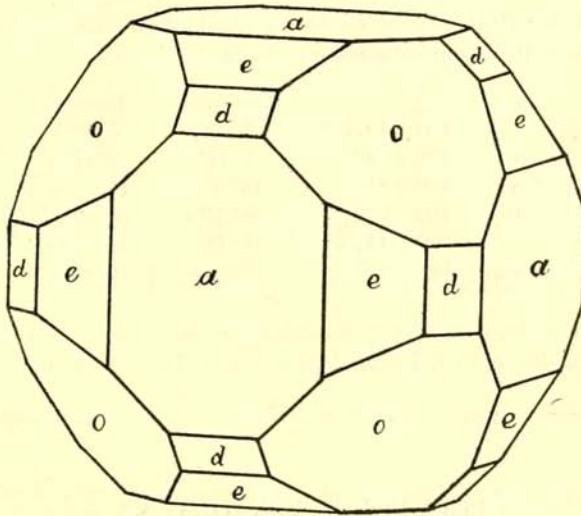


Fig. 21. Pyrit von Bosnien, in Form sind Hexaeder und Oktaeder im Gleichgewicht.

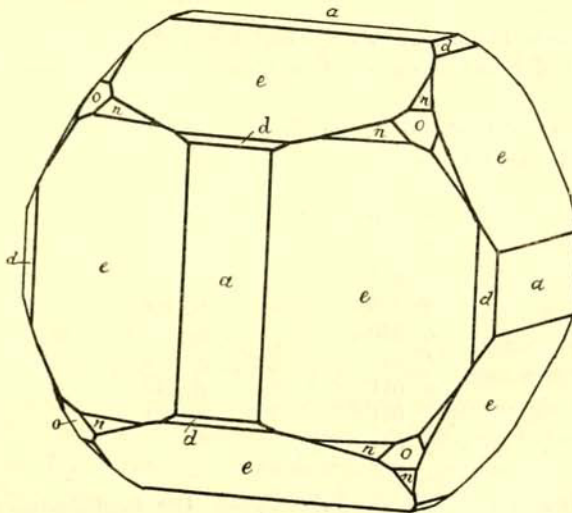


Fig. 22. Pyrit von Bosnien in Form Pentagondodekaeder.

Zur Bestimmung der Formen dienen die folgenden Messungen :

		Gemessen	Berechnet
$a : d$	100 : 110	$44^{\circ}51'$	$45^{\circ} 0'$
$d : o$	110 : 111	$35^{\circ}17'$	$35^{\circ}15'52''$
$o : n$	111 : 211	$19^{\circ}26'$	$19^{\circ}28\frac{1}{4}'$
$e : a$	210 : 100	$26^{\circ}32'$	$26^{\circ}34'$

Neben diesen Formen kann man noch in der sehr gestreiften Zone des Hexaeders und des Pentagondodekaeders  $e$  (210) aus weniger bestimmte Reflexe auf die folgenden Pentagondodekaeder schließen :

		Gemessen	Berechnet
	100 : 10.1.0	5°21'	5°42 $\frac{1}{2}$ '
$a : \delta$	100 : 610	9°27'	9°27 $\frac{3}{4}$ '
$a : h$	100 : 410	14°30'	14° 2 $\frac{1}{4}$ '
$a : D$	100 : 540	38°32 $\frac{1}{2}$ '	38°39 $\frac{1}{2}$ '
	100 : 11.3.0	15°19'	15°15 $\frac{1}{3}$ '
$a : \alpha$	100 : 920	12°35'	12°31 $\frac{3}{4}$ '

Die Reflexe der Pentagondodekaeder zwischen dem Hexaeder und dem Pentagondodekaeder  $e$  (210) bilden häufig einen Lichtstreifen.

## BOURNONIT VON ÓRADNA.

(Vorläufige Mitteilung.)

Gelegentlich meines Ausfluges im Sommer des Jahres 1909 kam ich in den Besitz der interessanten *Bournonite*, welche in der Literatur nur erwähnt sind.<sup>1</sup>

An diesen habe ich bisweilen mittels goniometrischer Untersuchungen die folgenden Formen bestimmt:

$a$ 100	$o$ 101
$b$ 010	$x$ 102
$c$ 001	$z$ 201
$m$ 110	$y$ 111
$e$ 210	$p$ 223
$l$ 320	$\mu$ 112
$n$ 011	$\varphi$ 113
$\zeta$ 021	$g$ 221
$\Sigma$ 031	

Die Kristalle gehören zu zwei Typen. Die Begleitminerale des ersten Typus sind hauptsächlich Sphalerit und Pyrit; die des zweiten Typus abgerundeter, corrodierter Galenit und Plumosit.

Die eingehenderen Untersuchungsergebnisse folgen in nächster Zeit.

Budapest, den 6. Februar 1911.

Dr. MARTIN LÖW.

<sup>1</sup> ROZLOZNIK PÁL, Földt. Int. Évijelentése 1907-ről, 201.

# DIE ZEOLITHE DES GABBRÓ VOM JUC-BACHE BEI SZVINICA (KOM. KRASSÓ-SZÖRÉNY, UNGARN).

— Mit Fig. 23. —<sup>5</sup>

Von Dr. BÉLA MAURITZ.<sup>1</sup>

Im Monate August 1910 besuchte ich in Begleitung unseres geehrten Präsidenten Prof. F. SCHAFARZIK die geologisch-petrographisch berühmten Punkte an der Donau im Komitate Krassó-Szörény. Unter andern sammelten wir aus dem Gabbro des Juc-Baches, wo das Gestein in einem großen Steinbruche gut aufgeschlossen ist. Das Gestein ist vollständig frisch. Stellenweise ziehen sich durch das Gestein größere Spalten, die mit einer weißen Kruste überzogen sind. Die Kruste besteht aus mehreren Mineralien. Direkt auf dem Gestein ist einerseits eine Kalkspatkruste aufgewachsen, andererseits ist es mit Analzimekristallen überzogen. Die Analzimekristalle sind kleine, höchstens  $1,2$  mm Durchmesser erreichende Ikositetraeder; sie sitzen dicht nebeneinander, meist sind sie ineinandergewachsen. An einigen vertieften Stellen der Kluftwände, in kleinen Höhlungen sieht man auf dem Analzim außerordentlich feine farblose Nadeln angewachsen, die kleine Büscheln formen. Die Nadelchen erreichen eine Länge von höchstens 1 mm, sie sind aber nur  $10-12 \mu$  dick. Die Flächen sind glänzend und reflektieren sehr gut; unter dem Mikroskop sind die Kristalle vollständig durchsichtig, somit bewahren sie sich für die goniometrische, optische und chemische Untersuchung vollständig geeignet. Die optische Untersuchung zeigte sofort, daß ein jedes Nadelchen aus zwei verschiedenen Zeolithen besteht; die untere Hälfte, mit der sie auf dem Untergrunde angewachsen sind, besteht aus Natrolith, die frei herausstehende obere Hälfte ist Mesolith. Zwischen den beiden Zeolithen ist keine regelmäßige Grenze.

Die Nadelchen werden durch die Prismenflächen  $\{110\}$  und die Pyramidenflächen begrenzt. Die Prismenflächen reflektieren gut; der Prismenwinkel wurde an 20 Kristallen gemessen und ergab sich  $86-87^\circ$ , im Mittelwerte  $86^\circ 30'$ , somit ist dieser Wert etwas abweichend von dem das Natrolith

<sup>1</sup> Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 1. März, 1911.

und Mesolith ( $88^{\circ}30'$ ); die Ursache der Abweichung ist vielleicht in der abweichenden chemischen Zusammensetzung zu suchen. Die Neigung der Pyramidenflächen zu Prismenflächen stimmt gut mit der des Mesolith überein:  $(100):(111)=64^{\circ}40'$ , obzwar dieser Winkel nur mit Hilfe des Mikroskopes zu bestimmen war.



Fig. 23. Natrolith-Mesolith-Nadel aus dem Gabbro vom Juc-Bache.

Die optischen Verhältnisse sind die folgenden:

1. Bei dem Natrolith: die Axenebene parallel der Fläche (010), die positive spitze Mittellinie ist die kristallographische  $c$  Axe. Die Brechungsexponenten wurden nur durch Einbetten in stark brechende Flüssigkeiten bestimmt:  $\alpha=1.478$  und  $\gamma=1.490$ ; die Doppelbrechung stimmt ungefähr mit der des Quarz überein.

2. Bei dem Mesolith ist die am meisten auffallende Eigenschaft die außerordentlich schwache Doppelbrechung, weil  $\gamma-\alpha=0.0005$ ; dieselbe ist an den dünnen Nadeln nur mit Hilfe der Gipsplatte erkennbar. Die Brechungsexponenten haben die Werte ca. 1.505; dieselben wurden auch nur mit Hilfe der stark brechenden Flüssigkeiten bestimmt. Die feinen Nadelchen gelatinieren schnell mit Salzsäure, aus der Lösung kristallisieren bei dem Eintrocknen Kochsalzwürfeln.

Wird der Lösung ein wenig Schwefelsäure zugegeben, dann kristallisieren Gipskristalle heraus. Alle diese Reaktionen bestätigen, daß die Nadelchen Kieselsäure, Kalk und Natron enthalten. Da die Grenze zwischen Natrolith und Mesolith sich vollständig regellos zeigt, ist es sehr wahrscheinlich, daß nach dem Kristallisieren des Natrolith die Kristalle einer Ätzung ausgesetzt waren und bei dieser Gelegenheit die terminalen Flächen der Natrolithnadelchen aufgelöst wurden und auf die geätzten Enden kristallisierte dann der Mesolith.

Der hier beschriebenen Mesolith-Natrolith-Verwachsung ähnliche Bildungen beschrieb R. v. GÖRGEY<sup>1</sup> von dem Fundorte Friedrichstal bei Bensen in der Nähe von Böhmischem-Leipa. Die Nadelchen sind hier größer: 3.7 mm lang und 0.1–0.2 mm dick; das an dem Untergrund angewachsene Ende besteht aus Natrolith, an dem mit kristallographisch regelmäßiger Begrenzung Mesolith angewachsen ist und auf dem Mesolith ist wieder mit unregelmäßiger Begrenzung Natrolith angewachsen.

Dieser Fundort ist der erste sicher bestimmte Mesolith-Fundort in Ungarn.

Budapest, im Monate Januar 1911. Mineralog.-geol. Institut der technischen Hochschule.

<sup>1</sup> R. v. GÖRGEY: Über Mesolith. Tschermaks Mineralogisch-petrographische Mitteilungen. XXVIII. 77.

# ANALYSE CHIMIQUE D'UNE STILBITE ET D'UNE CHABASIE TROUVÉES EN HONGRIE.

Par : ALADÁR VENDL.

Les deux minéraux analysés sont: 1. *La stilbite* (desmin) du Mont Csódi, des environs de Dunabogdány, décrite par M. A. KOCH; et 2. *la chabasia*, dont les cristaux se trouvent dans les cavités de l'andésite à amphibole et à grenat de la carrière nommée «Sátoros», près de Somosujfalu (comitat Nógrád), étudiée par M. F. SCHAFARZIK. Je dois exprimer ici mes remerciements à M. F. SCHAFARZIK qui m'a fait le plaisir de l'analyse en mettant cette chabasia à ma disposition.

La chabasia fut séparée des petits cristaux du quartz — qu'elle renferme — à l'aide de la liqueur de M. Thoulet. La quantité d'eau a été déterminée par calcination.

Voici les résultats trouvés d'après les méthodes en usage;

Composition de la stilbite :

$Na_2O$ -----	0·24%
$CaO$ -----	8·11 "
$Al_2O_3$ -----	16·01 "
$Fe_2O_3$ -----	traces
$SiO_2$ -----	56·21 "
$H_2O$ -----	19·17 "
	99·74%

Ainsi :

Constituants	%	Aequival. en gr.	Somme des æquiva. en gr.	% des æquival.
$Na$ -----	0·17	0·0073	} 1·2361	0·59
$Ca^{II}$ -----	5·79	0·2887		23·36
$Al^{III}$ -----	8·49	0·9401		76·05
$Fe^{III}$ -----	traces			
$Si_3O_8^{IV}$ -----	65·88	1·2361	1·2361	100·00
et $SiO_2$ -----	0·22			
ou				
$SiO_4^{IV}$ -----	28·55	1·2361	} 3·7228	100·00
et $SiO_2$ -----	37·55	2·4867		201·17
$H_2O$ -----	19·17			
-----	99·72			

## Composition de la chabasie :

$Na_2O$	1.22%
$K_2O$	0.10 "
$CaO$	7.66 "
$MgO$	traces
$Al_2O_3$	18.42 "
$Fe_2O_3$	traces
$SiO_2$	49.81 "
$H_2O$	22.32 "
	<hr/> 99.53%

Constituants	%	Aequival. en gr.	Somme des æquival. en gr.	% des æquival.
$Na^I$	0.91	0.0394	} 1.3946	2.83
$K^{II}$	0.08	0.0020		0.14
$Ca^{II}$	5.44	0.2713		19.45
$Mg^{II}$	traces			
$Al^{III}$	9.77	1.0819		77.58
$Fe^{III}$	traces			
$SiO_3^{II}$	53.27	1.3946	1.3946	100.00
et $SiO_2$	7.70			
ou				
$SiO_4^{IV}$	32.22	1.3946	} 3.2985	100.00
et $SiO_2$	28.75	1.9039		126.51
$H_2O$	22.12			
	99.49			

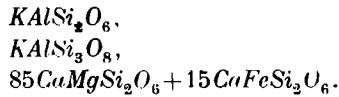
Budapest 1910. Institut min. et géol. de l'université des sciences techniques.

# DATEN ZUR KENNTNIS DER SILIKATSCHMELZLÖSUNGEN.

VON DR. C. NEUBAUER.

Die hier beschriebenen Versuche habe ich im Sommer 1909 im mineralogischen Institute der Universität Wien angestellt, wo ich bei Herrn Prof. DOELTER physikalisch-chemische Mineralogie und die Methoden der Petrogenese studiert habe im Auftrage meines Chefs Herrn Professors Dr. FRANZ SCHAFARZIK. Es ist mir eine angenehme Pflicht beiden Herren meinen Dank auszusprechen, für ihre liebenswürdigen Unterstützungen, welche sie mir beim Ausführen meiner Arbeit zu teil kommen ließen.

Die untersuchten Silikatschmelzlösungen bestanden aus der gegenseitigen Lösung dreier Silikate. Die untersuchten Silikate sind:



Diese Silikate kommen auch als Minerale häufig vor und sind unter den Namen Leuzit, Orthoklas und Diopsid bekannt. Die prozentuelle Zusammensetzung dieser Silikate ist folgende:

Name	Formel	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	FeO	MgO	K <sub>2</sub> O
Leuzit	$KAlSi_2O_6$	55·12	23·35	—	—	—	21·53
Orthoklas	$KAlSi_3O_8$	64·82	18·31	—	—	—	16·87
Diopsid	$Ca(Mg, Fe)Si_2O_6$	54·52	—	25·35	4·34	15·79	—

Die hergestellten und untersuchten Silikatschmelzlösungen bestanden aus verschiedenen Mischungen dieser Mineralien. Ihre Verhältnisse in den verschiedenen Schmelzen waren folgende:

Versuch	Leuzit	Diopsid	Orthoklas
Ia und Ib	70	15	15
IIa und IIb	60	25	15
IIIa und IIIb	42·5	42·5	15
IVa und IVb	25	60	15
Va und Vb	15	70	15

Die, nach Angaben der obigen zwei Tabellen berechnete Zusammensetzung der Schmelzen ist:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
Ia und Ib	56·49	19·09	0·65	3·80	2·37	17·60
IIa und IIb	56·43	16·75	1·08	6·34	3·95	15·45
IIIa und IIIb	56·32	12·67	1·85	10·77	6·71	11·68
IVa und IVb	56·22	8·58	2·61	15·21	9·47	7·91
Va und Vb	56·16	6·25	3·04	17·74	11·05	5·76

Wie es aus der zweiten Tabelle ersichtlich ist, ist das Verhältnis des Orthoklases in den Schmelzen beständig dasselbe und nur das Verhältnis zwischen Leuzit und Diopsid verändert sich. *Leuzit* wurde zuerst von HAUTEFEUILLE dargestellt (Compt. Rend. 90. 1880) durch Schmelzen der Kieselsäure mit einem Überschusse von Aluminiumtrioxid in Kaliumvanadinat. ST. MEUNIER erhielt kleine Leuzitkristalle durch Einwirkung von Siliziumchlorid auf Aluminiumtrioxid bei Rotglut (Compt. Rend. 90. 1880). Durch Zusammenschmelzen der Bestandteile wurde Leuzit zuerst von FOUQUÉ und MICHEL-LÉWY dargestellt (Ibid. 90. 1880). Die Ausscheidung des Leuzits aus Silikatschmelzlösungen wurde von DOELTER und seinen Schülern beobachtet. *Orthoklas* wurde bisher ohne Zugabe fremder Agentien noch nicht dargestellt, auch wurde seine Ausscheidung aus künstlichen Silikatschmelzen nicht beobachtet. Die Herstellung des *Diopsides* auf künstlichem Wege gelingt dagegen sehr leicht. FOUQUÉ und MICHEL-LÉWY, dann DOELTER, VOGT, MOROZEWICZ beobachteten in vielen Fällen das Ausscheiden des Diopsides aus Schmelzen. Bei meinen Untersuchungen habe ich mir zur Aufgabe gestellt festzustellen, welche Mineralien aus der Schmelze ausscheiden, dann die Ausscheidungsfolge und eine eventuelle Schmelzpunkterniedrigung. Es ist mir aber auch gelungen einige weitere sehr wichtige Tatsachen festzustellen, die ich beim Beschreiben der betreffenden Versuche erwähnen werde.

\*

Die beim Ausführen der Versuche, von mir benützte Methode will ich hier nicht eingehend besprechen, da die angewandte Methode die DOELTERSche war, die von ihm und seinen Schülern schon öfters beschrieben worden ist. Ich will nur ganz kurz bemerken, daß die geglühten, beziehungsweise gut getrockneten Agentien, in der entsprechenden Menge gut vermischt in einem Gasofen von Leclerc-Fourquignon geschmolzen wurden. In geschmolzenem Zustande wurde dann die Schmelze unter öfterem Umrühren durch zwei Stunden erhalten, wonach ich die Schmelze langsam erstarren ließ. Diese Abkühlung beanspruchte anfangs 24 Stunden, da aber die so erhaltenen Schmelzen sich als ungenügend kristallisiert erwiesen haben, wiederholte ich alle meine Versuche mit einer 32 stündigen Abkühlung. Die erhaltenen Schmelzen wurden dann unter dem Mikroskope untersucht. Die Bestimmungen der Schmelzpunkte, oder richtiger der Erstarrungspunkte geschahen mit DOELTERS Kristallisations-Mikroskop.

Endlich will ich noch bemerken, daß ich bei der Beschreibung, die Schmelzen mit 24 stündiger Abkühlungsdauer mit «a», die mit 32 stündiger mit «b» bezeichnet habe.

## I. Versuch.

Das angewandte Gemisch bestand aus 70% Leuzit, 15% Diopsid und 15% Orthoklas, beziehungsweise aus einer dieser Zusammensetzung entsprechenden Mischung von Chemikalien. Die Zusammensetzung der Schmelze ist also :

$SiO_2$	$Al_2O_3$	$FeO$	$CaO$	$MgO$	$K_2O$
56.49	19.09	0.65	3.80	2.37	17.60

Die Schmelzen waren sehr viskos und erhielten im erstarrten Zustande sehr viele Poren. Schmelze «a» bestand zum größten Teile aus Glas und erhielt nur kleine, nicht bestimmbare Mikrolithen, außer einigen sehr kleinen Leuzitkristallen. Die Schmelze «I. b» war dagegen besser kristallisiert. Leuzit und Diopsid sind ausgeschieden. Das erste Ausscheidungsprodukt bildet Leuzit, dessen achteckige oder auch abgerundete Kristalle den größten Teil der Schmelze bilden. Einschlüsse und Zwillingslamellen konnten nicht beobachtet werden.

Der Diopsid, der das zweite Ausscheidungsprodukt ist, bildet keine vollständig ausgebildete Kristalle. Die darin befindlichen Lücken sind mit Glas ausgefüllt, welches zuletzt erstarrt ist,

## II. Versuch.

Die Mischung bestand aus 60% Leuzit, 25% Augit und 15% Orthoklas. Die Schmelzen waren ebenfalls sehr zähflüssig, jedoch schon etwas weniger viskos. Die mikroskopische Untersuchung der Schmelze «b» bewies, daß das erste Ausscheidungsprodukt wieder Leuzit ist, dessen schöne, gut ausgebildete und ziemlich große Kristalle meistens Glaseinschlüsse enthalten, und an welchen mit Hilfe des Gipsblättchens auch die Zwillingslamellen sichtbar sind. Der Diopsid und das Glas sind ganz ähnlich denen des I. Versuches.

Bemerkenswert ist, daß bei dieser Schmelze auch Differentiation auftrat, indem in der oberen Hälfte der Schmelze mehr und größere Leuzitkristalle gefunden wurden als in der unteren: einzelne kleinere Partien bestehen sogar fast ausschließlich aus Leuzit. Diopsid dagegen ist nur in der unteren Hälfte der Schmelze in größeren Mengen vorhanden. Das Glas bildet sowohl in der leuzitreichen, als auch in der an Leuzitkristallen ärmeren Hälfte nur einen kleinen Teil der Schmelze.

### III. Versuch.

Die bei diesem Versuche angewendete Mischung entsprach für 42·5% Leuzit, 42·5% Diopsid und 15% Orthoklas. Diese Mischung war schon viel leichter schmelzbar als die früheren und auch die Viskosität der Schmelze war bedeutend geringer. Beim Versuche «a» zersprang zuerst der Tiegel, worauf ich natürlich den Versuch unterbrechen mußte. Das so erhaltene Glas ist vollkommen durchsichtig und hellgrün gefärbt. Den Versuch wiederholend erhielt ich eine etwas grünliche Schmelze, die ich im geschmolzenem Zustande leicht rühren konnte. Die mikroskopische Untersuchung ergab auch in diesem Falle ein negatives Resultat, indem sich die Schmelze für ungenügend kristallisiert erwies.

Beim Wiederholen des Versuches mit längerer Abkühlungsdauer erhielt ich eine dichte, ziemlich porenfreie Schmelze, welche, wie es sich bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte, gut auskristallisiert war. Die Untersuchung ergab Leuzit, Diopsid und Glas. Die Menge des ausgeschiedenen Leuzits ist in dieser Schmelze schon beträchtlich geringer, als in den vorher beschriebenen. Auch in der Größe und in Güte der Ausbildung bleiben die Leuzitkristalle denen des zweiten Versuches zurück. Der Durchschnitt dieser Leuzitkristalle ist meistens abgerundet und nur selten achteckig. Besonders bemerkenswert ist, daß neben den Leuzitkristallen, die Glaseinschlüsse enthalten, auch solche vorhanden sind, in denen neben Glaseinschlüssen auch Diopsideinschlüsse gefunden wurden. Auffallend ist, daß die Oberfläche der Leuzitkristalle, welche nur Glaseinschlüsse enthalten, etwas korrodiert ist. Die Erklärung dieser interessanten Beobachtungen glaube ich in den Folgenden geben zu können. Im Verhältnis zum ternären Eutektikum ist Orthoklas in geringster Menge vorhanden, da es auskristallisiert garnicht gefunden wurde. Das Eutektikum Leuzit-Diopsid betrachtet ist wiederum Leuzit im Überschusse, was die zuerst ausgeschiedene und nur Glaseinschlüsse enthaltende Leuzitkristalle beweisen. Als im Laufe der Leuzitausscheidung das Leuzit-Diopsid Eutektikum erreicht war, folgte nicht die Ausscheidung des eutektischen Gemisches von Leuzit und Diopsid, denn infolge der Viskosität fand eine Verzögerung beim Einstellen des Gleichgewichtes statt und die Leuzitausscheidung setzte sich fort. Dadurch entstand eine Übersättigung der Schmelzlösung an Diopsid und als diese endlich aufgehoben wurde, schieden die jetzt im Überschusse vorhandenen Diopside aus. Die beim raschen Ausscheiden der Diopside freigewordene Schmelzwärme hat die Oberfläche der schon vorhandenen Leuzitkristalle korrodiert. Als durch Ausscheiden des Diopsides das Eutektikum wieder erreicht wurde, folgte endlich die gemeinsame Ausscheidung von Leuzit und Diopsid. Die jetzt ausscheidenden Leuzitkristalle konnten also Diopsidkristälchen einschließen und damit sind die zwei verschiedenen Generationen des Leuzits erklärlich, ebenso auch die korrodierte Oberfläche der Leuzitkristalle erster Generation. Daß unter den Ausscheidungen Orthoklas nicht aufgefunden wurde, zeigt, daß der Rest von

Leuzit und Diopsid mit dem gesammten Orthoklas zu Glas erstarrt ist, bevor noch das ternäre Eutektikum erreicht war.

#### IV. Versuch.

Das angewandte Gemisch bestand aus 25% Leuzit, 60% Diopsid und 15% Orthoklas. Es war leicht in den Schmelzfluß zu bringen und bildete eine ziemlich leichtflüssige Schmelze. Die Schmelze «a» glitt beim Abkühlen im unteren, kühleren Teile des Ofens, erstarrte daher rasch und bildete nur Glas. Dieses Glas ist aber undurchsichtig, nicht wie im vorigen Falle, wo das Glas vollkommen durchsichtig war. Auffallend ist, daß dieses Glas eine starke Differentiation zeigt, indem sich braune und grünlich-gelbe Streifen abwechseln.

Die beim Versuch «b» erhaltene Schmelze ist dicht, von grünlich-grauer Farbe, und die kristallinische Struktur ist schon mit freiem Auge gut sichtbar. Wie es die mikroskopische Untersuchung ergab, begann auch bei dieser Schmelzlösung die Ausscheidung mit Leuzit, dessen Kristalle aber kleiner und auch weniger sind als in der vorigen Schmelze. In ihren mikroskopischen Eigenschaften gleichen sie aber völlig denen, der bisher besprochenen Schmelzen.

Die Leuzitkristalle sind in Diopside eingeschlossen, deren Ausscheidung also später begonnen hat. Es läßt sich auch in diesem Falle folgende Ausscheidungsfolge mit Sicherheit bestimmen: Zuerst schied Leuzit aus, dann das eutektische Gemenge von Leuzit und Diopsid, bis endlich der letzte Rest der Schmelzlösung infolge der, sich fortwährend vergrößernden, Viskosität glasig erstarrte.

#### V. Versuch.

Beim Ausführen des Versuches «a» zersprang der Tiegel und lieferte daher nur Glas, während sich die Schmelze «b» als gut kristallisiert erwies. Die hergestellte Schmelzlösung bestand aus 15% Leuzit, 70% Diopsid und 15% Orthoklas. Das erhaltene Glas ist grünlich-braun und in Splintern durchsichtig. Die kristallisierte Schmelze ist vollständig porenfrei, von grünlich-grauer Farbe. In geschmolzenem Zustande war die Schmelzlösung sehr leichtflüssig.

Die mikroskopische Untersuchung des daraus hergestellten Dünnschliffes ergab sehr wichtige Resultate. Der Leuzit, der in allen bisherigen Schmelzen das erste Ausscheidungsprodukt bildete, kommt ziemlich spärlich vor und der Diopsid ist entschieden zuerst ausgeschieden aus dieser Schmelzlösung. Die Kristalle des Diopsides erreichen eine Größe von 5 mm. Im Vergleiche zum eutektischen Gemenge ist also in dieser Lösung der Diopsid im Überschusse, während der Leuzit als eutektisches Gemenge mit Diopsid zusammen ausschied. Daher sind alle Leuzitkristalle in Gesellschaft kleinerer Diopside zu finden. Die große Menge des Glases, im Vergleiche mit der Menge des eutektischen Gemisches beweist, daß bald nach Erreichen des Eutektikum die Schmelze glasig erstarrte.

Es kann also festgestellt werden, daß das Eutektikum Leuzit-Diopsid, bei Anwesenheit von 15% Orthoklas, zwischen den Verhältnissen 60 : 25 und 70 : 15 liegt, jedenfalls näher zum ersteren als zum letzteren, da beim IV. Versuch nach Ausscheidung von wenig Leuzit das Eutektikum erreicht wurde, während bei der Schmelze V das Eutektikum erst nach Ausscheiden von ziemlich viel Diopsid erfolgte.

Diopsid, der bisher nur in sehr unvollkommenen Kristallen auftrat, bildet in dieser Schmelze sehr gute Kristalle, die von ausgeprägter Zonalstruktur sind. Daraus können wir schließen, daß die Kristallisation schon bei einer relativ kleinen Übersättigung anfangt.<sup>1</sup>

Betrachten wir die Resultate der ausgeführten Untersuchungen, so fällt also gleich auf, daß aus den Schmelzlösungen von Leuzit, Diopsid und Orthoklas nur die zwei ersten Silikate ausgeschieden sind, während Orthoklas in keinem Falle auskristallisiert vorgefunden wurde. Die Ursache dieser Tatsache suche ich darin, daß der Orthoklas wegen seiner geringen Menge — jede Schmelzlösung erhielt nur 15% Orthoklas — im Vergleiche zum ternären Eutektikum in kleinster Menge vorhanden war, und daher den zuletzt auskristallisierenden Teil der Schmelze gebildet hatte, da seine Ausscheidung nur nach Erreichen des ternären Eutektikums anfangen hätte können. Durch die fortschreitende Kristallisation des Leuzites und Diopsides vergrößerte sich während die Viskosität und daher auch die Übersättigung der Schmelze, teils durch das Sinken der Temperatur, teils aber durch die größere Viskosität der orthoklasreicheren Schmelzlösungen. Auf diese Weise erstarrte die Schmelzlösung zu Glas bevor noch das ternäre Eutektikum erreicht wurde.

Bei den ersten vier Versuchen war die Kristallisationsfolge: Leuzit, Leuzit und Diopsid, während der Rest zu Glas erstarrte. Beim fünften Versuche fing die Ausscheidung mit Diopsid an, worauf das eutektische Gemisch von Diopsid und Leuzit erfolgte, bis der Rest ebenfalls zu Glas erstarrt war. Daraus konnte die ungefähre Lage des Leuzit-Diopsid Eutektikums festgestellt werden. Beim dritten Versuche wurde die Ausscheidungsfolge durch die Übersättigung der Schmelzlösung etwas kompliziert, entspricht aber, ebenso wie alle anderen, den physikalisch-chemischen Gesetzen.

### Schmelzpunktbestimmungen.

Bei meinen Versuchen habe ich DOELTERS bewährte optische Methode angewendet. Den von mir benützten Kristallisations-Mikroskop hat DOELTER in den Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. CXVIII. 1909 beschrieben.

DOELTER hat seine zahlreichen allgemein anerkannten Mineral-Schmelzpunktbestimmungen nach der optischen Methode ausgeführt und gelangte zu sehr guten übereinstimmenden Resultaten. Anders verhält sich die Sache bei der Untersuchung von einem Gemische verschiedener Silikate, da diese einen

<sup>1</sup> Vogt, J. H. L.: Tscherm. min.-petr. Mitt. XXIV. 483.

charakteristischen Schmelzpunkt garnicht besitzen können. Das Schmelzen des Gemisches fangt beim Schmelzpunkte des niedrigst schmelzenden Minerals an, und wird beendet bevor noch der Schmelzpunkt des am schwersten schmelzenden Minerals erreicht wird, da die schon geschmolzenen Minerale lösend auf die noch ungeschmolzenen einwirken. Dadurch wird DOELTERS Behauptung erklärlich, daß der Schmelzpunkt einer Silikatschmelzlösung das arithmetische Mittel der Schmelzpunkte, der in der Schmelzlösung teilnehmenden Komponenten ist. Ebenso finde ich ganz natürlich, daß die Bestimmungen auf diese Weise ausgeführt, keine Schmelzpunkterniedrigung aufweisen können.

Zu richtigen Resultaten können wir nur dann gelangen, wenn nicht die beim Schmelzen, sondern die beim Erstarren auftretenden Erscheinungen geprüft werden. Auch DOELTER und seine Schüler haben beobachtet, daß die Kristallisation bei einer niedrigeren Temperatur anfängt als das Schmelzen.

Zum Messen der Temperatur diente ein LE CHATELIERScher Pyrometer, dessen Angaben durch den Schmelzpunkt des Goldes (1063° C. nach HOLBORN) kontrolliert wurden. Die Änderung der Temperatur geschah mit einem Widerstande auf der Weise, daß die Temperaturänderung ungefähr 10° C. in der Minute betrug, in der Nähe des Schmelzpunktes sogar nur 2°—3°.

## 1. Versuch.

Es wurde die Schmelze IIb angewendet:

1205° Die Kanten beginnen sich zu runden.

1230° Einzelne Teile fließen tropfenartig zusammen.

1260° Es bilden sich mehr und mehr Tropfen.

1275° Der größte Teil ist geschmolzen.

1290° Alles vollkommen geschmolzen.

1290 1170° Abkühlung.

1170° Beginn der Kristallisation.

1160° Die Erstarrung schreitet vor.

1080° Die ganze Schmelze ist erstarrt, größtenteils glasig.

Das Schmelzen fing also bei 1205° an und war bei 1290° beendet. Die Kristallisation hatte bei 1170° ihren Anfang genommen.

## 2. Versuch.

Bei diesem Versuche wurde der Schmelzpunkt der Schmelze IIIb bestimmt. Der Verlauf des Versuches war folgender:

1195° Beginn des Schmelzens.

1210° Die Kanten sind abgerundet.

1230° Das Schmelzen schreitet vor.

1250° Tropfenbildung.

1260° Fast alles ist geschmolzen.

1270° Alles ist geschmolzen.



Betrachten wir die Ergebnisse meiner Untersuchungen, mit Rücksicht auf DOELTERS Bestimmungen, so fällt vor allem auf, daß der Anfang des Schmelzens ungefähr mit dem Schmelzpunkte des Orthoklases zusammenfällt, während das Beenden des Vorganges, bei einer Temperatur vor sich geht, welche mehr oder weniger dem arithmetischen Mittel der drei Schmelzpunkte entspricht. Diese Tatsache darf aber keineswegs als Grund dafür angesehen werden, daß bei Silikatschmelzlösungen keine Schmelzpunkterniedrigung auftreten würde; die Erklärung dafür habe ich schon früher gegeben. Ich bemerke noch, daß ich den Schmelzpunkt des Orthoklases eigentlich garnicht in Betracht nehmen hätte können, da bei meinen Versuchen Orthoklas nicht auskristallisiert ist und nur Glas bildete, das Glas aber in physikalischem Sinne gar keinen Schmelzpunkt besitzt. Ich habe dies auch nur darum getan, da ich vorausgesetzt habe, daß das Flüssigwerden des Orthoklasglases (nur durch Verminderung der Viskosität und nicht durch Schmelzen) ungefähr bei selber Temperatur vor sich geht als das Schmelzen.

Nehmen wir aber anstatt des Schmelzungs Vorganges, die Kristallisation in Betracht, so bemerken wir allsogleich, daß ausnahmslos alle Gefrierpunkte niedriger sind als die Schmelzpunkte der Komponenten. Da es nicht voraussetzen ist, daß die beträchtliche Erniedrigung des Schmelzpunktes allein der Überkühlung zuzuschreiben ist (umsoweniger, da Versuch IV nur einen kleinen Überkühlungsbeweis geliefert hat), ist das ein neuer Beweis für die Schmelzpunkterniedrigung der Silikatschmelzlösungen, was J. H. L. Voer und auch andere schon so oft ausgesprochen haben.

Die Schmelzpunkterniedrigung ist bei der Schmelze IVb am bedeutendsten und dies beweist auch, daß die Schmelzlösung dem Eutektikum am nächsten liegt.

Beim Beschreiben des Versuches 4 wurde schon erwähnt, daß das Anwachsen der Diopsidkristalle auffallend rasch geschah und ich daher Messungen gemacht habe um die Kristallisationsgeschwindigkeit des Diopsides festzustellen. Die Größe der in 19 Minuten auskristallisierten Diopside wurde an 21 Kristallen mit Hilfe des Okularmikrometers bestimmt und für 0.19-0.39 mm gefunden, das einer Kristallisationsgeschwindigkeit von 0.01-0.02 mm per Minute entspricht. Diese Kristallisationsgeschwindigkeit ist gerade die zehnfache der von DOELTER bestimmten. Dies beweist nicht die Unrichtigkeit DOELTERS Angaben, sondern nur, daß unter günstigen Verhältnissen Augitkristalle von 10-20 mm Länge nicht in 200, sondern schon in ungefähr 20 Stunden auskristallisieren können, was auch schon Voer behauptet hat. Damit stimmt auch überein, daß in der Schmelze IVb Diopsidkristalle von 5-6 mm Länge ausgeschieden sind, obwohl die Kristallisation nur in einem Teile der 32 stündigen Abkühlung stattgefunden haben kann.

Budapest, 1910. Mineralog.-geolog. Institut der technischen Hochschule.

---

# MITTEILUNGEN A. D. FACHSITZUNGEN DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

7. Dezember 1910.

1. P. TREITZ, berichtet über die im Sommer 1910 in Stockholm abgehaltene II. internat. Agrogeologenkonferenz. In derselben gelangten die Ergebnisse der neueren Richtungen der Bodenuntersuchung zur Geltung und es verbündeten sich Länder mit ähnlichem geologischen Bau und gleichem Klima um die sowohl theoretisch, als auch praktisch, d. i. wirtschaftlich wichtigen Fragen der Bodenkunde nach einheitlichen Plänen anzufassen und die Resultate der gemeinsamen Arbeit 1914 der III. Agrogeologenkonferenz in St.-Petersburg vorzulegen. Die Fachleute der nordischen Länder, Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Norddeutschland, Niederlande, England stellen die erste Kommission dar. Die zweite, aus den Agrogeologen von Ungarn-Kroatien, Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Bukowina, Niederösterreich, Rumänien, Serbien und Südrußland bestehend, ist zur Zeit noch im Entstehen begriffen. Zum Präsidenten der internationalen Chemikersektion wurde Prof. A. v. SIGMOND in Budapest erwählt. Sodann bespricht Vortragender den geologischen Bau von Schweden und die schwedischen, sowie norddeutschen Nährbodentypen. Er hebt hervor, daß das Klima von Norddeutschland und Schweden von dem unseren bedeutend abweicht, daß sich ferner den norddeutschen und schwedischen ähnliche Nährböden bei uns nur im Hochgebirge finden. Die schwedische und deutsche Agrikultur kann uns keine Fingerzeige geben, in Ungarn muß man die für die Landwirtschaft wichtigen Fragen aus eigener Kraft, ganz selbständig lösen.

2. TH. KORMOS legt eine neue Schildkrötenart aus dem Süßwasserkalke von Süttő vor. Dieser Kalk ist auf Grund der darin vorkommenden Reste von *Rhinoceros antiquitatis*, *Cervus elaphus* als jung-pleistozän bekannt, doch kommen darin — wie sich jüngst zeigte — außer Formen der kälteren Klimazonen auch solche vor, deren nahe Verwandte heute im Süden Europas, sowie in Nordafrika leben. Hierher gehören mehrere Schnecken, ferner *Telphusa fluviatilis*, welcher Krebs von I. LÖRENTHEY entdeckt wurde und schließlich die vorgelegte Schildkröte, die Vortragender zu Ehren des bedeutendsten Zoologen Ungarns L. v. MÉHELY *Chlemmys Méhelyi* benennt. Hierauf führt KORMOS aus, daß die südlichen Formen des Kalkes von Süttő unter dem Schutze von Thermen aus dem subtropischen Pliozän zurückgebliebene Relikte sind.

3. M. LÖW spricht über Myargirit von Nagybánya. Siehe diese Zeitschrift, Bd. XL. Heft 11—12.

4. O. KADIĆ schließlich legt einen wunderbaren *Rhinoceros*schädel von Ujlót vor. Es handelt sich wahrscheinlich um *Rh. Merckii*, der Rest gelangte aus Sandstein zutage.

## 4. Dezember 1910.

1. TH. KORMOS sprach über die pliozäne Wirbeltierfauna von Polgárdi (Siehe dieses Heft S. 171—189).

FR. SCHAFFARZIK fragt, wie das gemeinsame Vorkommen der Formen mit verschiedener Lebensweise zu erklären ist.

TH. KORMOS bemerkt hierauf, daß sich die Fauna eigentlich auf einem sekundären pliozänen Fundort befindet und durch Wasser in die Höhlungen gelangt ist. Woher, das läßt sich heute noch schwer feststellen, soviel ist jedoch sicher, daß die Knochen nicht weit durch Wasser befördert wurden, da sich an ihnen keine Abgerolltheit zeigt.

L. v. Lóczy gibt seiner aufrichtigen Freude darüber Ausdruck, daß die Reichsanstalt während eines Jahres — seit der Zeit, wo Lóczy die erste Kunde von den Knochen brachte — in den Besitz einer so prächtigen, reichen, wohlgeordneten Sammlung gelangte. Es wäre verfrüht sich jetzt mit der Frage befassen zu wollen, wie die in Rede stehende Ablagerung entstand, auch will er daraus keine weitgreifenden Schlüsse ziehen und erwähnt bloß, daß er bei Baltavár ähnliche Verhältnisse beobachtete, mit dem Unterschiede jedoch, daß die Knochen dort nicht in Felsenhöhlungen vorkommen. Bei Baltavár erhebt sich die Böschung, in welcher sich beim Einschnitt eines Weges die Knochen fanden, aus pleistozänem Schotter.

2. A. VENDL berichtete über die Ergebnisse der mineralogisch-petrographischen Untersuchungen an den von L. v. Lóczy, bezw. P. TREITZ erhaltenen 10 Sandproben, welche SVEN HEDIN 1899, 1900 und 1901 in der Wüste Takla-makan, am Tarimflusse, in der Gegend von Lop-nor und in der Wüste Gobi in Asien sammelte. Er stellte in den Sanden mehrere Minerale fest, die einestheils mineralogisch, andererseits aber hinsichtlich der Herkunft der Sande interessant sind. In den Sanden herrschen die Minerale des Grundgebirges vor, sozusagen akzessorisch treten außerdem auch die für die Kontaktmetamorphen und pneumatolitischen Regionen charakteristischen Minerale auf. Die Arbeit wurde im mineralogisch-geologischen Institut der techn. Hochschule in Budapest ausgeführt und erhielt Vortragender das Material durch Vermittlung des Herrn Prof. FR. SCHAFFARZIK. Die Arbeit wird demnächst in ihrem ganzen Umfange im Földtani Közlöny erscheinen.

## 4. Jänner 1911.

E. NOSZKY spricht über die Eruptivgesteine des Mátragebirges. Die Eruptivgesteine des Mátragebirges lagern den untermediterranen Schichten auf, unter denen am Fuße des E-lichen Mátragebirges ältere mergelige Schichten zutage treten, die wahrscheinlich oberoligozän sind. Aus den oberoligozänen Schichten erheben sich einige karbonische Schollen, die den W-Ausläufer des Bükkgebirges bilden. Im W-lichen Mátragebirge wieder finden wir eine junge Bucht, welche zu Ende des unteren Mediterrans entstanden ist und durch obermediterrane und sarmatische Schichten ausgefüllt erscheint. Die Tuffe und Breccien des Mátragebirges lagern auf Schliermergeln und werden durch Leithakalke bedeckt, so daß ihr Alter genau zu bestimmen ist. Die Schliermergel weisen jedoch gegen E, bezw. S eine ganz andere Fazies auf, als im W, im Komitat Nógrád, wo sie sich auf Grund ihrer Fossilien gut mit dem Schlier von Ottomány parallelisieren lassen. Hier treten sie nämlich in Form von tonigen, auf Tiefsee deutenden Mergeln (mit Spongiennadeln), sowie von strandnahen Cardien- und Corbula-Sanden auf. In den Grundschichten des Mátragebirges ist die auf einer langen Strecke aufgeschlossene Kohle von Wichtigkeit, die ähnlich wie in Nógrád der unteren

Rhyolithuffschicht auflagert. Darüber finden sich jedoch statt der Hangendschichten von Nógrád lediglich die der tieferen Fazies entsprechenden tonigen Mergel. Die Kohle ist schieferig und von minderer Qualität, außerdem fällt sie steil gegen das Gebirge ein und wird der Abbau auch durch Störungen sehr erschwert.

Die Eruption schritt mit einem mächtigen Tuff- und Breccienregen, sowie Lavaergüssen einher. Vermengt mit den Pyroxenandesittuffen finden sich weit verbreitet Rhyolithuffe mit Pyroxenandesit-Lapilli, besonders im E-lichen (jedoch auch im W-lichen Mátragebirge und auch diese werden durch Obermediterrän überlagert. Die jüngste Rhyolitheruption aber findet sich im S-lichen Mátragebirge, wo sie die Pyroxenandesite durchbricht und dieser Ausbruch kann mit den Rhyolitheruptionen des Bükkgebirges parallelisiert werden, die bekanntlich sarmatisch sind. Die Lavaströme und Tuffdecken sind gegen das Alföld geneigt und bedecken große Gebiete. Der Ausbruch entspricht im großen Ganzen einer W—E-lich gerichteten Vulkanreihe und erfolgte an Spalten, die aus dieser Reihe gegen S streichen. Kleinere Klüfte gibt es jedoch auch an der N-Seite, in welche das Magma ebenfalls eindrang, jedoch nicht zutage drang, sondern erst später durch die Erosion aufgeschlossen wurde. Diese kluftausfüllenden Gänge und Gangsreste treten stellenweise in malerischen, aus wagerechten Säulen bestehenden Wänden empor, welche von den Archäologen als Mauern betrachtet worden sind. Die Archäologen vermuten übrigens auch heute im XX. Jahrhundert noch auf jedem Berge Burgen und deuten alles alles als Menschenwerk. Die postvulkanischen Wirkungen offenbaren sich stellenweise in Verzungen, ferner Kaolinisierung und Alunitisierung; bedeutender waren jene geysierartigen Erscheinungen, deren Spuren in den mannigfaltigen verkieselten Gesteinen und Hydroquarziten erhalten sind. Die Schlußakkorde der einst so bedeutenden vulkanischen Tätigkeit sind heute die Kohlensäureexhalationen, denen die verbreiteten Sauerlinge («Csevice») ihr Dasein verdanken.

L. v. Lóczy bemerkt, daß sarmatische Konglomerate auch in der weiteren Umgebung von Budapest, so bei Szokolyahuta in großer Verbreitung auftreten. In Bakony tritt der untermediterräne Schotter auf, bei Herend aber postmediterräner Schotter mit Hölzern. Sonstige Fossilien finden sich kaum. Er fragt Vortragenden ob es ihm gelang, das Alter genau festzustellen.

E. NOSZKY erwidert, daß ihm dies auf Grund von Fossilien nicht gelang.

FR. SCHAUFARZIK zollt Vortragenden für seine fleißige und ausführliche Arbeit volle Anerkennung, nur möchte er der Erklärung der beobachteten Daten, bezw. der Aneinanderknüpfung derselben einige Bemerkungen hinzufügen. Vortragender will die SE-lich von Nagybatony sich erhebenden und in Form von Kegeln auftretenden stockartigen Pyroxenandesitmassen, aus denen in radialer Richtung schmale Gesteinsgänge ausgehen als einen Lakolith auffassen, was jedoch mit dem Auftreten und der petrographischen Beschaffenheit des ganzen um Nagybatony auftretenden Eruptivum nicht in Einklang gebracht werden kann. Wohl ist es wahr, daß der besagte Doppelkegel aus dichtem Andesit besteht, der Kamm des S-lich von diesen sich erhebenden Ágasvár jedoch weist bereits reichlich Lavaströme und Tuffe derselben Eruption, als unverkennbare Zeugen der Effusion und Explosion des Magmas. Kurz, das ganze besprochene Gebiet entspricht dem Rest eines einheitlichen Stratovulkans, dessen zentrale Kraterausfüllungen gerade in den vorerwähnten Stöcken kenntlich sind. Der W—E-lich streichende Kamm des Ágasvár bildet einen Schnitt des mächtigen W-lichen Pyroxenandesitausbruches der Mátraspitze, welche mit ihrem steilen inneren (N-lichen) Abhang und ihrer sanften äußeren (S-lichen) Lehne an den Mte Somma des Vesuvius erinnert. Der Ágasvár besteht aus mehreren Lava- und

mehreren zwischengelagerten Tuffschichten. Er fand gelegentlich einer Exkursion nicht weniger als vier Lavaströme und zumindest fünf Tuffschichten, deren jede einzeln etwa 15—30 m mächtig ist. In derselben Ausbildung dürfte der Mantel des Kegels den zentralen Krater auch im N, E und W umgeben haben, doch wurde derselbe hier durch die Erosion bereits bis auf das untermediterrane Grundgebirge abgetragen. Hier schneiden nun die Flüsse ihre Bette ein und schließen dadurch jene prächtigen Dykes auf, die aus dem zentralen Teile des Vulkans ausstrahlen. Das Gostein derselben ist ebenso wie in anderen vulkanischen Gebirgen (Euganeen, Átna, Cserhát u. a.) meist in horizontale Säulen abgesondert. Schließlich gibt er seiner Freude darüber Ausdruck, daß Vortragender das Alter des Pyroxenandesitausbruches, im Einklang mit den Beobachtungen im Cserhát, ebenfalls zwischen das untere und obere Mediterran stellen konnte.

O. KADIĆ berichtet über jene Grabungen, welche er im verflossenen Sommer in den Höhlen des Bükkgebirges veranstaltete. Im Laufe seiner Forschungen stieß er in der Puskaporosi-Höhle auf diluviale Artefakten, die an jene aus der Szeletahöhle erinnern. Die Ausgrabung dieser Felsnische wird im kommenden Sommer durch die Höhlenforschungskommission besorgt werden.

TH. KORMOS bespricht die Fauna der Puskaporosi-Höhle. Dieselbe verweist auf einstige Tundren im Bükkgebirge, auf welchen samt den Urmenschen vom N herabgezogene arktische Tiere lebten. Eine ähnliche Fauna fand weil. S. ROTH in den Höhlen von Oruzsin und Novi. Die Puskaporosi-Höhle bezeichnet also gegenwärtig das S-lichste Vorkommen von Tundrentieren, von denen einzelne auch heute noch in Ungarn leben, während die charakteristischsten nur mehr in N-Sibirien, im Uralsgebiete und Nordamerika vorkommen.

#### 25. Jänner 1911.

E. HILLEBRAND berichtet über den Fund von Urmenschenknochen in der Balla-Höhle des Bükkgebirges. Die ersten Spuren des Urmenschen in Ungarn fanden sich 1891 in Form von Artefakten bei Miskolcz, welche in die Hände O. HERMANS gelangten. Seither wurden die Höhlen der Umgebung von Miskolcz durchforscht, die eine reiche Fülle von Paläolithen, bisher jedoch keine Menschenknochen lieferten. Im Sommer 1909 schloß sich Vortragender den Forschungen O. KADIĆ an und machte Probegrabungen in den Höhlen in der Umgebung der Szeletahöhle. So gelangte er in die Balla-Höhle, die bei der Ortschaft Répáshuta drei Stunden weit von der Szeletahöhle in 53 m Höhe über der Talsohle liegt. Die Ausfüllung der Höhle besteht zu oberst aus braunem Humus, worunter eine hellgelbe Tuffschicht folgt, welche die tiefste Bildung des Alluviums darstellt. Die darunter folgenden gelblichen, steintrümmerigen Lagen erwiesen sich nach den neuesten Untersuchungen — auf Grund der darin vorkommenden Nagetierfauna — als diluvial. In dieser Schicht fand Vortragender im Sommer 1909 in vollkommen ungestörter Lagerung in 1 m 30 cm Tiefe Kinderknochen. Im folgenden Sommer veranstaltete O. KADIĆ in der gegenüber liegenden Puskaporosi-Höhle Grabungen, in welcher Höhle sich dieselbe Nagetierschicht fand, u. zw. in ebenfalls diluvial aussehendem gelben Tone, unter welchem aus einer ähnlichen Bildung Paläolithen von Solutréen-Tipus zutage gelangten. TH. KORMOS, der sich damals gerade mit Nagetieren befaßte, bestimmte die Fauna der Puskaporosi-Höhle als diluvial. Vortragenden fiel hierauf die Ähnlichkeit dieser Fauna mit jener aus der Balla-Höhle auf und schloß er hieraus auf das diluviale Alter der Kinderknochen. Vortragender besuchte hierauf in der Gesellschaft von O. KADIĆ und TH. KORMOS

die Balla-Höhle neuerdings. Die Exkursion war von vollem Erfolg gekrönt, indem auch O. KADIĆ und TH. KORMOS das diluviale Alter der Schicht bestätigten. Hierauf deuten nach Vortragendem folgende Umstände: 1. Die Knochen lagen in ganz ungestörter Schicht. 2. Auch die petrographische Beschaffenheit der knochenführenden, gelben, steintrümmerigen Schicht spricht für Diluvium. 3. Das diluviale Alter der Begleitfauna, welche die Kinderknochen in 30 cm Mächtigkeit bedeckte. 4. Der Umstand, daß die von O. KADIĆ entdeckte Nagetierfauna der Puskaporosi-Höhle, welche mit jener aus der Balla-Höhle ident ist, mit Paläolithen zusammen vorkommt. — Was die Knochen selbst betrifft, so sind dies Knochen eines ungefähr ein Jahr alten Kindes. Der Typus derselben entfällt in den Variationskreis des heutigen Menschen, d. i. wir haben es mit *Homo sapiens* zu tun, wie dies bei dem oberdiluvialen Alter der Schicht nicht anders zu erwarten war. Jedenfalls ist es interessant, daß die Knochen eines so jungen Individuums den Fossilisationsprozess aushielten.

O. KADIĆ bemerkt, daß er das den Knochen angehaftete Material sah und dasselbe mit der diluvialen Schicht der Höhle übereinstimmend fand. Auch zeigte sich bei der späteren Grabung entschieden, daß die Knochen in einer ungestörten Schicht lagerten.

A. TÖRÖK drückt seine Freude darüber aus, daß es nunmehr gelang, das Ziel zu erreichen. Es ist keine alltägliche Erscheinung, daß sich dort, wo Steingeräte vorkommen, auch Knochen finden. Im Laufe der Jahrtausende pflegt sich dies jedoch immerhin so auszugestalten, da ja dort, wo heute ein Wohnort ist, morgen allenfalls eine Begräbnisstätte sein kann. Der vorliegende Schädel ist ein wahrer Schatz der Anthropologie unsummehr, als auch der Unterkiefer erhalten ist. Dieser Unterkiefer stellt einen anderen Typus dar, als die Schädeldecke. Sehr wichtig sind die Gegensätze an dem Schädel: die steil aufsteigende Stirn des *Homo sapiens* und das Fehlen des *torus orbitalis*, ferner der Umstand, daß die Stirnlinie und Gesichtslinie nicht gerade ist. Sehr interessant sind auch die Schenkelknochen, da sie von denen eines heutigen Kindes in nichts abweichen. Interessant ist ferner der Kinnladenflügel, welcher nicht jenen bestialen Typus aufweist, wie der Schädel von Mauer. Wichtig wird das Studium der Innenwandung des Schädels sein, das daselbe auch auf die Intelligenz Licht werfen dürfte.

TH. KORMOS gibt über die von ihm untersuchte Fauna der Balla-Höhle Aufklärung. Es ist eine Tundrenfauna wie sie nicht nur im oberen, sondern auch im unteren Pleistozän vorkommt. Er bestimmte Reste vom Renntier, Lagomys, Polarfuchs und der Ratte, wovon zwei Arten auch heute noch leben. Die Fauna ist entschieden arktisch.

A. TÖRÖK legt noch dar, daß sich die Frage des diluvialen Menschen immer mehr verwickelt. Seit SCHWALBE unterscheidet man *Homo diluvialis primigenius* und *Homo diluvialis sapiens*. Nach RUTOT ist der Schädel von Gallé der älteste, der hier vorgelegt aber ist jünger als alle anderen. Nach den Gesetzen der Phylogenie sollte der älteste Schädel die bestialsten Merkmale aufweisen, doch bildet der Schädel von Gallé hierin eine Ausnahme, indem dieser nicht von Neandertaler, sondern von jüngerem Spyer Typus ist. — Der anrühige Schädel von Nagysáp wurde von M. v. HANTKEN in typischem diluvialen Löß gefunden, welcher auch nach J. v. SZABÓ unberührt wahr. Diese Annahme erwies sich später als irrig, indem man in nächster Nähe der Fundstelle des Schädels im Löß eine Eisenschnall fand. Nun haben wir aber doch diluviale menschliche Reste. Endgiltig darf der Schädel noch nicht beurteilt werden, da ein Säuglingsschädel stets einen etwas höheren Typus aufweist als ein erwachsener.

D. DICENTY spricht über den Zusammenhang zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der Wasserkapazität des Bodens, d. i. über phylloxerafreie Böden. Er legt dar, daß die Wasserkapazität des Bodens mit dem Gehalt an feinen Teilen (Ton + Schlamm + feinsten Staub) beständig anwächst. Doch ist diese Zunahme nicht proportionell, sondern richtet sich zur Hälfte nach einer zunehmenden, zur Hälfte aber nach einer abnehmenden Reihe. Der Grund hierfür liegt darin, daß zwar sowohl die feinen Teile, als auch die gröberen Körner ihre eigene wasserbindende Fähigkeit besitzen, diese jedoch in hohem Maße beeinflußt wird, je nach der mechanischen Zusammensetzung des Bodens. Die Erhöhung der Wasserkapazität mit den feinen Teilen kann auf empirischem Wege leicht zusammengestellt werden, so daß also aus einer solchen Tabelle, wenn die Grösse der Wasserkapazität bekannt ist, die mechanische Zusammensetzung in ihren grossen Zügen abzulesen ist. Die Wasserkapazität und Kapillarität ist jedoch etwas sehr verschiedenes. Sowie die Wasserkapazität mit dem Gehalt an feinen Teilen nicht proportionell zunimmt, so nimmt auch die Intensität der Verdunstung mit der Zunahme der groben Teile nicht proportionell ab, die erstere ist stets geringer, als sie verhältnismäßig sein sollte, die zweite immer höher.

Natürlich kann auch über die Intensität der Verdunstung eine Tabelle zusammengestellt werden, so daß eine einzige Date (die volummäßige Wasserkapazität) genügt, um mit für praktische Zwecke genügender Genauigkeit angeben zu können, um wie viel feuchterer Natur der eine Boden ist, als der andere. Als Endursache der Wasserkapazität wird die mit der mechanischen Struktur zusammenhängende Kapillarität angenommen. Je größer die Kapillarität ist, umso größer ist die Wasserkapazität, dies ist wohl wahr; jedoch lediglich im Laboratorium, da in der Natur die vollständige Entfaltung der Wasserkapazität durch die langsame Wasserdurchlässigkeit verhindert wird. Während der Zeit, die zum Aufsaugen des Wassers nötig ist, verdunstet das an der Oberfläche stehen gebliebene Wasser. In der Natur ist demnach die Kapazität und Kapillarität nicht proportionell, ja letztere verhindert über einen gewissen Grad die Wasserkapazität, sondern ist umso größer in je kürzerer Zeit sie je mehr Wasser aufnehmen und kürzere oder längere Zeit behalten kann. Die größte Wasserkapazität besitzt also in der Natur der sehr feinkörnige, sehr gleichmäßig geschichtete Sand, bei uns der Flugsand. Diese negative Rolle der Wasserkapazität ist die Ursache der Phylloxerafreiheit einzelner Böden. Jene Sandböden, deren Porosität in sehr kurzer Zeit mit Wasser gänzlich ausgefüllt werden können, sind frei von der Phylloxera. Die Phylloxera ersäuft sozusagen im Wasser. Die Immunität des Bodens steht also in geradem Verhältnis zu der natürlichen Wasserkapazität. Da aber die natürliche Wasserkapazität bei Sanden mit der im Laboratorium gewonnenen ident ist (stets füllt er sich sofort mit Wasser an, bevor noch etwas verdunsten könnte), so folgt naturgemäß, daß die Immunität im Laboratorium auf Grund der volummäßigen Wasserkapazität in sehr kurzer Zeit im vorhinein bestimmt werden kann.

M. Low legt einige seltene Minerale, darunter *Szjébelyit* aus den Bergwerken von V a s k ö im Komitat Krassó-Szörény vor.

# MITTEILUNGEN

AUS DER HÖHLENFORSCHUNGSKOMMISSION DER UNGARISCHEN  
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

---

JAHRGANG 1911. — HEFT 1.

---

REDAKTEUR :

Dr. OTTOKAR KADIĆ

REFERENT.

---

---

## VORTRAG

GEHALTEN IN DER SITZUNG DER KOMMISSION FÜR HÖHLENFORSCHUNG DER  
UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AM 6. FEBER 1911.

Von OTTO HERMAN.<sup>1</sup>

Hochgeehrter Herr Präsident! Geehrte Versammlung!

Meine ersten Worte an dieser Stelle können nur Worte des Dankes sein für jene Ehrung, die mir zuteil wurde, als mich die erst jüngst ins Leben gerufene Höhlenforschungskommission zu ihrem Ehrenmitglied erwählte. Ich rechne mir dies sehr hoch an von einer Korporation, welche in heute noch ungewohnten Richtungen, für Ungarn bahnbrechend, der Archäologie zu dienen, den Ursprung des Menschen zu erforschen wünscht. In zweiter Reihe spreche ich auch dem geehrten Herrn Präsidenten der Höhlenforschungskommission meinen besten Dank aus für die Begrüßung meiner Wenigkeit hier vor dem Plenum der Versammlung und auf die ich, als schlichter Mann eigentlich gar keinen Anspruch habe.

Es sei mir nun gestattet an den Gegenstand meines heutigen Vortrages zu schreiten, für den man — ich weiß es wohl — große Erwartungen hegt. Diejenigen jedoch, die von meinem Vortrage so viel erwarten, werden sich ganz gewiss in mancher Beziehung täuschen, denn es leiten mich dabei keine persönlichen Motive, sondern lediglich das Interesse der Wissenschaft.

<sup>1</sup> Ich habe diesen frei gehaltenen Vortrag, welchen mein Praktikant, K. LAMBRECHT stenographierte, einigermaßen ergänzt und mit einem Literaturnachweise versehen. Einer Vergeltung aller im Jahre 1893 gegen mich in wissenschaftlichen Versammlungen und in der Literatur gebrauchten Invectiven, habe ich propter bonum pacis entsagt. Die endgiltige Ausgestaltung der Frage hat mir ja ohnehin völlige Genugtuung gewährt.

Ich muß fast 20 Jahre zurückgreifen, auf die Zeit, als ich in der kgl. ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zum erstenmal auftrat und jene paläolithischen Werkzeuge vorlegte, die in Miskolcz, bei der Fundamentierung des Hauses von weil. J. BARSONY an der Szinva, am Fuße des Avashegy zum Vorschein kamen und die man mir, mit Ausnahme von einem zum Geschenke machte.<sup>1</sup> Die Steinbeile machten auf mich einen entschiedenen Eindruck, da sie wirklich entschiedene Typen darstellen. Sie wurden vielfach publiziert, sind also allgemein bekannt, so daß ich auf eine Besprechung derselben nicht weiter eingehen brauche. Ich erkannte sofort, daß dies dem Material und der Form nach Paläolithen sind. Das Paläolithikum ist nämlich jenes Zeitalter in der Geschichte der Erde, in welchem der Mensch nach der heutigen wissenschaftlichen Auffassung auf der Erde erschien. Die paläolithischen Steinwerkzeuge sind demnach die ältesten Werkzeuge, wie wir sie damals nannten, «Feuerstein»-Werkzeuge. Nach der Sitzung sagten mir meine besten Freunde, deren Ansichten ich sehr häufig in Anspruch nahm: «mein Vortrag wäre zwar sehr interessant gewesen, doch hätte ich die Fachleute nicht überzeugt.» Was haben sie denn einzuwenden? Die Schichte, in welcher sich die Gegenstände fanden, stimmt nicht mit dem überein, was die Wissenschaft betreffs solcher Funde bereits für ausschlaggebend nachwies. Für mich hieß dies nichts anderes als «Nun gut, ich werde weiter forschen.» Die Kunde der Paläolithen verbreitete sich rasch. Mein Vortrag und ein Teil der Bilder wurde unter dem Titel «A miskolczi palaeolith lelet» im *Archeológiai Értesítő* abgedruckt (1893, Heft 1, S. 1—25). Prof. A. TÖRÖK aber besprach den Fund in deutscher Sprache unter dem Titel: «Der paläolithische Fund aus Miskolcz und die Frage des diluvialen Menschen in Ungarn» TÖRÖK gab den paläolithischen Charakter der Gegenstände zu, hegte jedoch betreffs der Schichte Zweifel.<sup>2</sup>

Die anthropologische Gesellschaft in Wien ersuchte mich um einen erschöpfenden Auszug der im *Archeológiai Értesítő* erschienenen Arbeit, sowie um Bilder. Die Studie erschien sodann auch in der Zeitschrift dieser Gesellschaft, u. zw. unter dem Titel: Der paläolithische Fund von Miskolcz; mit vier Textillustrationen (Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXIII [Der neuen Folge Bd. XIII] 1893, S. 77—82).

<sup>1</sup> Ganz genau genommen kamen die Gegenstände 1891 zum Vorschein, die Vorlage aber erfolgte 1893 unter dem Titel: HERMAN OTTÓ: A miskolczi tüzköszakócák (= die Steinbeile von Miskolcz: *Természettudományi Közlöny* 1893, Heft 284, S. 170—181).

<sup>2</sup> *Ethnologische Mitteilungen aus Ungarn*. Bd. III, Heft 1—3, S. 1—24. 1893.

Bisher hatte meine Auffassung betreffs der paläolithischen Charakters vor dem kompetenten Forum keinen berufenen Gegner. Jedoch schon der Umstand, daß eine vornehme Wiener Gesellschaft meine Arbeit publizierte, gab gewissen Köpfen zu denken und ließ darin das bekannte «just nicht» Platz greifen. Und da sich nun dieses Trotzgefühl erhob, wurde sofort auch publiziert und zwar nicht zuhause, sondern in Wien, umsomehr, als man in Wien meinen Ansichten keinen Widerspruch entgegensetzte. Der Titel des Angriffes ist folgender: JULIUS v. HALAVÁTS: Zum paläolithischen Fund von Miskolcz (Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien Bd. XXIII [Der neuen Folge. Bd. XIII] 1893. Sitzungsberichte Nr. 3—4. S. 92—93). Wesentlich heißt es in diesem Angriff, daß der Fund nicht in diluvialer Schichte lag, die für die Altersbestimmung ausschlaggebend wäre, außerdem sollte auch der petrographische(?) Charakter des Fundes meiner Annahme widersprechen.

Dieser Angriff rief bei mir den Entschluß hervor, den Kampf aufzunehmen und denselben solange fortzusetzen, bis die Sache nicht vollkommen geklärt sein wird. Welche Partei auch unterliege, oder ob auch beide fallen, es bleibt sich gleich, in jedem Falle liegt es im Interesse der Wissenschaft. Und wenn dies wahr ist, so stand es nicht minder im Interesse der Wissenschaft, daß sich die unterliegende Partei je früher kompromittiere. Der Kampf begann also. Vor allem muß ich feststellen, daß je zurückhaltender sich das Ausland mir gegenüber zeigte, umso entschiedener nahmen die kompetenten Fachkreise des Inlandes Stellung gegen mich. Dies will keine Anklage sein, ich stelle die Tatsache bloß fest. Zu dieser Zeit entschloß sich mein Gegner zu einer genauen Aufnahme der Umgebung von Miskolcz, was ein völlig korrekter Entschluß war. Die Ergebnisse der Untersuchung erschienen als Abhandlung unter dem Titel: J. HALAVÁTS: Die geologischen Verhältnisse der Stadt Miskolcz. Földtani Közöny Bd. XXIV, 1894. S. 88—92). Das Endergebnis war für meinen Standpunkt entschieden verneinend, wie dies aus folgenden Worten des Verfassers ganz klar hervorgeht: «Auf Grund meiner eigenen Beobachtungen kann ich es daher aussprechen, daß im Gebiete der Stadt Miskolcz, im Inundationsgebiete der Szinva nur Sedimente der Jetztzeit vorkommen und daß weder unter diesen, noch an der Lehne des Avas eine Spur des Diluviums vorkommt. Existierte es dort, so hat es die Erosion längst von dort entfernt.»

Auch von anderer Seite wurden Untersuchungen angestellt, Aufnahmen durchgeführt, doch stets gelangte man zu demselben Resultate.

Die Fachkreise stellten sich solcherart mir gegenüber nach und

nach auf den Standpunkt: warum ich mich eigentlich in die Fragen des Paläolithikums, in die Forschung nach den Spuren des Urmenschen hineinmische, wo man mich doch bis dahin in anderen, ja in vielen anderen Wissenszweigen kannte!

Dieser Auffassung gegenüber ließ sich meinerseits nichts zu machen. Ich hatte weder die Zeit — da ich diese der Erledigung meiner regelmäßigen Pflichten widmen mußte — noch das unbedingt nötige Geld zur Durchführung der nötigen Untersuchungen. Alldies ließ mich jedoch nicht verzweifeln! Aus der Vergangenheit schwebte mir aber als Beispiel BOUCHER DE PERTHES vor, der Entdecker des Paläoliths aus dem Somme-tale, der den Steinwerkzeugen und damit der Kenntnis der Lebensumstände des Urmenschen als erster den Weg bahnte, dem sozusagen die ganze wissenschaftliche Welt gegenüber stand, von welcher dieser scharfsinnige Mann fast für geistesschwach gezeichnet wurde. Er hielt jedoch stand und erlebte den Triumph seiner wissenschaftlichen Überzeugung. Die Zeit verging und seit den ersten Publikationen — 1893 — verstrich fast ein Jahrzehnt, während welcher Zeit ich nur selten nach Miskolcz und in das Bükkgebirge kam. Die Lage änderte sich jedoch, als zu Ende des Jahrzehntes das vortreffliche Werk von Prof. HOERNES: *Der diluviale Mensch in Europa* (Braunschweig 1903) erschien, welches auch den Fund von Miskolcz berücksichtigte, eine Abbildung desselben brachte und in welchem der Verfasser bemerkte, daß unter den angeblichen paläolithischen Funden Ungarns derjenige, welcher von Miskolcz stammt, ernste Beachtung verdient.

Dies eiferte mich zur Ausdauer und — wenn auch in engem Rahmen — zur Fortsetzung der Forschung an. Mit Gewißheit nahm ich an, daß sich mir früher oder später solche Beweise bieten werden, vor denen die Gegenmeinung nicht ausweichen kann, da die Form des ersten Fundes entschieden paläolithisch war und da sich immer mehr und mehr Beweise für die Originalität der Umgebung des Fundortes ergaben, d. i. dafür, daß der Fund tatsächlich aus der Umgebung des Avas stammt.

Und dieser Beweis wurde in der Tat gefunden! Freilich erst nach zwölf langen Jahren, was zugleich bedeutet, daß wir auf einem solchen Gebiete der Wissenschaft, auf dem Gebiete der Paläoarchäologie, auf welchem die größten, gebildetesten Nationen unseres Kontinents in edlem Wettstreit fast im Sturme vordrangen und noch vordringen, und wo wir uns hätten bestreben sollen — wenn auch auf unserem engeren Gebiete — Schritt zu halten: zwölf Jahre hindurch still standen! Die Ursachen dieses Stillstandes habe ich angeführt.

Und dann: was war die Macht, was war jene Wunderkraft, welche die vor zwölf Jahren ins Stocken geratene Angelegenheit neuerlich in

Schwung brachte? Nichts anderes, als die auf der Kraft der unmittelbaren Beobachtung fußende, daraus folgende Wahrheit! Nun, sehen wir!

Aus dem schotterigen Boden des Friedhofes am Avashegy gelangte beim Gräbergraben ein volkstümlich als «nyilkő» (= Pfeilstein) bezeichnetes, blaugraues Chalzedonwerkzeug zutage; dasselbe hat die Länge eines Zeigefingers, ist fast zwei Finger breit, spitz, ringsum scharf, im ganzen genommen klingenförmig. Der Form nach ist es lorbeerblattförmig, entspricht also der Bezeichnung «à feuille de laurier» der französischen Fachleute. Sein Material ist bläulichgrauer Chalzedon, welcher ein Halbedelstein ist und im System des Avasberges reichlich vorkommt.

Da diese entschiedene prähistorische Werkzeugform stets nur im Diluvium vorkommt, also paläolithisch, ein Werkzeug des diluvialen Urmenschen ist, war ich im reinen damit, daß der schotterige Boden des Friedhofes am Avashegy bei Miskolcz, also der ganze Friedhof nach dem Zeugnisse des Paläoliths diluvial ist, was von meinem Gegner eben am heftigsten bestritten wurde, wodurch diese Forschung, die berufen gewesen wäre eine Lücke in unseren wissenschaftlichen Bestrebungen auszufüllen, zwölf Jahre hindurch still stehen mußte. Hier traf auch der nicht gewöhnliche Fall ein, daß nicht das diluviale Alter der Schichte von dem Werkzeug nachwies, daß es ein Paläolith ist, sondern umgekehrt, das paläolithische Werkzeug bestimmte den diluvialen Charakter der Schichte. Da die Publikation dieses ausschlaggebenden Fundes und der sich daran knüpfenden Umstände im Inlande aus bekannten Gründen nicht opportun erschien, publizierte ich denselben in Wien unter folgendem Titel: «Zum Solutréen von Miskolcz» (Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVI, der dritten Folge Bd. VI mit vier Abbildungen im Texte 1906). Und dies war auch sonst begründet, da ja auch der Angriff in Wien, in derselben Zeitschrift erfolgte.

Der damalige Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt weil. J. v. Böckh fühlte es, daß nun etwas getan werden muß und richtete unterstützt durch die Aneiferungen des Chefgeologen Bergrat Th. v. Szontagh - mit der Begründung, daß ich den Fundort entschieden als diluvial bezeichnete, an den damaligen Ackerbauminister, I. v. Darányi eine Eingabe, in welcher er um Anordnung der Überprüfung der stratigraphischen Verhältnisse von Miskolcz ansuchte. Dies wurde u. d. Z. 72,228/IV. A. 2 dato 31. August 1906 auch gestattet und auch die nötigen materiellen Hilfsmittel bewilligt.

Direktor v. Böckh betraute den Geologen Dr. K. v. Papp, als den berufensten, mit der Durchführung der Untersuchungen. Da ich aber,

davon ausgehend, daß die Höhlen des Bükkgebirges — die ich von Jugend auf kenne, und später, im Mannesalter in entomologischer Hinsicht durchforschte — der Erosion am wenigstens ausgesetzt waren, dort also auch betreff der Paläolithen die besten Resultate zu erhoffen sind, erhielt Geologe Dr. O. KADIĆ den Auftrag, die Höhlen der Umgebung zu erforschen; unter meiner Anleitung schritt er auch an die Arbeit, indem er die größte bisher bekannte Höhle des Bükkgebirges, die zur Gemeinde Hámor gehörige Szeleta zum Gegenstand eines eingehenden Studiums erwählte.

Dr. K. v. PAPP, dem ich für seine gründliche und unbefangene Untersuchung hiermit Dank sage, publizierte sodann die Resultate in folgender Arbeit: «Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolcz» mit Taf. IV; Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anstalt, Bd. XVI, Heft 3, S. 93—142. Diese Untersuchungen ergaben, mit neuen Paläolithfunden unterstützt, daß mein Standpunkt richtig war, womit die Gegenbehauptung endgiltig fiel. K. v. PAPP wies nach, daß der Friedhof am Avashegy diluvial ist, also den paläolithischen Charakter der Pfeilspitze bestätigt, daß dieser Friedhof in unmittelbarer Nähe des ersten Fundortes (des BÁRSONYSCHEN Hauses) liegt; daß dieser Fund unbedingt ein Paläolith ist und durch Erosion in das Alluvium, also an sekundäre Lagerstätte, geschwemmt wurde, woraus folgt, daß mein Gegner das Diluvium nicht erkannte, daß also der in meiner «Zum Solutréen» betitelten Arbeit verfochtene Standpunkt der richtige ist. K. v. PAPP schließt sodann seine Zusammenfassung unter dem Eindrucke des bestimmten Resultates mit folgenden Worten: «es ist die Hoffnung vorhanden, daß man bei den Nachgrabungen in den Höhlen des Bükkgebirges auch die Knochen des Urmenschen entdecken wird.»

Diese Erwartung scheint sich in Form der neuesten Menschenreste aus der Ballahöhle bei Répáshuta bereits erfüllt zu haben. Und wenn der Fund der strengen anthropologischen Untersuchung standhält, so erscheint die Forschung nach Paläolithen im Bükkgebirge gekrönt.

Dr. O. KADIĆ entschloss sich nach einigen Versuchen endgiltig für die Szeletahöhle und konnte schon kurze Zeit nach Beginn der systematischen Nachgrabungen massenhafte Knochenreste des Höhlenbären und überaus schöne Serien von Pfeil- und Lanzen spitzen aufweisen. Der erste Bericht erschien unter dem Titel: «Beiträge zur Frage des diluvialen Menschen aus dem Szinvatale». (Földtani Közlöny Bd. XXXVII, 1907, S. 381—395). So erwarb die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt eine schöne Paläolithsammlung und so wendete sich die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt eines aus weiten Kreises Ungarn zu. Und als sich der Staat vor einer weiteren

materiellen Unterstützung der Nachgrabungen verschloß, regte sich Borsod, das uralte Komitat der Geschlechter PALÓCZY, SZEMERE und brachte das Opfer aus patriotischem Pflichtgefühl im Interesse seines guten Namens und seines Museums. Man kann weit gehen, auch weit nach dem gebildeten Westen, ehe man desgleichen antrifft.

Nachdem der erste Abschnitt der Paläolithforschung im Bükkgebirge durch die Berichte der Geologen K. v. PAPP und O. KADIÉ einen Abschluß fand, faßte ich die Ergebnisse in entsprechend illustrierten Abhandlungen zusammen, deren Titel folgender ist: «A borsodi Bükk ös em bere» (= Der Urmensch des Bükkgebirges im Komitate Borsod; Természet tudományi Közlöny 1908, Heft 470, S. 545—564), «Das Paläolithikum des Bükkgebirges in Ungarn» (Miskolcz. Szinvatal, die Höhlen). Mit 8 Tafeln und 19 Abbildungen im Texte (Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVIII, Dritte Folge, Bd. VIII, 1908, S. 1—34). Dies war ein passender Abschluß.

Nun will ich mich nach einer anderen Richtung wenden, da ich noch etwas zu sagen habe.

Mir schrieben französische Forscher, daß unsere Ergebnisse betreffs der Paläolithen deshalb wertvoll sind, weil sie von einem weit entlegenen Punkte stammen. Hieraus geht hervor, daß heute, wo es ja fast gar keine Entfernungen mehr gibt, das in Mitteleuropa gelegene Ungarn dem gebildeten Westen noch immer weit entlegen ist. Und wir wollen es getrost aussprechen: der Westen kennt uns nicht, ja was noch schlimmer ist: verkennt uns! Unsere Feinde sorgen dafür. Es ist freilich wahr, wir schulden noch viel solches, was nur wir der Zivilisation liefern können und was uns richtig bekannt machen würde. Denn es gibt ja bei uns viel «zwölfjährige Stillstände.» Deshalb hatte Prof. A. Török sehr recht, als er neulich in jener Sitzung der ungarischen Geologischen Gesellschaft, in welcher die Menschenreste von Repáshuta vorgelegt wurden, etwa folgendes sagte: «Mit der Entdeckung von Menschenresten schuldete Ungarn der Kultur schon seit langer Zeit und es ist eine großartige, weitgreifende Errungenschaft, daß dies nun erfolgte.» Da aber hierin Frankreich am weitesten vorgeschritten ist, kann man hoffen, daß sich die Aufmerksamkeit nun endlich ernstlich nach Ungarn wenden wird. Dies ist ein uns aus der Urzeit überlieferter Nutzen, der uns dringend not tut.

Ich behaupte hier ganz ernstlich, daß wir im Auslande einen erschreckend schlechten Ruf haben. Wir fühlen dies alle und in jeder Beziehung. Freilich, ist dies ein uralter Fluch, denn unsere Vorfahren drangen einst in diesen Erdteil wie ein fremder Splitter in das Fleisch: und das Fleisch beruhigt sich nicht — auch heute noch nicht! Doch ich muß ja schließen! Ich bin schon alt, kann daher nicht versprechen,

daß ich mich in der Höhlenforschungskommission betätigen werde. Ich muß mich zurückziehen um auf anderem Gebiete zu vollenden, was meine strenge Pflicht ist.

Von dem Gebiete der Paläolithforschung kann ich leichten Herzens scheiden, denn: «adveniunt Juvenes, veteres emigrate Coloni.» Die junge, kraftstrotzende Generation möge an die Stelle der wankenden Greise treten und möge sie bei den weiteren paläolithischen Forschungen der Lehren von Miskolcz und des Bükkgebirges eingedenk sein. Man darf sich nicht auf den Fundort beschränken, auch die Umgebung muß in Betracht gezogen werden. Wühlen und graben sie nicht ohne Methode, sondern wollen sie das anwenden, was O. KADIĆ in der Szeletahöhle befolgte: man muß das auszugrabende Terrain in Quadrate teilen und so von Schichte zu Schichte ausheben, damit die Lage jedes einzelnen Objektes festgestellt werde. Sonst verstummen die ökologischen Lehren der bloß ausgeraubten Höhlen.

Das Endziel der Forschung darf nicht die Schaffung von einseitigen, künstlichen und gekünstelten Formsystemen, sondern die Feststellung der Entwicklung und sämtlicher Lebensumstände des Urmenschen im Laufe der Entwicklung der Natur sein. Der Forscher möge immer auch auf das Wesen sämtlicher Bedürfnisse des Urmenschen bedacht sein und möge auch das in Betracht ziehen, was ihn diese lehren.

Hier das letzte Beispiel: an einem Abhange der wunderbaren Schlucht des Szinvabaches bei Hámor befindet sich eine Nische, welche die Klamm der Schlucht erkerförmig beherrscht. Ich ersuchte Dr. KADIĆ, er möge in dieser Nische nachforschen, da es dort Paläolith geben muß. Die Probeforschung erfolgte und die Paläolithen kamen zutage, worauf Dr. KADIĆ bemerkte: meine Ahnung habe mich nicht getäuscht.

Mich leitete jedoch keine Ahnung, sondern logische Schlußfolgerung, welche sich folgendermaßen gestaltete: der Urmensch war an einer solchen Stelle in erster Reihe Jäger und besetzte als solcher naturgemäß den Wechsel des Wildes. Jene Felsnische aber befindet sich genau am Wildwechsel; überdies ist es eine Stelle, wo der Pfeil, ja sogar der Speer des Urmenschen das Wild infolge der Enge der Schlucht unbedingt erreichen konnte: deshalb wählte er diese Nische und deshalb mußte man dort handgreifliche Spuren finden.

Schließlich habe ich nur noch Bitten. Ich bitte den geehrten Präsidenten, dem Plenum der Kommission für meine Wahl meinen besten Dank übermitteln zu wollen und empfangen auch der geehrte Herr Präsident selbst meinen Dank!

Die Jugend möge ans Werk gehen und wenn jemand, so bin ich es, der ihnen vollen Erfolg wünscht. Und indem sie um den Erfolg

kämpfen, mögen sie dem Interesse der ungarischen Wissenschaft und damit der Kultur Ungarns, dessen Zukunft eingedenk sein, da es unser — die wir Ungarn sind — Pflicht ist, in erster Reihe dieser zu dienen.

(Übersetzt aus dem ungarischen Originaltext.)

## EINE NEUE HÖHLE IN DER GEMARKUNG DER GEMEINDE FAJNORÁCI. (KOM. NYITRA.)

Von: Frau Baronin LEOPOLD WATTENWYL.

Nordwestlich von der Gemeinde Verbó (Komitat Nyitra), entlang der Straße nach Brezova, ungefähr in der Mitte des Weges, von Verbó und Brezova in gerader Linie je 7 km entfernt befindet sich die Gemeinde Fajnoráci. Am östlichen Ende dieser kleinen Gemeinde, nördlich vom Wege kaum 200 m weit, ragen ziemlich steile Felsen empor, von welchen uns die Öffnung der Höhle schon von weitem entgegengähnt. Die Felswände bestehen aus Kalkstein der mittleren Trias und gehören der ladinischen Stufe an. Die ladinische Stufe, deren Name von dem Stamm der Ladinier her stammt, ist besonders in den südlichen Alpen schön anzutreffen, wo sie in der Facies des Wettersteiner Kalkes und Dolomites besonders gut entwickelt ist. In den Kleinen Karpathen ist dieser Kalkstein unter dem Namen Wetterlinger Kalkstein bekannt und wurde noch neuerdings für kretazisch gehalten. Auf der im Jahre 1863 von den Wiener Geologen HAUER, STACHE und WOLF aufgenommenen und im Maßstabe 1:144,000 herausgegebenen geologischen Karte der Umgebung von Nagyszombat und Galgóc ist dieser Kalkstein noch als der Kreide angehörig ausgeschieden worden. Der Wetterlinger Kalkstein und Dolomitzug zieht in dieser Gegend von Jablonicz in nordöstlicher Richtung und endet oberhalb der Höhle an der Anhöhe. Die Höhle befindet sich sonach fast am nordöstlichen Ende dieses Zuges. In der Nähe nördlich und südlich sind eozäne Bildungen entwickelt. Die Höhle selbst, soweit es bisher bekannt ist, befindet sich im hellgrauen bankigen mitteltriadischen Kalkstein.

Der Haupteingang der Höhle ist ziemlich weit, so daß jedermann bequem hineingehen kann. Gegenüber dem Eingang befindet sich eine kleine Nische ohne weitere Fortsetzung; man findet hier höchstens Spalten. Links erblicken wir zwei Gänge, welche jedoch eingestürzt sind, so daß man nicht ergründen kann ob und wie weit sie nach innen reichen. Rechts sehen wir indessen eine kleine Öffnung. Diese Öffnung ist ziemlich eng, so daß eine etwas stärkere Person am Bauche rutschend kaum durchkriechen könnte; sobald wir aber diese enge Öffnung durchkrochen haben, folgt ein ungefähr acht Meter langer Gang, welchen jedermann aufrecht gehend passieren kann,

Die Breite desselben beträgt ebenfalls ungefähr einen Meter. Am Ende des Ganges befindet sich abermals eine kleine Öffnung, aus welcher hunderte von Fledermäusen herausflogen und dann wieder in einem darunter befindlichen schachtförmigen Raume verschwinden. Diese schachtförmige enge Vertiefung ist ungefähr 10 m tief. Den Boden dieses Abgrundes erreichend stehen wir wieder vor einem kleinen horizontalen Loch, in welches man noch viel schwerer hineinkriechen kann. Dieses kann nur von einer sehr schlanken Person passiert werden. Hinter dem Loch befindet sich eine kleine Nische, in welcher zwei Personen bequem aufrecht stehen können. Am Boden der Nische erblicken wir wieder eine nach abwärts führende Öffnung, welche von einem großen Steinblock bedeckt ist. Wohin diese Öffnung führt, kann nicht ergründet werden. Kleinere Spalten sind in der ganzen Höhle zahlreich zu finden. Wasser ist in dieser Höhle nirgends zu sehen, obzwar die Wände zu jeder Zeit mehr oder weniger feucht sind. Lehm kommt am Boden nicht vor; man findet hier bloß Felsen und Trümmerwerk. Diese Höhle gehört demzufolge zu den jüngeren Höhlen, bei welchen das Regenwasser außer der mechanischen Wirkung in den geräumigen Gängen, in den engeren Spalten auch noch chemisch, das Gestein auflösend, wirkte. Die weitere Ausfüllung, sowie die Entwicklung von Tropfsteinbildungen in der Höhle ist vielleicht folgenden Jahrhunderten vorbehalten.

Die Bevölkerung nennt diese Höhle *Oplentova*.

★

Im Bereiche der Naturforschung gehört auch die Erforschung der Höhlen zu den schwierigsten Aufgaben. Es heisst ein guter Tourist zu sein und außerdem muß derjenige, der sich mit derartigen Forschungen abgeben will, im allgemeinen einen gewissen Sinn für Natur besitzen. Frau Baronin **LEOPOLD WATTENWYL** gehört zu jenen, die ihr ganzes Leben hindurch außer ihrer Tätigkeit im Kreise der Familie auch für die Beobachtung und Erforschung der Natur Zeit gefunden hat. Sie hat auch die oben erwähnte Höhle entdeckt, begangen und beschrieben. Indem der Name *Oplentova* fast unaussprechbar ist und auch für sich selbst keine Bedeutung hat, habe ich mich entschlossen diese Höhle nach dem Taufnahmen der Entdeckerin **IDA**HÖHLE zu benennen.

**HEINRICH HORUSITZKY.**

# KOMMISSIONSANGELEGENHEITEN.

## Auszug aus dem Protokoll der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom 16. Dezember 1910.

Präsident: KARL SIEGMETH. Referent: Dr. OTTOKAR KADIĆ. Anwesend: EMERICH GABRIEL BÉKEY, ELSE GÖTZ, HEINRICH HORUSITZKY, Dr. KARL JORDÁN, Frau OTTOKAR KADIĆ, Dr. LUDWIG MÁRTON, THEODOR PITTER, Dr. GABRIEL STRÖMPL und GEORG VARGHA.

Präsident eröffnet die Sitzung und ersucht die Mitglieder GEORG VARGHA und EMERICH GABRIEL BÉKEY zur Beglaubigung des Protokolls.

1. Referent verliest den Text des Protokolls vom 15. November 1910. Nach den Bemerkungen seitens des Mitgliedes HEINRICH HORUSITZKY und des Vizepräsidenten Dr. KARL JORDÁN, sowie der Antwort des Präsidenten wird das obengenannte Protokoll beglaubigt. 2. Referent bespricht die eingetroffene Korrespondenz. — OTTO HERMAN, Direktor der kgl. ung. Ornithologischen Zentrale bedankt sich brieflich für die Wahl zum Ehrenmitglied. In der Tat sieht er große Auszeichnung, aber auch Rechtfertigung seiner Bestrebungen, er ist bereit mit Freude so viel zu tun, als noch möglich ist. Die Ziele der Kommission hält er aus wissenschaftlichem Standpunkte aus für wichtig, denn dies ist die einzige Art, welche dem Aufwühlen und der Plünderung der Höhlen den Weg versperrt. — Begrat. Professor Dr. FRANZ SCHAFARZIK bedankt sich in einer Zuschrift für die Wahl zum Ehrenmitglied. — Universitätsprofessor, Direktor Dr. LUDWIG v. Lóczy bedankt sich in einer Zuschrift für die Wahl zum Ehrenmitglied. Es wird ihm das große Ziel der Kommission immer am Herzen gelegen sein. — Kgl. Rat, Vizedirektor Dr. THOMAS SZONTAGH bedankt sich ebenfalls für die Wahl zum Ehrenmitglied. Er wünscht die Tätigkeit der Kommission möge zu Gunsten des Vaterlandes und der Wissenschaft, sowie zur Erweiterung unserer Kenntnisse dienen. — Berginspektor EMIL MYKOWSKY berichtet, daß er wegen zu großer Inanspruchnahme die Erforschung der Höhlen des Mecsekgebirges vorläufig nicht unternehmen könnte, sollte jedoch Jemand von der Kommission dort arbeiten, so wird er denselben mit Freude unterstützen. — Die Kommission nimmt den Inhalt der mitgeteilten Briefe zur Kenntnis. 3. Referent macht den Vorschlag die Kommission soll eine Sammlung von photographischen Negativen und Diapositiven der einzelnen Höhlen und Höhlengebieten gründen. Der Vorschlag wird von der Kommission angenommen. 4. Referent legt die bisher eingetroffenen photographischen Aufnahmen, photographischen Negative und Diapositive vor. 5. Mitglied GEORG VARGHA hält seinen Vortrag „Die Novihöhle am Meeresstrande in Kroatien“. Vortragender besuchte die Höhle im Sommer 1910. Letztere befindet sich von der Kapelle Sv. Lucija gegen Novi 1 km weit entfernt, unmittelbar neben der Landesstraße Novi-Selce, in einer Doline verborgen. An der östlichen Seite der Doline führt eine spaltenförmige Öffnung steil herab in den mittleren Teil der Höhle, von da aus gelangt man durch eine kleine Öffnung in die große Halle, deren Wände ziemlich schöne

Tropfsteine schmücken. Die Ausbildung der Höhle geschah im Senonkalkstein, in der Richtung der Schichtung. Der Boden der großen Halle bedeckt eine dicke Guanoablagerung, welche von den hier wohnenden Fledermäusen her stammt. 6. Mitglied HEINRICH HORUSITZKY besprach einige Höhlen der Kleinen Karpathen. Es sind dies die Höhle Nagykemence und Idahöhle in der Gemarkung der Gemeinde Verbó, sowie die Höhle der Jókőer Quelle, im Komitate Nyitra. Dann weiter die Komperekhöhle bei Felsődiós, die Höhle Bagolylyuk bei Alsódiós und endlich der Baziner Höhlenfluß im Komitate Pozsony.

Nachdem nichts weiteres vorliegt schließt der Präsident die Sitzung.

### Auszug aus dem Protokoll der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom 3. Januar 1911.

Präsident: KARL SIEGMETH. Referent: DR. OTTOKAR KADIĆ. Anwesend: DR. EUGEN HILLEBRAND, FRAU OTTOKAR KADIĆ, DR. THEODOR KORMOS, DR. FRANZ PÁVAY V. VAJNA, PAUL KORNEL SCHOLTZ, FRAU PAUL KORNEL SCHOLTZ und TIHAMÉR SZAFFKA.

Präsident eröffnet die Sitzung und ersucht die Mitglieder Dr. EUGEN HILLEBRAND und TIHAMÉR SZAFFKA zur Beglaubigung des Protokolls.

1. Referent verliest den Text des Protokolls vom 16. Dezember 1910 welcher seitens der Kommission beglaubigt wird. 2. Referent legt den von OTTO HERMAN der Kommission geschenkten Sonderabdruck «Das Artefakt von Olonec und was dazu gehört» vor; dann eine photographische Aufnahme der Höhle Disznólyuk bei Pozsoga, welche das Mitglied FRANZ PÁVAY V. VAJNA der Kommission geschenkt hat. Die Kommission votiert den Spendern Dank. 3. Referent macht den Vorschlag, die Kommission soll von nun an jedes beglaubigte Protokoll dem Ausschuß der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vorlegen, damit letzterer von den Angelegenheiten der Kommission jederzeit informiert werden soll. Der Vorschlag wird von der Kommission angenommen. 4. Präsident meldet, daß der Ausschuß der Ungarischen Geologischen Gesellschaft dem Referenten der Kommission 100 K Honorar votiert hat. Es wird mit Freude zur Kenntnis genommen. 5. Präsident macht den Vorschlag die Kommission möge zwei Mitglieder entsenden, die die Kassa, die Rechnungen und die Schriften prüfen sollen. Die Kommission ersucht zu diesem Zweck die Mitglieder PAUL KORNEL SCHOLTZ und FRANZ PÁVAY V. VAJNA. 6. Referent legt den Jahresbericht für 1910 vor, welchen die Kommission zur Kenntnis nimmt. Der Bericht wird demnächst in ganzen Umfange in den «Mitteilungen» erscheinen. 7. PAUL KORNEL SCHOLTZ hält seinen Vortrag «Besprechung der Remetehegyhöhle bei Pesthidegkut». Die Kommission nimmt den Vortrag mit Beifall zur Kenntnis und beschließt unter Führung des Mitgliedes PAUL KORNEL SCHOLTZ die Remetehegyhöhle zu besuchen. Der Vortrag wird in ganzem Umfange in den «Mitteilungen» erscheinen. 8. Referent Dr. OTTOKAR KADIĆ hält seinen Vortrag «Resultate der Versuchsgrabung in der Puskaporoser Felsnische». Die Kommission nimmt den Vortrag ohne Diskussion zur Kenntnis. Der Vortrag wird in ganzem Umfange in den «Mitteilungen» erscheinen.

Nachdem nichts weiteres vorliegt schließt der Präsident die Sitzung.

# A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

*tisztviselői*

az 1910—1912. évi időközben.

## FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

**Elnök (Präsident):** SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, a kir. Józsefműegyetemen az ásvány-földtan ny. r. tanára, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, Bosznia-Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.

**Másodelnök (Vizepräsident):** IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., királyi tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

**Első titkár (I. Sekretär):** PAPP KÁROLY dr., m. kir. osztálygeológus.

**Másodtitkár (II. Sekretär):** VOGL VIKTOR dr., m. kir. II. oszt. geológus.

**Pénztáros (Kassier):** ASCHER ANTAL, műegyetemi quæstor.

### A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

#### *I. A Budapesten lakó tiszteletbeli tagok :*

*(In Budapest wohnhafte Ehrenmitglieder.)*

1. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
2. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter és országgyűlési képviselő.
3. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, m. kir. koronaőr.
4. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a geopaleontológia ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.

#### *II. Választott tagok*

*(Gewählte Mitglieder.)*

1. FRANZENAU ÁGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
2. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. osztálygeológus.
3. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. udvari tanácsos, műegyetemi ny. r. tanár, országgyűlési képviselő és a kir. Természettudományi Társulat főtítkára.
4. KALECSINSZKY SÁNDOR dr., m. kir. fővegység, a M. T. Akadémia lev. tagja.
5. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.

6. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magyar Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke.
7. LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező tagja.
8. MAURITZ BÉLA dr., tud.-egyetemi magántanár.
9. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
10. Telegdi ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos-főgeológus, a III. oszt. Vas-koronarend lovagja.
11. TREITZ PÉTER, m. kir. főgeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia lev. tagja.

## A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT SZABÓ JÓZSEF-EMLEK- ÉRMÉVEL KITÜNTETETT MUNKÁINAK JEGYZÉKE.

### VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra.  
A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra. Mindkettőt írta BÖCKH JÁNOS; megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének X. kötetében, Budapesten 1894 és 1895-ben.
1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil II. Tektonik des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR; megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében, Wienben 1897 és 1900-ban.
1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőakkumulátorokról. II. Meleg sóstavak és hőakkumulátorok előállításáról. Írta KALECSINSZKY SÁNDOR; megjelent a Földtani Közöny XXXI. kötetében, Budapesten 1901-ben.
1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska-Gora). Írta dr. PETHŐ GYULA; megjelent a Palæontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.

### Szerkesztői üzenetek.

A Magyarbani Földtani Társulat választmányja 1910 április hó 6-án tartott ülésén kimondotta, hogy nem szívesen látja azt, ha a szerző ugyanazt a munkáját, amely a Földtani Közlönyben megjelenik, ugyanabban a terjedelemben más hazai vagy külföldi szakfolyóiratban is kiadja.

Felkérem tehát a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy a választmány-  
nak ezt a határozatát figyelembe venni, s esetleges kívánságait munkájuk benyuj-  
tásakor velem közölni sziveskedjenek.

Ugyancsak a választmány f. évi május hó 4-i ülésén engemet arra utasított, hogy ezentúl különnyomatot csak a szerző határozott kívánságára készíttessenek. A különnyomatok költsége 50 példányonként és ívenként 5 korona; a feliratos boríték ára pedig külön tértendő meg. Egyebekben a társulat választmányának a régi határozatai érvényesek.

Az írói díj 16 oldalas nyomtatott ívenként eredeti dolgozatért 60 korona, ismertetésért 50 korona. Az angol, francia vagy olasz nyelvű fordítást 50, s a német nyelvűt 40 koronával díjazzuk. Az 1904 április hó 6-án tartott választmányi ülés határozata értelmében a két ívnél hosszabb munkának — természetesen csak a két íven fölül levő résznek — nyomdai költsége a szerző 120 K-t kitevő tiszteletdíjából ebezendő.

Minden zavar kikerülése céljából ajánlatos, hogy a szerző úgy az eredeti kéziratot, mint a fordítást pontos kelettel lássa el.

Végül felkérem a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy kézírataikat tiszta ív papíron, s csak az egyik oldalra, olvashatóan írni vagy gépeltetni sziveskedjenek, úgy azonban, hogy azon a korrigálásokra is maradjon hely; ezt annyival s inkább ajánlom, minthogy a kefelevonaton ezentúl betoldást vagy mondatszerkezeti javítást el nem fogadok.

Kelt Budapesten, 1911 február hó 25-én.

*Papp Károly dr.*  
elsőtítkár.

### Zur gefl. Kenntnissnahme.

Der Ausschuß sprach in der Sitzung am 6. April 1910 aus, daß er es nicht gerne sieht, wenn der Verf. eine Arbeit die im Földtani Közlöny erschien, im selben Umfange auch in einer anderen Zeitschrift publiziert. Es werden deshalb die p. t. Mitarbeiter höflichst ersucht, diesen Beschluß beachten zu wollen.

Separatabdrücke werden fortan nur auf ausgesprochenen Wunsch des Verfassers verfertigt, u. zw. auf Kosten des Verfassers. Preis der Separatabdrücke 5 K à 50 St. und pro Bogen. Die Herstellungskosten eines allenfalls gewünschten Titelaufdruckes am Umschlage sind besonders zu vergüten.

Das Honorar beträgt bei Originalarbeiten 60 K, bei Referaten 50 K pro Bogen. Englische, französische oder italienische Übersetzungen werden mit 50 K, deutsche mit 40 K pro Bogen honoriert. Für Arbeiten, die mehr als zwei Bogen umfassen, werden die Druckkosten des die zwei Bogen überschreitenden Teiles aus dem 120 K betragenden Honorar des Verfassers in Abzug gebracht.

Budapest, den 25. Februar 1911.

*Dr. K. v. Papp*  
erster Sekretär.