

A TATAI KÁLVÁRIADOMB FÖLDTANI VISZONYAI.

Koch Nándortól.¹

A «Magyarhoni Földtani Társulat» 1906 március hó 7-én tartott szakülésén Lóczy Lajos dr., egyetemi tanár úr a tatai Kálváriadombon tett megfigyeléseit ismertette. Ezt az érdekes pontot néhány hónap mulva Tata környékére rendezett egyetemi földtani kirándulás alkalmával magam is megfigyelhettem s édesatyám biztatására elhatároztam, hogy behatóbb vizsgálat tárgyává is teszem. Még az év nyarán és őszének elején több napot töltöttem Tatán, hol a Kálváriadomb júra és kréta-időszaki képződményeiből elég gazdag kövületanyagot sikerült gyűjtenem. Egyetemi tanulmányaim egyelőre megakadályoztak a gazdag anyag földolgozásában, úgy hogy csak ezek végeztével, 1908 őszén foghattam hozzá munkámhoz. Lóczy Lajos dr. egyetemi tanár úr szíves volt a birtokában lévő gazdag kövületanyagot is rendelkezésemre bocsátani. Mikor ezért és munkámat támogató szíves utbaigazításáért e helyen is köszönetet mondok, nem mulaszthatom el hálámat kifejezni édesatyámnak sem, ki mint az egyetemi földtani és őslénytani intézet igazgatója lehetővé tette, hogy munkámat itt teljes kényelemben, minden szükséges segédeszköz fölhasználásával végezhessem; végül LÖRENTHEY IMRE dr. egyetemi tanár úrnak, ki édesatyámmal együtt tanácsaival, utbaigazításaival volt segítségemre munkámban. Kegyeletes hálával kell e helyen megemlékeznem boldogult BALOGH FERENC tatai kántortanítóról is, ki — bár nem volt szakember, — de buzgó és lelkes munkálkodásával, mit a Kálváriadomb rétegeinek átkutatásában és főként kövületeinek gyűjtésében kifejtett, komoly szolgálatot tett a tudománynak.

*

A tatai Kálváriadomb földtani viszonyairól irodalmilag bővebben eddig senki sem foglalkozott. Egyes megjegyzéseken és rövid közléseken kívül alig találunk valamit följegyezve. A régebbi irodalomban BEUDANT-

¹ Előadta a Mh. Földt. Társulat 1909 május 5-én tartott ülésében.

nál,¹ HANTKENnél² és WINKLERNél³ vannak idevonatkozó adatok. BEUDANT és HANTKEN adatait, miután azok régi fölfogáson alapulnak, egészen figyelmen kívül hagyhatjuk. WINKLER a Gerecse-hegységben végzett földtani fölvételei alkalmával a tatai Kálváriadombon is tett megfigyeléseket munkájában a dachstein-mészkövet, az alsó liaszkorú vörös mészköveket, és a fiatalabb képződményeket (congeria rétegek, mésztufa) említi innen. Az újabb irodalomban TAEGERNél⁴ és STAFFNál⁵ találunk a Kálváriadomb képződményeiről említést. TAEGER a Vértes-hegység földtani viszonyait tárgyaló munkájában Lóczy professzor szóbeli fölvilágosítása alapján összehasonlítás céljából közöl néhány ide vonatkozó adatot. Feltűnő, hogy STAFF a Gerecse-hegység földtani viszonyaival foglalkozó munkájában néhány összehasonlítás céljából tett jelentéktlenebb megjegyzésen kívül nem foglalkozik a Kálváriadomb képződményeivel, holott ezek a Gerecse-hegység képződményeivel közeli összefüggésben állanak s így részéről több figyelmet érdemeltek volna.

Lóczy professzor érdekes megfigyeléseinek hatása alatt igyekeztem a Kálváriadomb geologiai és paleontologiai viszonyait alaposan áttanulmányozni, hogy ennek az eddig ismeretlen területnek lehetőleg pontos leírását adhassam. Munkám geologiai részének eredményeiről fogok jelen dolgozatomban előzetes jelentésként beszámolni. Paleontologiai eredményeimet külön dolgozatban óhajtom majd ismertetni, melynek keretén belül a Gerecsében teendő összehasonlító megfigyeléseimmel kapcsolatban újra és bővebben fogok a geologiai viszonyokkal is foglalkozni.

Mielőtt a sztratigrafiai viszonyok tárgyalásába kezdenék szükséges néhány tájékoztató adatot előrebocsátanom. A 166 méter magas Kálváriadomb Tata délkeleti részén, a nagy tó nyugati partja mentén terül el. Nyugati, északnyugati, északi és északkeleti lankás lejtőit beépített területek foglalják el. A fölépítésében résztvevő képződmények kb. 800 m² területen észlelhetők. Délfelé a Bánhidára vezető útnál tűnnek el szem elől, míg észak felé az Új-útig követhetők, sőt északabbra a

¹ HANTKEN M. Geol. tanulm. Buda és Tata közt. Math. és termud. közlemények I. köt. 1861. pag. 220 és 222.

HANTKEN M. Az újszöny-pesti Duna és a fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leírása. Math. és termud. közlem. III. köt. 1865. pag. 391.

HANTKEN M. Az esztergomi barnaszén terület földt. viszonyai M. k. földt. int. évkönyve. 1871. pag. 6.

² BEUDANT F. G. Voyage minéralogique et géologique en Hongrie.

³ WINKLER B. A Gerecse- és Vérteshegys. geol. viszonyai. Földt. Közl. XIII. köt. 1883. pag. 289, 290 és 292.

⁴ TAEGER H. Die geol. Verh. des Vértesgebirges. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt 1908. pag. 37 és 41.

⁵ STAFF I. Adatok a Gerecse hegys. stratigr. és tekton. viszonyaihoz. M. kir. földt. intézet évkönyve XV. k. 1907.

vár árkában is felbukkannak. Északkeleti határukat a kegyesrendiek rendháza alatt vezető út, a keletit a tó partján húzódó kocsiút szabja meg, nyugaton pedig a Nagykert-utca felső végén észlelhetők utoljára.

Sztratigrafiai viszonyok.

A Kálváriadomb képződményeinek főtömegét júraidőszaki mészkövek teszik, melyek mellett a neokom mészkőnek van még fontos szerepe. A júránál idősebb képződmények közül a felső triász van képviselve. Ezek mellett a diluviális mésztufa is résztvesz a Kálváriadomb fölépítésében. Különösen a júrakorszakbeli mészkövekkel óhajtok bővebben foglalkozni, melyek különös figyelmet érdemelnek nemcsak gazdag faunájuk miatt, hanem főként azért is, mert úgy a Gerecse, mint az az egész Magyar Középhegység júraidőszaki képződményeinek ismeretéhez becses, eddig ismeretlen, a Középhegységen belül egybeütt föl nem lelhető adatokat is szolgáltatnak.

Főlső triász. Dachstein-mészkő.

A főlső triászt a tatai Kálváriadombon dachsteinmészkő képviseli, melyre, mint legrégibb képződményre a júra-rétegek települnek. Fehér, néhol piszkos, szürkés-fehér vagy sárgásszínű mészkő ez, mely a Kálváriadomb nyugati szélét foglalja el. Nem nagy, kb. 200 m² területen észlelhető. Keleti és északkeleti határa a Kálváriadomb nyugati lejtőjén kb. a térkép 160-as magassági vonalának megfelelő részén van, hol mindenütt a világosvörös színű alsó liáskorú mészkő települ reá. Innen lankás düléssel húzódik nyugati irányban a Kálvária-téren át a Kocsi-utca felé és egészen a Nagykert-utca felső végéig követhető. Dél felé a Nagykert-utca iránya szabja meg határát, míg északon a Fazekas-utcából a kálváriára fölvezető egyik mellékutcában észlelhető utoljára. Lehetséges, hogy nyugat és észak felé távolabbi pontokon is megvan még, de ezt a beépített területek miatt nem észlelhettem. A Kálvária-tér felső végén vastag padokban van föltárva. Kövületek elég gyakoriak benne; a Kálváriadomb oldalán a lekoptatott réteglapokon számos *Megalodus* átmetszete látható.¹ Meghatározható példányt gyűjtenem nem sikerült, de Lóczy professzor birtokában több innen származó, jó megtartású példány van, melyekben FRECH² a *Megalodus* *cf.* *Tofanae*

¹ E *Megalodus* átmetszeteiről WINKLER is tesz már említést. (l. i. m. 289. lap.) a *Megalodus triqueter* WULF sp.-t véli bennük fölismerni.

² FRECH F. Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus der bakonyer Trias. Wissensch. Erforsch. d. Balatonsees. I. Bd. 1. Theil. Pal. Anhang. pag. 121. Fig. 136. és pag. 126. Fig. 140.

HOERN var. *gyphoides* GÜMB. és a *Megalodus Mojsvári* GÜMB. alakokat ismerte föl. Ezek alapján a Kálváriadomb dachstein-mészköve a rhät emeletbe helyezendő.

Júra.

A Kálváriadomb júra rétegeit nagyobbára vörösszínű mészkövek alkotják, melyek a Kálváriadomb kiterjedéséhez viszonyítva nagy területen lépnek föl. Faunájuk és települési viszonyaik alapján megállapítható, hogy úgy az alsó, mint a középső és felső júra képviselve van. A liász képződmények közül az alsót és a középsőt, a dogger képződmények közül az alsót és a felsőt találjuk kifejlődve, míg a felső júra faunát tartalmazó rögökben a malm és tithon mutatható ki.

Alsó liász.

Az alsó liász két, faunája alapján jól elkülöníthető szintben szerepel a Kálváriadomb területén. Az alsó szintet világos vörösszínű tömött mészkő képviseli, mely főleg brachiopodákat tartalmaz, míg a felső szint cephalopoda-tartalmú sötétebb vörösszínű gumós mészkő alakjában van kifejlődve. A két szint között közettani szempontból éles határt vonni nem lehet, amennyiben legtöbbször az alsó szint világos mészköveinek fokozatos sötétülése jelzi az átmenetet. E tény dacára sem vehetjük a két képződményt egykorú faciesnek, mert a világos vörös mészkőben talált ammonitesek a *Psiloceras megastoma* szintjére utalnak, míg a sötétebb vörös mészkőből kikerült ammonitesek kivétel nélkül egy felsőbb szintbe, az *Arietites Bucklandi*, illetőleg *Arietites rotiformis* szintjébe tartoznak.

1. szint. Világos vörösszínű, tömött, brachiopoda tartalmú mészkő.

Az ide tartozó mészkövek legnagyobb részt világos vörösszínűek, de helyenként rózsaszínű és sárgás-fehér változatban is föllépnek. Csiszolatban tömött kristályos szövetűek crinoideák és foraminiferák szórványos nyomaival. Felületi elterjedés tekintetében a Kálváriadomb júra képződményei között főleg ezek szerepelnek. Összefüggő darabon a déli és nyugati lejtőn észlelhetők. Nyugaton a fekvőjüket alkotó dachstein-mészkő szabja meg határukat, honnan kelet felé a kálvária kápolnáig húzódnak, hol a fiatalabb — cephalopodás — alsó liász-mészkő települ rájuk. Déli irányban a zsidó temető előtti elhagyott köfajtó déli részén áthaladva a bánhidai-út melletti városi kút felé húzódnak, míg északi irányban a Hullám-utcaig követhetők. Kisebb foltban a nagytemplom előtt is észleltem, valamint sárgás-fehér változatát a kegyesrendiek rendháza előtt, a hol vetődés mentén közvetlen a neokommészkő szomszédságában van. E mészköveket, melyeket útkavicsolásra

használnak, jól föltárva a déli oldalon a városi kút mellett és északon a Hullám-utcával szemközti parasztház udvarán lévő kőfejtőkben találjuk, mindkét helyen vastag padokban, melyek vastagsága a déli kőfejtőben összesen kb. 10—12 méterre tehető.

Kövületek elég gyakoriak e mészkövekben. Nagy mennyiségű brachiopodán kívül a sztratigrafiai helyzet megállapítása szempontjából fontos ammonitesek kerültek ki belőlük. A brachiopoda faunát, melyet Lóczy professzor és részben BALOGH FERENC, más részét a két kőfejtőben és a kálvária keresztek mellett fölületre bukkanó rétegekből magam gyűjtöttem, a következő alakok képviselik.

Terebratula punctata Sow.

Terebratula punctata Sow. var. *ovatisissima* OPP.

Terebratula sp. (cfr. *punctata* Sow. var. *Audleri* OPP.)

Terebratula nimbat OPP.

Terebratula Beyrichi OPP.

Terebratula Uhligi GEY.

Terebratula juvavica GEY.

Waldheimia mutabilis OPP.

Waldheimia Appenninica ZITT.

Rhynchonella variabilis SCHL.

Rhynchonella Matyasoeszkyi BÖCKH.

Rhynchonella pseudopolypticha BÖCKH.

Rhynchonella Greppini OPP.

Rhynchonella inversa OPP.

Rhynchonella Cartieri OPP.

Rhynchonella cfr. *retusifrons* OPP.

Spiriferina alpina OPP.

Spiriferina brevirostris OPP.

Spiriferina cfr. *rostrata* SCHL.

A rossz megtartású ammonitesek közt, melyeket BALOGH FERENC a déli kőfejtőben gyűjtött, nagyobbbrészt arietitesek szerepelnek a következő fajokkal:

Arietites cfr. *perspiratus* WÄHNER.

Arietites cfr. *proaries* NEUM.

Arietites cfr. *Hungaricus* HAU. sp.

Arietites sp. (cfr. *supraspiratus* WÄHNER)

Ezen kívül egy közelebből meg nem határozható *Schlottheimia* sp. egy hatalmas *Aulacoveras* töredéke és egy *Anomia munismalis* Qu-nek felismert kagyló került ki a déli kőfejtőből.

Ha e mészkövek pontos sztratigrafiai helyét akarjuk megállapítani,

a brachiopodákra már azért sem támaszkodhatunk, dacára nagy mennyiségben való előfordulásuknak, mert azonos alakokat néhány példányban a felső szint mészköveiben is találtam. A brachiopodák e rétegeknek csak az alsó liászba való tartozását teszik kétségtelenné, míg a szint megállapításánál az ammoniteseket kell tekintetbe vennünk. Ezek alapján pedig, ha az északeleti Alpesek alsó liász képződményeinek kifejlődését tartjuk szem előtt, mészköveink abba a szintbe helyezhetők, melyeket ott a *Psiloceras megastoma* és *Arietites proaries* jellemeznek s mely szint a középeurópai júraövnben az *Arietites luqueus* által jellemzett oolithos szintnek és a *Schlotheimia angulata* szint alsó részének felel meg.¹

2. szint. Vörös színű, cephalopoda tartalmú mészkő.

E szintbe tartozó mészkövek az alsó szint mészköveinél jóval sötétebb színűek. A húsvörös szín az uralkodó, de világosabb vagy sötétebb átmenetek sem ritkák. Makroszkopikusan gumós szerkezetűnek mondhatók, míg vékonycsiszolatban kristályos szövetűek.

Felületi elterjedésük jóval csekélyebb mint az alsó szint mészköveié. Nagyobb foltban a kálvária-kápolna körül észlelhetők az alsó szint mészköveire települve, honnan keletre a zsidó temető felé húzódnak és az itteni elhagyott kőfejtő alsó, nagyobbik gödrének északeleti részén vastag padokban foltárva találhatók.

Felületre bukkannak még a város északi részén, a zsidó templom környékén és az előtte elterülő Erzsébet-téren. Az Erzsébet-liget alatt szintén e mészkövek terülnek el, a mit ásások alkalmával innen kikerült kőülepéldányok igazolnak. Kis foltban az alsó szintbe tartozó sárgásfehér színű mészkő mellett a rendház előtt és a kálvária keresztől észak felé a Hullám-utca előtt észlelhetők e mészkövek. Függélyes kifejlődésük az elhagyott kőfejtőben figyelhető meg. Az itt föltárt padok alatt ugyanis az alsó szint világos vörös mészköveit, fölöttük pedig a sötétvörös, crinoideás középső liász mészköveket találjuk, mely határretegek között helyetfoglaló padok vastagsága összesen 5—6 méter.

Kőületek e mészkövekben gyakoriak, különösen ammonitesek, melyek mellett egyéb cephalopoda és brachiopoda is található. A kőületek nagy részét, többnyire apróbb, töredékes példányokat a kápolna körül magam gyűjtöttem, míg néhány szebb megtartású ammonites a mai Erzsébet-liget területéről, a régi Ótemető-térről került ki.² A meghatározható alakok a következők:

¹ V. ö. WÄHNER: Zur heteropischen Differenzirung des alpinen Lias. Verhandlungen der geol. Reichsanst. Wien 1886. pag. 168.

² E jó megtartású ammonitesek a kegyesrendi gimnázium birtokában vannak. DORNYAI BÉLA rendi tag közbenjárására a gimnázium igazgatósága szíves volt ezeket rendelkezésemre bocsátani, mért is úgy DORNYAI BÉLA úrnak, mint az igazgatóságnak e helyen is köszönetet mondok.

Terebratula Beyrichi OPP.
Terebratula nimbata OPP.
Phylloceras cylindricum Sow. sp.
Phylloceras sp. ind.
Arietites Conybeari Sow. sp.
Arietites cfr. *Cordieri* CANAV.
Arietites sp. (*A. semisulcatus* Y. et B. alakköréből).
Arietites (*A. spiratissimus* QU. sp. alakköréből).
Arietites sp. ind.
Aegoceras sp. ind.
Schlotheimia Boucaultiana d'ORB. sp.
Schlotheimia sp. ind.
Tmaegoceras Lacordairei MICHELIN sp.
Aulacoceras sp. ind.

A felsorolt fauna legtöbb alakja az északkeleti Alpések *Arietites rotiformis* és a középeurópai juraöv *Arietites Bucklandi* szintjéből ismeretes.¹ Éppen ezért e vörös, cephalopodás mészköveket az alsó liász alsó felének legfelső szintjébe, az *Arietites rotiformis* illetőleg *Arietites Bucklandi* zónájának megfelelő szintbe soroljuk.

Középső liász. Sötétvörös színű, crinoideás mészkő.

Az ide tartozó mészköveknél a sötétvörös szín uralkodó, de helyenként a színárnyalatok egész sorozatát mutatják. Egészen világos, sárgásszínű és tömöttebb szövetűnek látszó darabok mellett durvább szemcsés rózsaszínű és világos vörös darabok is láthatók, míg a mállottabb részek vörös foltokkal tarkázottan fehérek. Néhány csiszolatban durva kristályosan szemcsés szövetűnek látszanak. Mikrofaunájuk igen gazdag, főleg crinoideákban bővelkedik, de foraminiferák sem ritkák.

Felületi elterjedésük nem nagy. A Kálváriadomb több helyén bukkannak a fölületre, de mindenütt aránylag kis területen. A déli kőfejtőben közvetlenül a világos vörös alsó liász mészkövekre települve találjuk. A kőfejtő bejáratánál az uralkodó sötétvörös színben láthatók, míg a kőfejtő nyugati oldalán föltárt padjaik világosabb színűek.

Többi előfordulási helyén mindenütt az alsó liász második szintjének mészköveire települ. Ezt jól észlelhetni a zsidó temető előtt elterülő elhagyott kőfejtőben, melynek északi kisebb gödrét sötétvörös színű padjai foglalják el. A város északkeleti oldalán, a Fazekasutca északkeleti végétől a kegyesrendiek rendháza felé húzódó domboldalon körülbelül

¹ V. Ö. WÄHNER i. m.

50 – 60 lépésnyi darabon ugyanezek a mészkövek bukkannak elő vastag padokban. A rendház kertjének sarkánál, a Csurgó-kúttól a Tanoda-térre fölvezető ösvény mellett a kis foltban reájuk települő felső dogger rétegek szabják meg határukat, míg északnyugat felé a Fazekas-utcán túl, az Úri-utcával szemközti uradalmi épület tövében észlelhetők még. A crinoideás mészkövek az említett domboldalon kőzetanyagban különösen változatosak; különböző színárnyalatok mellett a szöveti kifejlődésben is eltéréseket mutatnak. A sötétvörös szín azonban itt is uralkodó, világosabb vagy egészen fehér foltok evvel mintegy váltakozva lépnek csak föl, úgy hogy a kőzetanyag és a szín sokféleségét talán a különböző fokú mállás eredményének kell tekintenünk, s nem lehet más korú képződmények jelenlétével összefüggésbe hoznunk, annál kevésbbé, mert a kőzet mindegyik félesége ugyanazokat a szerves maradványokat tartalmazza. A crinoideás mészköveknek az alsó liász második szintjének mészköveire települését itt közvetlenül nem észlelhetjük, de a dülési viszonyok sejtetni engedik, hogy az Erzsébet-téren és a zsidó templom előtt fölbukkanó rétegek fekvőjüket teszik. Kis foltban észlelhetők még a kálvária keresztek alatt, azoktól kissé észak felé, hol szintén többféle színárnyalatúak. A déli köfejtőben és a zsidó temető előtt sötétvörös, gumós alsó doggerkorú mészkövek vannak fölöttük, a rendház alatt a felső dogger mangános mészkövei települnek reájuk. Vastagságuk e helyeken 2—3 méterre tehető.

Kövületek e mészkövekben általában nem gyakoriak; a déli köfejtőben semmit sem, a zsidó temető előtt pedig csak egy közelebbről meg nem határozható halfogat találtam. A rendház alatti padok azonban elég sok szerves maradványt tartalmaznak, de itt is csak nehezen gyűjthetők fölismerhető példányokban. Faunájuk a crinoidea maradványok mellett főként brachiopodákból áll, de néhány kagyló- és ammonites-töredéket is sikerült gyűjtenem. A gyűjtött anyagban, a következő alakokat határoztam meg:

Pecten sp. (cfr. *P. Ponzii* GEM.)

Diotis sp. (cfr. *D. janus* MENEH. sp.)

Terebratula cfr. *Aspasia* MENEH.

Terebratula sp. ind.

Spiriferina? sp. ind.

Phylloceras sp. (a *Ph. Meneghinii* GEM. alakköréből).

Belonmites sp. ind.

E mészkövek sztratigrafiai helyének megállapításánál első sorban a *Terebratula Aspasia* MENEH. nagy mennyiségét kell tekintetbe vennünk. Igaz ugyan, hogy ez a brachiopoda aránylag nagy függőleges elterjedésénél fogva kiinduló pontul nem szolgálhatna. Szem előtt kell

azonban tartanunk azt, hogy a mediterrán juraövben a *Terebratula Aspasia* MENEGH. kifejlődésének tetőpontját a középső liászban éri el, s hogy a tatai vörös crinoideás mészkövekben mellette — bár közelebb-ről meg nem határozható — de határozottan a középső liászra utaló más alakok nyomait is észleltem. Már ezek a tények is igazolják e mészköveknek a középső liászba tartozását, de erre az eredményre vezet a települési viszonyok megfigyelése is. Alattuk legtöbb helyen a «Bucklandi» szintbe tartozó mészkövek, míg fölöttük a déli kőfejtőben és a zsidó temető előtt alsó dogger mészkövek vannak. Ezt tekintetbe véve, mészköveinket csak a középső vagy felső liászba helyezhetjük. A felső liász képződményei a Magyar Középhegységen belül egészen más fácies-beli és faunistikai kifejlődésűek, úgy hogy ezeknek szem előtt tartásával a szóban forgó vörös crinoideás mészköveket a középső liászba soroljuk. A közelebbi szint pontos megállapítására gyűjtésünk nem elégséges ugyan, de az analógiák alapján ezek a rétegek inkább a középső liász alsó részére utalnak.

Alsó dogger. Barnavörös színű, gumós, tűzkőtartalmú mészkő.

Azokat a barnavörös színű mészköveket soroltam ide, melyek a Kálváriadomb területén a középső liászkorú crinoideás mészkő fölött néhány kis foltban észlelhetők. Az eddig tárgyalt mészkövektől már sötétebb vörös színükkkel is elütnek, de jól jellemzik a bennük föllépő világosabb színű és tömöttebb szövetű gumók is. Vékonycsiszolatban e mészkövek is durva szemcsés szövetűek. Mikrofaunájuk igen gazdag és változatos, crinoideákban és foraminiferákban dús. Kis darabon föltárva a déli kőfejtő déli oldalán a középső liász mészkövekre települve találjuk őket, ezenkívül a kőfejtő előtt a városi kút felé néhány lépésnyi területen szintén fölültre bukkannak. Határukat a kút felé vékony tűzkőréteg jelzi, mely fölött már a neokom mészkő következik. Igen kicsi, alig néhány négyzetméternyi darabja tűnik elő a zsidó temető előtti felső gödör északnyugati oldalán a középső liász rétegek közé mintegy beleékelve és még egy kis darabkája a Hullám-utca szélén, az ÉÉNy DDK-i irányú hosszvetődés mentén a neokom mészkő közvetlen szomszédságában. Tűzkövek az utóbbi helyeken nem észlelhetők. Függőleges elterjedésük igen csekély, felületre bukkanó rétegeik vastagsága alig $\frac{1}{2}$ méter, a déli kőfejtőben pedig legföljebb $1 - 1\frac{1}{2}$ méter. A déli kőfejtő előtt föllépő tűzkő téglavörös színű, helyenként sárga, vagy fehérén foltos. Több vékonycsiszolatát vizsgáltam át mikroszkopium alatt, de semmi olyan nyomot sem találtam, ami szervezetek jelenlétére engedne következtetni.

Kövületek e mészkövekben nem gyakoriak, csak néhány példányt

sikerült gyűjtenem a déli kőfejtő előtt a városi kút ásása alkalmával kikerült darabjaiból és a zsidó temető előtti rétegeiből, de a gyűjtött példányok legtöbbje annyira mállott, agyagos kőzetanyagú, vagy töredék, hogy pontosabb meghatározásuk nem lehetséges. Néhány jobban fölismerhető példányt Lóczy professor is gyűjtött. A rendelkezésemre álló kővületanyagban a következő alakok ismerhetők föl:

Phylloceras baconicum HANTK. et PRINZ.

Phylloceras ultramontanum ZITT.

Phylloceras sp. ind.

Harpoceras sp. ind.

Stephanoceras Gervillei Sow. sp.

Stephanoceras sp. ind. (*St. Gervillei* Sow. sp. alakköréből).

Stephanoceras sp. ind.

Coeloceras cfr. *longaleum* VACEK.

Nautilus sp. ind.

Belemnites sp. (cfr. *B. Didayanus* d'ORB.)

Ezen kívül egy közelebbről még meg nem határozott brachiopoda és egy *Aptychus* sp. is van a gyűjtött anyagban.

A felsorolt alakok legtöbbje határozottan az alsó doggerra jellemző; a *Phylloceras baconicum* HANTK. et PRINZ, a *Phylloceras ultramontanum* ZITT. és a *Coeloceras longaleum* VACEK-ra utaló alak a mészkövek alsó dogger korára vallanak. Mellettük azonban egyetlen jó megtartású példányban a *Stephanoceras Gervillei* Sow. sp. is szerepel, mely már a dogger egy felsőbb (dogger γ) szintjére utalna. Ennek dacára azonban a fent említett alsó dogger-alakok gyakoribb voltát tekintetbe véve, mégis az alsó doggerba sorolom ezeket a mészköveket, annál is inkább, mert a Magyar Középhegységben hasonló tűzkőtartalmú rétegek egyebütt (Csernye) is, eltekintve az idősebb liász tűzkőrétegeitől és a tithon tűzkő gumóitól, alsó doggerkorúak. Nem tartom azonban lehetetlennek, hogy rétegeink az alsó dogger felső részébe tartoznak, a mit egyelőre a gyűjtött kővületanyag alapján megállapítani nem lehet.

Felső dogger. Mangántartalmú mészkő.

A felső dogger csak egyetlen ponton, a rendház kertjének sarkánál, a Tanoda-térről a Csurgókúthoz vezető ösvény bal oldalán észlelhető, hol a középső liász mészkövekre települ. fölötte pedig az ösvény jobb oldalán a mésztufa fekszik. Ide soroltam a középső liász mészkövekre települő mindama mészköveket, melyek különböző színükkel eltérnek ugyan egymástól, de mindegyik féleségükre a mangántartalom jellemző. A mangántartalom az alsó rétegekben csekély, de fölfelé növe-

kedik. Legalul világos vörös színű mészkő található, mely vékonycsiszolatban tömött szövetet mutat a mangánnak nyomaival. Följebb egy szintén vörös színű, de mangánszemcsékkal sűrűn pontozott féleség következik, mely vékonycsiszolatban igen gazdag mikrofaunát mutat. Még följebb egyenletesen szürke színű, tömött mészkövet találunk, mely szürke színét a vékonycsiszolatban jól észlelhető sűrűen álló mangánszemcséktől nyerte; végre legfölül mangánnal egészen átitatott téglavörös színű, tömött mészkő foglal helyet, mely nagy mangántartalma következtében helyenkint egészen fekete. A rétegek összes vastagsága $1\frac{1}{2}$ - 2 méterre tehető.

Kövéletek csak a legfölső rétegekben találhatók. Jól fölismerhető példányt nagyon nehéz gyűjteni, mert vastag mangánkéreg vonja be azokat, kőzetanyagukat pedig kalciterek járják át, minek következtében igen könnyen apró darabokra esnek szét. Igen szépen megtartott ammonitest gyűjtött ezekről a rétegekből DORNYAI BÉLA; ez a példány a *Phylloceras disputabile* ZITR. fajjal azonos.¹ Több töredékes példány szintén e fajra emlékeztet, míg egy kisebb töredék a héjdiszítés alapján *Lytoceras* cfr. *Adeloides* KUDERN. sp.-nek bizonyult. A *Phylloceras disputabile* ZITR. jelenléte kétségtelenné teszi a rétegek fölső doggerbe tartozását; erre utal a *Lytoceras Adeloides* KUDERN. sp.-el azonosítható töredék is. A közelebbi szint pontos megállapítására azonban gyűjtésünk nem elégséges.

Malm és tithon.

A felső júra-képződményeket a Kálváriadomb területén egyetlen ponton figyelhetjük meg, a zsidó temető mellett elterülő neokom kőfejtő északnyugati oldalán. A szürkészöld színű neokom mészkövektől minden oldalról körülvéve, azokba mintegy beágyazva más színű és szövetű mészkövekből álló rög fekszik. Különböző kőzetanyagú mészkövek alkotják ezt a rögöt, melyek legnagyobbbrészt sötétvörös színűek és tömött szövetűek, de e mellett rózsaszínű és sárgásfehér darabok is vannak. E különböző mészkövek nem elkülönült rétegekben, hanem keverve fordulnak elő. Némi rétegzettséget legfeljebb a táblákban fejthető sötétvörös mészkövön látni. A nagy templom mellett, HÁBER kötélgyáros szőlőjében a talajmunkálatok alkalmával ugyanilyen mészköveket találtak igen sok kövülettel. A szőlő altalaját mindenütt a neokom mészkő teszi, miből azt következtetem, hogy ez a felső júra rög is hasonló körülmények között a neokom mészkőbe beágyazva fekszik. A felső júra rög

¹ DORNYAI BÉLA úr volt szíves meghatározás céljából rendelkezésemre bocsátani.

mészköveinek különböző féleségeiből több vékonycsiszolatot készítettem, de gazdag és változatos mikrofaunájukkal közelebbről még nem foglalkoztam, csak annyit figyeltem meg, hogy crinoideákat tartalmaz.

E rögök kővületeket bőven tartalmaznak. Lóczy professzor igen gazdag kővületanyagot bocsátott rendelkezésemre, melynek egy részét ő maga és BALOGH FERENC gyűjtötte, más része pedig HÁBER kötélgyáros révén került birtokába. A zsidó temető melletti rögben én is számos jó megtartású példányt találtam. A gazdag faunát eddigi meghatározásaim szerint a következő alakok alkotják:

- Trochocyclus* cfr. *truncatus* ZITT.
Phyllocrinus sp. ind.
Eugeniocrinus sp. ind.
Balanocrinus sp. (cfr. *subleres* MÜNST.)
Terebratula (*Pygope*) *sima* ZEUSCHN.
Terebratula (*Pygope*) *diphyia* COL. sp.
Terebratula (*Pygope*) *Bouei* ZEUSCHN.
Terebratula (*Pygope*) *triangulus* LAM.
Terebratula datensis FAVRE.
Terebratula himerænsis GEM.
Terebratula Bilimeki SUESS.
Terebratula cfr. *carpathica* ZITT.
Placunopsis tatrica ZITT.
Pecten cinguliferus ZITT.
Pecten polygonites GEM.
Modiola punctatostriata ZITT.
Neaera Picteti ZITT.
Spinigera? sp. ind.
Scurria? sp. ind.
Phylloceras mediterraneum NEUM.
Phylloceras isotypum BENECK. sp.
Phylloceras empedoclis GEM.
Phylloceras silesiacum OPP. sp.
Phylloceras serum OPP. sp.
Phylloceras Kochi OPP. sp.
Phylloceras consanguineum GEM.
Phylloceras ptychoicam QN. sp.
Phylloceras cfr. *ptychostoma* BENECK. sp.
Phylloceras Kudernatschi HAU. var. nov.
Phylloceras sp. ind.
Lytoceras montanum OPP. sp.
Lytoceras sutile OPP. sp.

- Lytoceras quadrisulcatum* D'ORB. sp.
Lytoceras Liebigi OPP. sp.
Lytoceras cfr. *municipiale* OPP. sp.
Lytoceras cfr. *Liebigi* OPP. sp. var. *strambergensis* ZITT.
Lytoceras sp. ind.
Neumayria cfr. *compsa* OPP. sp.
Oppelia sp. (*O. Waageni* ZITT. alakköréből.)
Oppelia sp. (cfr. *Folyariuca* OPP. sp.)
Oppelia sp. ind.
Haploceras elimatum OPP. sp.
Haploceras Staszeyczii ZEUSCHN. sp.
Haploceras lithonium OPP. sp.
Haploceras carachtheis ZEUSCHN. sp. var. *subtilior* ZITT.
Haploceras sp. ind.
Olcostephanus groteanus OPP. sp.
Olcostephanus sp. (cfr. *Negrelli* MATH. sp.)
Olcostephanus cfr. *promus* OPP. sp.
Perisphinctes Richteri OPP. sp.
Perisphinctes transitorius OPP. sp.
Perisphinctes confignus CAT. sp.
Perisphinctes cfr. *Albertinus* CAT. sp.
Perisphinctes Colubrinus REINECK. sp.
Perisphinctes exornatus CAT. sp.
Perisphinctes cfr. *lictor* FONI. sp.
Perisphinctes nebrodensis GEM.
Perisphinctes sp. (cfr. *haliarchus* NEUM.)
Perisphinctes cfr. *acer* NEUM.
Perisphinctes cfr. *serranus* CANAV.
Perisphinctes Bocconi GEM.
Perisphinctes plebejus NEUM.
Perisphinctes Pasinii GEM. var. *balderoides* CANAV.
Perisphinctes sp. ind.
Hoplites Calysto D'ORB. sp.
Hoplites microcanthus OPP. sp.
Hoplites abscissus OPP. sp.
Hoplites carpathicus ZITT. sp.
Hoplites cfr. *Köllikeri* OPP. sp.
Hoplites sp. ind.
Simoceras prateres CANAV.
Simoceras Favarense GEM.
Simoceras sp. ind.
Peltoceras transversarius OPP. sp.

Peltoceras sp. ind.
Aspidoceras acanthicum OPP. sp.
Aspidoceras Rogoznirense ZEUSCHN. sp.
Aspidoceras avellanum ZITT.
Aspidoceras insulanum GEM.
Aspidoceras insulanum GEM. var. nov.
Aspidoceras cyclotum OPP. sp.
Aspidoceras circumspinosum QN. sp.
Aspidoceras cfr. *Wolffi* NEUM.
Aspidoceras Montisprini CANAV.
Aspidoceras Deáki HERB.
Aspidoceras sp. (cfr. *episum* OPP. sp.)
Aspidoceras cfr. *iphiceroides* WAAG.
Aspidoceras altanense D'ORB. sp.
Aspidoceras cfr. *Helymense* GEM.
Aspidoceras oegir OPP. sp.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp. var. *extuberata* CANAV.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp. var. nov.
Aspidoceras Choffati P. DE LORIOI.
Aspidoceras sp. ind.
Waagenia hybonota OPP. sp.
Aptychus punctatus VOLZ.
Aptychus cfr. *exsculptus* SCHAUR.
Aptychus cfr. *latus* PARK.
Aptychus Beyrichi OPP.
Nautilus cfr. *sexcarinatus* PICT.
Belemnites cfr. *strangulatus* QN.
Belemnites cfr. *Zeuschneri* OPP.
Belemnites cfr. *conophorus* OPP.
Belemnites cfr. *ensifer* OPP.
Belemnites cfr. *semisulcatus* MÜNST.
Belemnites sp. ind.

A felsorolt fajok legtöbbje a malm felső szintjére, az *Aspidoceras acanthicum* OPP. sp. jellemezte, «acanthicus rétegek»-re és az alsó tithonra utal. E mellett azonban a malm alsó szintjére, a «transversarius rétegekre» jellemző néhány faj (*Peltoceras transversarius* OPP. sp., *Aspidoceras oegir* OPP. sp.) is található. Előfordulnak még felső tithon-fajok is, leginkább azonban olyanok, melyek vagy az alsó tithonban vagy az alsó neokomban is megvannak.

Határozott szinteket a különböző szintekre utaló fajok jelenléte

dacára sem állapíthatni meg, mert a rögök különböző színű mészköveiben a malm szintjeire utaló fajok együtt fordulnak elő az alsó és felső tithon-fajokkal.

Valószínű, hogy ha e felső júrarétegeket eredeti fekvésükben és nagyobb területen tanulmányozhatnám, a fauna alapján itt is határozott szinteket különíthetnék el. Eddigi vizsgálataim alapján azt állapíthatom meg, hogy a szóban forgó mészkőrögöknek kevert faunájuk van, melyben különösen nagy mennyiségben az «*acanthicus* rétegekre» és az alsó tithonra jellemző fajok szerepelnek, de a «*transversarius* rétegek»-nek és a felső tithonnak néhány faja is képviselve van.

Paleontologiai eredményeim tárgyalásánál természetesen bővebben fogok ezekkel a kétségtelenül érdekes faunájú rögökkel foglalkozni, melyek annál is inkább különös figyelmet érdemelnek, mert a Magyar Középhegység területén hasonló kifejlődésű és faunájú képződmények eddigi ismereteink szerint sehol sincsenek.

Annak magyarázatára, hogy a felső júrarögök miképen jutottak mai helyzetükbe, a neokom mészkövek közé, Lóczy professzornak azt a felfogását fogadhatjuk el, hogy a neokom tenger transzgressziójával kapcsolatos hullámmozgásoktól alámosott partok lezuhantak és a tenger iszapjába jutva egy részük egészben visszamaradt, legnagyobb részük azonban nyomtalanul elpusztult.

Neokom. Glauconit-tartalmú mészkő.

A juraképződmények mellett a Kálváriadomb fölépítésében fontos szerepük van a kréta időszaki képződményeknek is. Többnyire zöldes színű, de helyenkint világosvörös, ibolyavörös, világosabb és sötétebb szürke mészkövek, melyek vékony csiszolatban durva kristályosan szemcsés szövetűek, a zöldesszürke darabokban különösen sűrűn észlelhető glauconit szemcsékkal. Crinoideákat ezek a mészkövek is tartalmaznak. Nagyobb területen és tetemes vastagságban a Kálváriadomb északi és északkeleti oldalán figyelhetők meg, hol két ÉÉNy—DDK-i irányú vetődési vonal közti területet foglalnak el. A Hullám-utcában, a Fazekas-utca középső részén és a katolikus temető felé vezető utcákban több helyt felületre bukkannak. Mint jó épületkövet több kőfejtőben fejtik. Ezek egyike a zsidó temető mellett van, több nagyobb feltárás ettől északra, a Kálvária-utca mellett és egy kisebb a kegyesrendi gimnázium előtt. Mindegyik kőfejtőben vastag padokban látjuk e mészköveket, melyek összes vastagsága tetemes, 40—50 méterre is tehető. A Kálváriadomb déli oldalán, a városi kút körül ugyanilyen mészköveket találunk az alsó dogger-rétegekre települve, északon pedig a vár árkában vastag padjaik bukkannak elő, a várfalaknak alépitményét képezve.

LÓCZY professzor és BALOGH FERENC több kővéületet gyűjtött e meszkővekből, néhány példányt én is találtam a zsidó temető melletti kőfejtőben. A szilárd kőzetből a kővéületek nehen szedhetők ki ép állapotban, a legtöbb töredékes. A következő alakokat sikerült megközelítőleg meghatározni:

- Terebratula* cfr. *dyphioides* D'ORB.
Terebratula cfr. *hippopus* RÖMER.
Terebratula cfr. *Moutoniana* D'ORB.
Terebratula cfr. *carnea* SOW.
Terebratula cfr. *depressa* LAM.
Terebratula cfr. *obesa* SOW.
Terebratula cfr. *Dutempleana* D'ORB.
Terebratula cfr. *semiglobosa* SOW.
Terebratula cfr. *capillata* D'ARCHIAC.
Terebratula sp. (cfr. *sulcifera* MORRIS)
Terebratula sp. ind.
Waldheimia cfr. *fabu* D'ORB. sp.
Waldheimia cfr. *celtica* MORRIS.
Waldheimia cfr. *amarindus* SOW. sp.
Waldheimia sp. ind.
Rhynchonella cfr. *plicatilis* SOW.
Phylloceras *Calypso* D'ORB. sp.
Phylloceras *semisulcatum* D'ORB. sp.
Phylloceras sp. (*Ph. tortisulcatum* D'ORB. sp. alakköréből.)
Phylloceras sp. ind.
Lyloceras (*Tetragonites*) sp. (a *L. Duvalianum* D'ORB. sp. alakköréből).
Hoplites (*Parahoplites*) sp. (cfr. *H. angulicostatus* D'ORB. sp.)
Hoplites sp. ind.
Nautilus sp. (a *N. neocomiensis* D'ORB. alakköréből).
Nautilus sp. (a *N. triangularis* MOUTH. alakköréből).
Belemnites sp. ind.

Néhány közelebbről meg nem határozható ammonites példány és két halfog is van még a gyűjtött anyagban.

E fauna meszkőveinknek neokom korát kétségtelenné teszi, a közelebbi szint megállapítása azonban már nehézségekbe ütközik. A föl-sorolt alakok legtöbbje határozottan az alsó neokomra utal; a *Phylloceras Calypso* D'ORB. sp., a *Phylloceras semisulcatum* D'ORB. sp. és a *Terebratula dyphioides* D'ORB. olyan fajok, melyek az alsó neokomra, annak legalsó, a felső tithonnal határos szintjére jellemzők. A *Hoplites* (*Parahoplites*) *angulicostatus* D'ORB. sp. jelenléte azonban már magasabb

szintre utalna (hauterivien). A rendelkezésemre álló kőületanyag, annak rossz megtartású, közelebbről alig meghatározható példányai nem elégségesek pontos kormeghatározásra. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy a közeli Gerecse hegységben, mint azt HOFMANN¹ kimutatta, az alsó neokom határozottan meg van, nem látszik lehetetlennek az a föltevés, hogy a tatai neokom mészkövek ugyancsak alsó neokom-korúak. Ennek egészen biztos eldöntése természetesen csak jobb kőületanyagon végzendő behatóbb vizsgálatok alapján lesz lehetséges.

Mésztufa.

A neokom mészkövekkel lezárul a Kálváriadomb másodidejű képződményeinek sorozata. A fiatalabb képződmények közül a diluvialis mésztufa járul még hozzá a Kálváriadomb fölépítéséhez. A nagy tó felé eső keleti lejtőt foglalja el tetemes (30—40 m) vastag tömegben. A katolikus temető mellett az ÉÉNy—DDK-i irányú hosszvetődés mentén a neokom mészkövek szomszédságában találjuk, kelet felé lehúzódik a tó partjaig, észak felé pedig a rendház kertje alatt egészen a Tanoda-térről a Csurgó-kúthoz vezető ösvényig. A katolikus temető s a kegyesrendi gimnázium közötti kőfejtőben fejtik.

Keletkezését a mésztufa a diluviumban működött források munkájának köszönheti, melyek az ÉÉNy—DDK-i irányú vetődés mentén törhettek elő. A mésztufa vastagsága sejtetni engedi, hogy igen bővizű, hatalmas források lehettek ezek. Az északkelet felé leszakadt területen több helyt találunk még mésztufát, így a nagy tó keleti, tóvárosi partján s a grófi angolkertben, a mi azt bizonyítja, hogy a vetődési vonallal párhuzamos tektonikai vonalak mentén is törhettek föl források. A nagy tó vizét tápláló s az angolkertben levő működő források, melyek szintén ilyen törési vonalak mentén törhetnek a fölületre, mésztufa lerakását ma is végzik.²

Települési viszonyok.

Az idősebb képződményekből fölépített tatai Kálváriadomb, mely a Gerecse-hegység elszakadt rögének tekinthető, minden oldalról fiatalabb képződményektől körülvéve, teljesen elszigetelten fekszik. Képződményei-

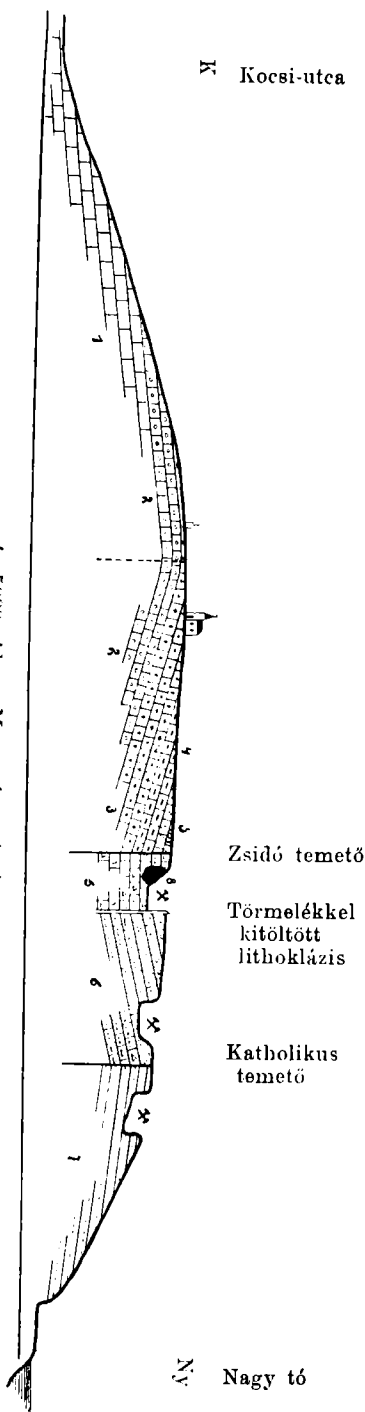
¹ HOFMANN K. Jelentés az 1883. év nyarán a Duna jobb partján Ó-Szőny és Piszke közt fogatosított földtani felvételtől. Földt. Közl. XIV. köt. 1884 pag. 185. és 186.

² A tatai mésztufával behatóbban dr. KORMOS TIVADAR kir. geologus foglalkozott. Vizsgálatainak eredményeiről a Földtani Társulat 1906 márczius 7-én tartott szakülésén számolt be. (Föld. Közl. 1906. pag. 207.)

1. Dachstein mészkő. 2. Világos vörösszínű, brachiopodatartalmú mészkő (alsó liász 1. szint). 3. Vörösszínű, cephalopoda tartalmú mészkő (alsó liász 2. szint). 4. Sötét vörösszínű, erdőidős mészkő (középső liász). 5. Barnavörös színű, gumós mészkő (alsó dogger). 6. Glauconit-tartalmú mészkő (neokom). 7. Mészutca. 8. Malm és tithon mészkövekből álló rög.

A tatai Kálvária-domb szelvénye.

1 : 5000. Alap: Magasság = 1 : 20.



nek települési viszonyai a legtöbb helyen jól észlelhetők, úgy hogy a sztrati-grafiai sorrend megállapításánál a fauna mellett ezekből is következtetéseket vonhatunk. Az elszigetelt kis rög rétegei természetesen eredeti helyzetüket nem tartották meg, a vetődések és törések, melyek területén észlelhetők, erősen befolyásolták a települési viszonyokat. Két ÉÉNy–DDK-i irányú hosszvetődés szeli át területünket; az egyik a Hullám-utca elején át a zsidó temető felé, a másik a Tanoda-tértől a katolikus temető felé halad. A két vetődés közti területet a neokom mészkő lezökkent tömege foglalja el, ettől délnyugatra és északkeletre lévő területeken pedig a többi képződmények helyezkednek el.

A neokom mészkőkomplexumtól délnyugatra a kálvária kápolna körülötte területen a képződmények települési viszonyai a következők.

A dachstein-mészkő a Kocsi-utcánál 19^b felé dől 2–5°-kal. Felületre bukkanó rétegei mindenütt ezt a dülést mutatják. A dachstein mészkőre az alsó liász 1. szintjének világos vörös színű mészkövei települnek, a mi a nyugati lejtőn ész-

lelhető. Dülésük változó. Míg a nyugati lejtőn a fekvőjüket tevő dachstein-mészkövel azonos dülésűek és a déli kőfejtőben is nyugatnak dülnek 18^h felé 13° alatt, addig a Hullám-utca előtt és az itteni ház udvarán $2-3^h$ felé dülnek $12-13^\circ$ szög alatt, a zsidó temető előtt levő kőfejtőben pedig $5-6^h$ felé $3-4$ fokkal, tehát a nyugati düléssel ellenkező, északkeleti, illetőleg keleti irányba. A Kálváriadomb tetején a kápolna és a keresztek között észlelhető a nyugati irányú dülésnek hirtelen keleti irányúvá változása.

Az alsó liász második szintjének mészkövei mindenütt, hol a területen megvannak, az alsó szint mészköveire települnek. Jól szembeötlő ez a település a kápolnánál és a zsidó temető előtti kőfejtőben; mindkét helyen keletnek dülnek, az utóbbi helyen $5-6^h$ felé 20° szög alatt. A középső liász crinoideás mészkövei a zsidó temető előtt az alsó liász második szintjének mészköveire a déli kőfejtőben ellenben az első szint mészköveire települnek, ott kelet felé, itt nyugat felé dülő rétegekben.

Az alsó doggerkorú mészkő a középső liász mészkőre települ, a mi a déli kőfejtőnél figyelhető meg. Rétegei itt 19^h felé dülnek 25° szög alatt. Ugyanilyen dülésű a fölötte lévő neokom mészkő is.

A kálvária-kápolna körülötti területen, mint a dülési viszonyokból kitűnik, a juraképződmények egy ÉÉNy—DDK-i irányú vonal mentén ellenkező düléssel helyezkednek el, azt a benyomást keltve, mintha egy lapos antiklinálissal lenne dolgunk. Valószínű azonban, hogy rétegek ilyen dislokációja nem gyűrődés következménye, hanem a vetődés okozta zökkenésekkel áll összefüggésben.

A kelet felé dülő rétegeket a Hullám-utca elejétől a zsidó temető felé ÉÉNy—DDK-i irányban húzódó vetődés szakítja meg. A vetődés következtében a neokom mészkő tömege a jurarétegekkel egy szintbe került, a mit a zsidó temetőnél és különösen a Hullám-utca elején közvetlenül megfigyelhetünk. A neokom mészkövek dülése a legtöbb helyen délnyugati vagy közel nyugati. A Hullám-utca elején az északnyugatnak dülő alsó dogger mészkövek közvetlen szomszédságában rétegei $15-16^h$ felé dülnek 8° -kal, a Kálvária-utca melletti kőfejtőkben 17^h felé 15° -kal, a rendház előtt 16^h felé $10-15$ fokkal. A zsidó temető előtti kőfejtőben a rétegek majdnem vízszintesen helyezkednek el.

A neokom mészköveket északkeleten a Tanoda-térről a katolikus temető felé, tehát ugyancsak ÉÉNy—DDK-i irányban haladó vonal szakítja meg. Ez a vonal szintén vetődési vonalnak felel meg, a mit igazol az, hogy a katolikus temetőnél a neokom mészkövek közvetlen szomszédságában, velük egy szintben, de ellenkező keleti düléssel a mésztufa foglal helyet. E vetődés mentén a rendház előtt egy kis feltárlásban az alsó liász első szintjébe tartozó mészkő és fölötte a második szintbe tartozó mészkő helyezkedik el. A rétegek itt kelet felé dülnek 10 fokkal.

A zsidó templom előtt és a rendház alatti út mellett, — mint említettem, — szintén jura-időszaki mészkövek vannak. A zsidó templom előtt az alsó liász második szintjébe tartozó mészkövek lépnek föl kelet felé 5 fokkal dülő rétegekben. Erre települnek a Fazekas-utca elejétől a rendház felé húzódó csapás irányában föltárt padokban a középső liászkorú crinoideás mészkövek, melyek szintén kelet felé dülnek, de 40° szög alatt. Fölöttük a rendház kertjének sarkánál ugyanilyen düléssel a felső dogger mangántartalmú mészkövei következnek, melyeknek végső rétegei dél felé lehajlanak. Mellettünk és velük egy magasságban már a mésztufát találjuk.

Ez az utóbbi tény arra engedne következtetni, hogy itt is vetődés van, mely az ÉÉNy—DDK-i irányú vetődésekre merőleges irányban halad. Közelebbi adatokat ennek bebizonyítására más helyen nem találtam, mért is az ilyen harántvetődés jelenlétét csak fel kell tételeznem.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a Kálvária-domb északkeleti része ÉÉNy—DDK-i irányú vonal mentén leszakadt. A vár árkában fölbukkanó neokom mészkőpadok és az északkelet felé lévő területen a nagy tó alatt és a grófi parkban föltörő források arra engednek következtetni, hogy a vetődések erre felé ismétlődtek. Az ÉÉNy—DDK-i irányú vetődésekre merőleges irányban harántvetődést is föltételezhetünk. Ott, a hol a rétegek köfejtőkben vannak föltárva, mindenütt megfigyelhetünk a hosszvetődésekkel párhuzamos és azokra merőleges törési, csúszási lapokat, lithoklázisokat, törmelékkel kitöltött repedéseket, melyek mind a vetődések okozta zökkenések következményei.¹

A vetődések közelebbi korát pontosan megállapítanom nem sikerült, mert a neokom mészkőre a Kálváriadomb területén csak egészen fiatal képződmények következnek, melyek erre nézve nem nyújtanak fölvilágosító adatokat. Abból azonban, hogy területünkön a neokom képződmények is diszlokálódtak, arra következtethetünk, hogy a vetődések minden esetre az alsó kréta után következtek be. Annál inkább föltételezhetjük ezt, mert a Magyar Középhegység területére eddigi ismereteink alapján ugyanez volt megállapítható. A Gerecsehegységben STAFF² szerint a képződmények első kimutatható dislokatioja az eocén előtt következett be, a közelebbi kor azonban nem állapítható meg. TAEGER³ a Vérteshegységben az eocén előtti törések korát a felső krétában tételezi föl. A déli Bakonyban VADÁSZ⁴ vizsgálatai szerint e dis-

¹ A zsidó temető melletti köfejtőben egy kb. 1,2 méter vastag törmelékkel kitöltött repedést találunk, melynek ÉÉNy—DDK-i iránya a hosszvetődések irányát jelzi.

² STAFF I. i. m. pag. 186.

³ TAEGER H. i. m. pag. 129.

⁴ VADÁSZ ELEMÉRnek a déli Bakony jurarétegeit tárgyaló munkája most van sajtó alatt. A fenti adatokat a szerző szíves engedelmével kéziratából szereztem meg.

lokatiók az alsó kréta után a középső krétában következtek be; az északi Bakony területére nézve, ha a felső kréta ott föllépő képződményeinek zavartalan települését vesszük tekintetbe,¹ ugyanez tételvezhető föl. Ha szem előtt tartjuk azt is, hogy a Magyar Középhegység területén ezeknek az eocén előtti töréseknek iránya közel É-D-i és ennek az iránynak felel meg a tatai Kálváriadombon észlelhető vetődések iránya is, ezeknek korát szintén az alsó kréta és az eocén közé helyezhetjük.

ADATOK A „TMAEGOCERAS” NEM ISMERETÉHEZ.

Dr. KOCH NÁNDOR-tól.²

A tatai Kálváriadomb jurarétegeiből származó gazdag kővület-anyagban, melylyel a Földtani Intézet igazgatójának, dr. Lóczy Lajos egyetemi tanár úrnak megbízásából foglalkozom,³ egy érdekes ammonitespéldány keltette föl figyelmemet, melynek különös értéket az kölesönöz, hogy igen ritka, eddig csak néhány fajt számláló nemnek, a *tmaegoceras* nemnek első és egyetlen magyarországi képviselője. Vizsgálataim közben tudomást szereztem egy franciaországi ammonitesről is, melyet 1835-ben MICHELIN írt le *Ammonites Lacordarii*⁴ néven, melyről határozottan megállapíthattam, hogy szintén a *tmaegoceras* nembe tartozik. Ez a faj reánk nézve annál nagyobb jelentőségű, mert egyetlen magyarországi példányunk azonosítható vele.

Mielőtt a *tmaegoceras* nemre vonatkozó ismereteink kiegészítésére ennek a fajnak leírását adnám, nem lesz érdektelen, ha röviden összefoglalom mindazokat az adatokat, melyeket erről az érdekes ammonites-csoportról eddigelé tudunk.

A *tmaegoceras* nem föllállítása HYATT⁵ nevéhez fűződik ugyan, de első alapos ismertetést és leírást POMPECKJ adott róla. HYATT ugyanis 1889-ben az adnethi vörös mészkőből származó *Ammonites latesulcatus* HAUER⁶ és a hallstatti hierlatz-rétegekből kikerült *Arietites lacris* (SRUR)

¹ V. ö. KOCH A. A Bakony északnyugati részének másodkorú képletei. Földt. Közl. 1875.

² Előadta a Mh. Földt. Társulat 1909 március 24-én tartott ülésében.

³ Eddigi tanulmányaimról előzetes jelentésként megjelent: «A tatai Kálváriadomb földtani viszonyai» czímen a Földtani Közlöny XXXIX. kötetében 1909-ben.

⁴ Magazin de Zoologie. 1835. Sér. 1. Tom. V. Pl. 67.

⁵ HYATT: Genesis of the Arietidae. Cambridge, 1889. pag. 125.

⁶ HAUER F.: Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Wien, 1859. pag. 44. Taf. IX. Fig. 1—2.

GEYER¹ fajokat «*Tmaegoceras*» néven új genusba osztja be, de elmulasztja a genus leírását adni. 1899-ben BONARELLI² a középső Appenninek alsó liász rétegeiből (sinemuriano) ír le egy ritka fajt, melyet *Tmaegoceras Paronai* néven HYATT genuszába sorol; egyúttal ide sorolja minden különösebb megokolás nélkül SCHAFHÄUTEL³ fáját, az *Ammonites Helli*-t is.

1901-ben POMPECKJ «Über Tmaegoceras Hyatt»⁴ című értekezésében HYATT és BONARELLI megfigyeléseit és állításait alapos kritika tárgyává teszi és kimutatja, hogy az *Ammonites Helli* SCHAFH. és az *Arietites laevis* (STUR) GEYER fajok nem tartoznak a *tmaegoceras* nembe. SCHAFHÄUTEL fáját, mely a felső triászából származik s így az alsó liász korú fajok között már ezért sem szerepelhet. MOJSISOVICS-csal egyetértőleg a *tropilesek* közé sorolja, az *Arietites laevis*-t pedig olyan arietitesnek tartja, melyen a külső diszítés föltűnően gyöngö. Az *Ammonites laterisulcatus* HAU. és a *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI azonban különálló csoportot alkotnak, melynek megjelölésére a HYATT-féle «*tmaegoceras*» genusznevet kell elfogadnunk. Ezekhez a fajokhoz POMPECKJ még kétőt csatol; a töle *Tmaegoceras crassiceps* néven leírt fajt, mely a Tübingen melletti alsó liász rétegekből származik és QUENSTEDT⁵ *Ammonites dorsosulcatus*-át.

Mindezeknek alapján POMPECKJ a következő négy fajt sorolja föl, mint a *tmaegoceras* genusz eddig ismert képviselőit: *Tmaegoceras laterisulcatum* HAUER sp., *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI, *Tmaegoceras dorsosulcatum* QUENS. sp., *Tmaegoceras crassiceps* POMP. Végül ezeknek a fajoknak közös bélyegeit alapul véve, a *tmaegoceras* nem pontos jellemzését adja.

★

MICHELIN fájára dr. PRINZ GYULA tanársegéd úr volt szíves figyelmemet felhívni, ki a British Museumban azt kiállítva látta. Kérdezősködésemre G. C. CRICK úr a British Museum természetrajzi osztályának egyik vezetője azt a felvilágosítást adta, hogy a kiállított példány az eredeti példánynak — melynek hollétéről tudomása nincs — gipszmásolata. Ugyanő szíves volt erről a gipszmásolatról fényképeket és pontos méreteket rendelkezésemre bocsátani.

¹ GEYER: Über die liassischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt Wien, 1886. Bd. XII. pag. 252, Taf. III. Fig. 1a—c.

² BONARELLI: Cephalopodi sinemuriani dell' Appennino Centrale. Pal. Italica. 1899. Vol. V. pag. 66.

³ SCHAFHÄUTEL: Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirge. München, 1851. pag. 107. Taf. XV.

⁴ Neues Jahrbuch 1901. II. Bd. pag. 158.

⁵ QUENSTEDT: Ammoniten des schwäb. Jura. pag. 109. Taf. 13. Fig. 33—35.

Már MICHELIN leírásából megállapítható, hogy az *Ammonites Lacordarii*, mely Côte d'Or alsó liász rétegeiből került ki, a tmaegoceras nembe tartozik. MICHELIN ugyanis többek között a következő jelleget adja: «. . . . dorso carinato; carina parva, ad ultramque partem alte canaliculata,», mihez hozzáfűzi megjegyzését, mely szerint: «La carène, se trouvant plus basse que les deux côtes extérieurs des canaux qui l'accompagnent,» Kitűnik ezekből az adatokból, hogy a tmaegocerasokra jellemző taraj megvan és alacsonyabb marad, mint a mély árok kiemelkedő szegélyei. Ezeket a fontos genuszjellegeket a leíráshoz mellékelt kezdetleges rajzokon is megfigyelhetjük. A faji jellegek pontos megállapítására azonban sem a leírás sem a rajzok nem elégségesek. Igaz ugyan, hogy MICHELIN méreteket is közöl, melyek szerint az átmérő 90 mm, az utolsó kanyarulat magassága 30 mm, (= 33%), a szélessége pedig 42 mm (= 46%), de a köldökbőségre és a kanyarulatokra vonatkozólag közelebbi adatot nem találunk a leírásban és a rajzok sem nyújtanak erre nézve felvilágosítást.

A gipszmásolatról készített fényképek és méretek alapján azonban egészen pontos adatok birtokába jutottam és megállapíthattam, hogy a tatai példány MICHELIN fajával azonos; a faj leírását a következőkben adom:

Tmaegoceras Lacordairei MICHELIN sp.¹

1835. *Ammonites Lacordarii* MICHELIN. Magazin de Zoologie 1. Sér. Tom V. Pl. 67.

1909. *Tmaegoceras Lacordairei* (MICHL.) KOCH N. Földtani Közlöny p. 261.

Tata		Côte d'Or	
		G. C. CRICK közlése szerint.	
Átmérő	98 mm.	Átmérő	87 mm.
Köldökbőség	46 %	Köldökbőség	45 %
Magasság (<i>R</i>) ²	32 %	Magasság (<i>R</i>)	32 %
Magasság (<i>M</i>) ²	22 %	Magasság (<i>M</i>)	?
Szélesség	42 %	Szélesség	46 %

Egyetlen jó megtartású lakókamrás példányunk a tatai Kálváriadomb alsó-liász rétegeiből származik, az *Arietites Bucklandi* illetőleg *Arietites rotiformis* szintjéből.³

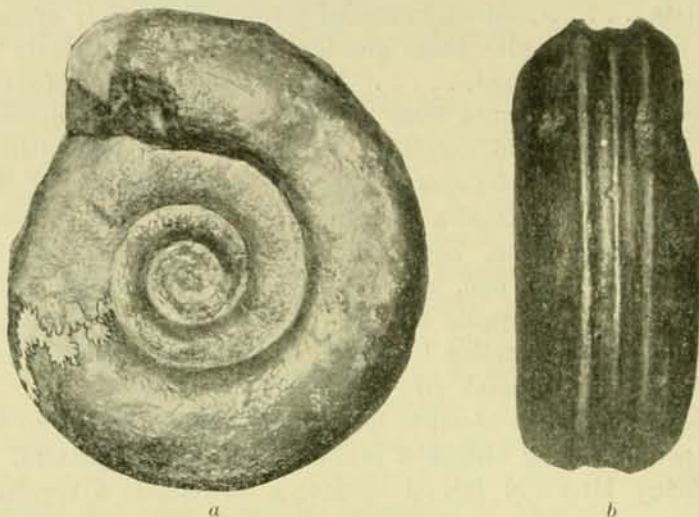
Lassan növekedő alak lapos kanyarulatokkal. A kanyarulatok

¹ Michelin M. LACORDAIRE mérnök után nevezte el fajtát, a *Lacordairei* fajnév tehát a *Lacordarii*-nél helyesebb, miért is ezt használnom.

² *R* = a köldökperemtől a tarajig, a sugár irányában mért távolság, *M* = az alsó kanyarulat tarajától a felső kanyarulat tarajáig mért távolság.

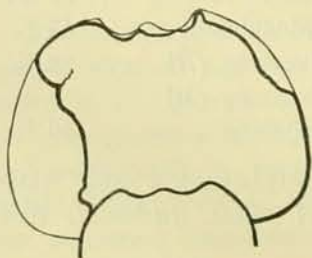
³ KOCH NÁNDOR: A tatai Kálváriadomb földtani viszonyai. Földt. Közl. 1909. pag. 261.

alakja (2. ábra) lekerekített trapéz, jóval szélesebb, mint magas. Legnagyobb szélessége a köldök közelében van, körülbelül egy magasságban az alsó kanyarulat szifonális árkának szegélyeivel. A kanyarulatok



1. ábra. *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. (Á term. nagys. $\frac{2}{3}$ -a.)
a oldalról nézve, b a szifonális oldalról nézve.

keskenyedése a szifonális rész felé lassan történik, úgy hogy a kanyarulatok felső részének szélessége kb. $\frac{2}{5}$ részszer kisebb a legnagyobb szélességnél. A felső kanyarulatok az alsóknak $\frac{1}{4}$ részét födik. A köldök széles, pereme lekerekített. Az oldalak gyöngén domborúak, a szifonális rész felé hirtelenebbül hajlók, míg a köldök felé meredeken esők.



2. ábra. A *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. kanyarulat alakja.
(Term. nagyság.)



3. ábra. A *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. kamravarrata.
(Term. nagyság.)

A szifonális oldal közepén végighúzóódó árok széles, kiemelkedő szegélyei az utolsó kanyarulatban 13 mm.-nyire vannak egymástól (a mely távolság a legnagyobb szélességnek $\frac{1}{3}$ része) és az oldalakba derék-

szöveget képezve mennek át. A szifonális árok közepén kiemelkedő taraj fel olyan magas, mint annak szegélyei; éle lekerekített. Példányunkon a héjnak nyoma sincs, a kőbél teljesen síma. A kamravarrat (3. ábra) karéjai és nyergei szélesek; a szifonális karéj valamivel hosszabb az első oldalínál, mely különösen széles és gazdagon csipkézett. A második oldali karéj kétlevelű és valamivel rövidebb az elsőnél, míg a lekerekített köldökperemen helyet foglaló segédkaréj határozottan kétlevelű. Az első nyereg magasabb a két részre osztott másodiknál. A lakókamra hosszú, körülbelül egy kanyarulatot foglal el.

MICHELIN fajával, mint a fent közölt méretek összehasonlításából kitűnik, a tatai példány nagyon egyezik. A magasság és köldökbőség tekintetében különbséget nem találunk, a szélességben mutatkozó néhány százaléknyi eltérés sem szolgálhat elkülönítésül. Egyezést mutat példányunk az *Ammonites Lucordarii*-val a kanyarulatok egyenletes, lassú növekedésében és abban is, hogy az oldalak mindkét példánynál meredeken esnek a köldök felé. A szifonális árok szegélyei közti távolság ugyanakkora mindkét példánynál, épen úgy hasonló a kanyarulatok egymáshoz való viszonya is, amennyiben a tatai példánynál is, a cöte d'orinál is a felső kanyarulatok az alsóknak $\frac{1}{4}$ részét fődik. MICHELIN leírásából a lakókamra hosszára vonatkozólag azt olvashatjuk ki, hogy kb. egy kanyarulatot foglal el, így találjuk ezt példányunkon is.

Ezek mellett az egyező jellegek mellett csak a kanyarulatok alakjában találunk némi eltérést. MICHELIN fajának oldalai ugyanis dombrúbbak, legnagyobb szélességük a középben van, honnan egyenletesen lejtenek a szifonális oldal és a köldökperem felé. A kanyarulatok alakja ennek következtében inkább eliptikus, míg a tatai példányé lekerekített trapéz.

Ebből az összehasonlításból kitűnik, hogy az *Ammonites Lucordarii* MICH.-ről eddig rendelkezésünkre álló adatok legnagyobb része magyarországi példányunkkal egyezik, azonosításuk tehát jogos és megokolt.

A POMPECKJ-tól ismertetett négy *Tmaegoceras* faj a *Tmaegoceras Lucordairei*-től többé-kevésbé feltűnően eltér, ami a méretbeli viszonyokat feltűntető alábbi összeállításból is kitűnik:¹

¹ A *Tmaegoceras dorsosulcatum* Qu. sp.-el külön összehasonlítást tennem fölösleges, mert e fajról maga POMPECKJ a következő megjegyzést teszi: „Die zwerghafte Form mit nicht sehr dicken Windungen macht — auch ihrer Nabelweite nach — ganz den Eindruck, als sei sie eine Miniaturausgabe des alpinen *Tmaegoceras latesulcatum*.” POMPECKJ ugyan hozzáteszi e megjegyzéséhez, hogy míg a *Tmaegoceras latesulcatum* fiatal példányát nem ismeri, közelebbi vonatkoztatásokat a két faj közt nem tehet, de már így is bizonyos, hogy QUENSTEDT faja annyira közel áll a *Tmaegoceras latesulcatum*-hoz, hogy az ennél — fajunkkal szemben — tapasztalt különbségek amannál is fönnállanak.

	<i>Tm. Lacordairei (Tata)</i>	<i>Tm. Lacordairei (Côte d'Or)</i>	<i>Tm. latesulcatum</i>	<i>Tm. Paronai</i>	<i>Tm. crassiceps</i>
Átmérő	98 mm.	87 mm.	83 mm.	46 mm.	47 mm.
Köldökbőség ...	46 %	45 %	53 %	49 %	34 %
Magasság (R) ...	32 %	32 %	26 %	31 %	28 %
Magasság (M) ...	22 %	?	21 %	26 %	21 %
Szélesség	42 %	46 %	21 %	50 %	43 %

Legföltünőbb különbségeket mutatnak a *Tmaegoceras Lacordairei*-vel szemben a *Tmaegoceras latesulcatum* HAU. sp. és a *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI. Amaz jóval tágabb köldökű alak, kanyarulatainak magassága szélességénél nagyobb; emez szintén nagyobb köldökbőségű és szélességben is fölülmúlja fajunkat. A *Tmaegoceras crassiceps* POMPECKJ szűkebb köldökű, kanyarulatai különösen szélességben gyorsabban növekszenek. Ezenkívül POMPECKJ fajánál a kanyarulatok laposabbak (a magasság a szélességnek kb. $\frac{2}{3}$ része), alakjuk pedig lekerekített téglalap.

★

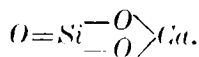
Az elmondottak alapján MICHELIN szóban forgó fajtát jogosan helyezhetjük HYATT genusába, a melybe tehát jelenleg összesen öt faj tartozik.

A WOLLASTONIT ÉS MESTERSÉGES ELŐÁLLÍTÁSA.

SZ. SZATHMÁRY LÁSZLÓ-tól.

[Dolgozat a Kir. József-Műegyetem Általános Chemiai Laboratoriumából.]

A természetben előforduló szilikátok egyik, legegyszerűbb képviselője a wollastonit. Vegyi szerkezetét illetőleg úgy tekinthetjük, mint a metakovasav (H_2SiO_3) sóját. Ha föltételezzük e vegyületben a molekulásúly egyszeres előfordulását, akkor e vegyület szerkezete lenne:



A természetben előforduló wollastonit, mint tudjuk, az egyhajlású rendszerben kristályosodik. A Királyi József-Műegyetem általános kémiai laboratoriumának kis ásványgyűjteményében szintén előfordult egy wollastonit, melynek származási helye Csiklova, s összetétele pedig a következő volt:

CaO	49.49 %
SiO_2	44.95 "
Fe_2O_3	0.58 "
Izzítási veszteség	4.89 "
a melyben CO_2	4.31 " volt,
	99.91 %

A wollastonit, melyet vegyelemeztem, nem kiválogatott példány volt. Igen erősen, fehéren erezett, mely erezetbe mintegy beágyazva fordultak elő a wollastonit nagy lapjai. Az erezet calciumcarbonátnak bizonyult. Ugyanis igen híg sósavval leöntve egyrészt igen erősen pezsgett, de másrészt, ha a sósavas helyét vízzel leöblögettem, az oldatban bőséges mész volt kimutatható.

Mindenesetre ez a mészkő az anyakőzet. A wollastonit jól kifejlődött lapjain e jelenség azonban gyengén volt észlelhető, de itt-ott a lapokon kékes sávok vonultak végig, a mi nyilván a benne előforduló csekély vasoxidtól származott.

Jól lehet iparkodtam, a mennyire csak lehetett, jól kifejlődött lapokat használni az elemzés céljaira, mégis, a mint látható, meglehetősen mennyiségű szénsavat is találtam benne, a mi nyilván a lapok között lévő calciumcarbonátból ered. Ha föltételezzük, hogy ez a szénsav a calciumhoz van kötve, akkor egy kis számítással megkapjuk, hogy 4.31% szénsavnak 5.48% mész felel meg. Levonva már most az így kapott meszet a fönt találtból, lesz 44.01%. Tehát ezek alapján van benne

SiO_2	44.95 %
CaO	44.01 "
vagyis 100-ra számítva	88.96 %
SiO_2	50.53 %
CaO	49.47 "
	100.00 %
vagyis	$\frac{50.53}{60.4} = 0.8$
	$\frac{49.47}{56} = 0.8$

tehát egy mol. kovasavra egy mol. mész jut, a mi $SiO_2:CaO$ képletnek felel meg. Ez az adat azt hiszem eléggé bizonyítja, hogy kezem között tényleg wollastonit volt.

A wollastonit fajsúlya 17 C°-nál 2.899 volt.

A wollastonit mesterséges előállítása nemcsak ásványtani, hanem kémiai szempontból is igen érdekes. Tudjuk, hogy egyes szerzők föltételezik, miszerint a cementben a monocalciumsilikát is előfordulna.

E föltevéshez egyesek makacsul ragaszkodnak, bár az a kritikát semmi-nemű tekintetben ki nem állja.¹

Abból a szempontból, vajjon-e vegyület mesterségesen előállítható-e s minő sajátságokkal bír, én is tanulmány tárgyává tettem.

A mész, a kavasavval minden arányban összeolvasztható, csak a kellő hőfokot kell eltalálni. A míg a kavasav és a mész külön-külön, a mint azt MOISSAN kísérleteiből tudjuk, csak elektromos ívben olvad meg, a melynek hőmérséklete VIOLE mérése szerint 3500 C°-on van, addig a mész és kavasav különböző arányú keverékei jóval alacsonyabb olvadási ponttal bírnak. Megjegyzendő, hogy az elektromos kemencében a mész és a kavasav nemcsak megolvasztható, hanem sublimálásra is bírható.

A wollastonitot előállítandó, mindenekelőtt teljesen tiszta meszet és kavasavat készítettem. A mész levegőn állva részint vizet, részint szénsavat vesz föl. Hogy mérésre alkalmassá legyen, mindenekelőtt muffel-kemencében vörös izzáson tartottam hosszabb időn keresztül. Ugyanígy jártam el a kavasavval is, mely úgy, a mint a kereskedésből kapjuk, mérésre nem alkalmas.

Az így kiizzított kavasavból és mészből lemértem a CaOSiO_2 képletnek megfelelő mennyiséget, melyet aztán dörzscsészében jól összekevertem. Az összekevert port most egy erre a célra alkalmas magnézia-tégelybe tettem és a DEVILLE-fele kemencébe helyeztem. Kísérleteimet ugyanis, kokszzsal fűthető DEVILLE-kemencében végeztem, a hol, a kellő mennyiségű levegőt befűva, a 30-ik Seger-kúp is megolvad, a mi már 1730 C°-nak felel meg. Rövid idő múlva e hőfokon a porkeverék megolvad s a tégelyben egy fehér igen kemény olvadék marad vissza. Az olvadék mindig kristályos, de a kristálylapok jó kifejlődése mindig attól függött, vajjon gyorsan vagy lassan történt-e a kihülés. Gyors hűtésnél a kristálylapok kicsinyek, de szabad szemmel jól láthatók, míg igen lassú hűtés alkalmával több (3—5) milliméter nagyságú kristályok is képződnek. Az ilyen úton előállított wollastonit fajsúlya 18 C°-on 2.901 volt. Tehát csak igen csekélylyel volt több, mint az általam megvizsgált természetes wollastonit. Keménysége a quarc keménységénél is nagyobb volt, holott a természetes wollastonit keménysége a fluorit és apatit keménysége között van. Ennek magyarázatát mindenesetre a keletkezés különbözőségében kell keresni. Az olvadék összefüggő egész volt, törése szemcsés. Szóval, fizikai sajátságai, a keménység kivételével, eléggé megegyeznek a természetesével.

¹ SZATHMÁRY L.: A kalciumszilikátok előfordulása a cementben. Vegyészeti Lapok 1907 II. évf. 7. sz.

Tanulmányok és kritikai megjegyzések a cement szerkezetéről.

Bányászati és Kohászati Lapok 1908 II. sz.

Ugyanezt mondhatom a vegyi sajátságaira vonatkozólag is. Összetétele ugyanis a következő volt:

	<i>Számított</i>	<i>Talált</i>
SiO_2 —	51·89%	52·08%
CaO —	48·11 „	47·31 „
Fe_2O_3 —	—	0·54 „
	100·00%	99·93%

Látható, hogy a talált értékek a számított értékekkel eléggé meg-
egyeznek, s így mondhatjuk, hogy azonos a természetes wollastonittal.

Csupán még egyet kívánok megjegyezni. Ha a $CaOSiO_2$ képletnek megfelelő mészmennyiség helyett annál több meszet alkalmazunk, akkor az olvadék a kihülés után finom porrá hull szét. A porszemek nagysága az alkalmazott mészmennyiségtől függ.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Szakülés.

1909 május 5-én. Elnök: dr. KOCH ANTAL

1. HORUSITZKY HENRIK a löszről és a diluviális faunáról szólt. Szerinte Magyarországon csakis diluviális lösz van. Alluviális lösz nálunk nincs, mert a napjainkban leszálló por csak a termőtalajt növeli, ez pedig nem lösz, mert a lösz föltétele, hogy bolygatatlan legyen s humuszt ne tartalmazzon. A lösz korát különben molluszkunifauája is bizonyítja. Az a nézet, hogy a diluviális és alluviális fauna azonos, nem egészen helyes. Előadó 25 olyan fajt és varietást mutatott ki, melyek Magyarország alluviumából ez idő szerint ismeretlenek; ezek közül 13 szerinte kihalt vagy elvándorolt alak. Felsorolt továbbá több olyan fajt is, melyek például sík és dombos területre nézve kihaltak, s ma már csak hegységben, erdőségekben élnek. Előadó kétféle löszöt különböztet meg a szerint, hogy az illető lösz mily fizikai körülmények között keletkezett, nevezetesen szárazföldi lösz, mely száraz területre hullott porból keletkezett, és mocsárlösz, mely időszakonként víz alá került területen képződött. A lösz származására vonatkozólag azt állította, hogy a magyarországi lösz egyrészenek anyagát pliocén, másrészenek anyagát pedig miocén homokokból és márgákból fujta ki a szél.

DICENTY DEZSŐ megjegyezte, hogy a lösz definíciójánál a humusztartalom vagy hiány nem jöhet tekintetbe, mert el tud képzelni oly löszdarabot, mely föltétlenül lösz és mégis tartalmazhat humuszanyagokat, talán valamely lenyúló gyökér révén. Nem tartja lehetségesnek, hogy a szárazföldi s az ú. n. »mocsárlösz» egymástól el lehessen különíteni, mert a típusos szárazföldi löszben gyakran lokálisan apró foltok fordulnak elő, melyek egészen mocsárlösz jellegűek. Itt nem hullhatott le a por valamely vízborította területre, hanem az átszüremkedő vizek változtatták meg lokálisan a szárazföldi lösz szerkezetét. A lösz korát pedig csak ott lehet a molluszkumok alapján eldönteni, a hol azok előfordulnak, de már például oly helyen mint Pécsvárad vidéke, melyet fölszólaló saját tapasztalatából ismer, a hatalmas löszfalakban nincsen semmi nyomuk s így ezen és ehhez hasonló helyeken ez a kormeghatározási módszer a geológust cserbenhagyja.

KORMOS TIVADAR hozzászólásában utal arra, hogy előadónak nem állván módjában mindazokra a körülményekre kiterjeszkedni, melyek e fontos kérdések elbírálásánál szerepet játszanak. A jövőben eszközlendő vizsgálatok körébe irányadókul más nézőpontok, nevezetesen az éghajlat és a növényzet szerepe, valamint a földrajzi elterjedés és a biológiai momentumok is bevonandók.

2. KOCH NÁNDOR a tatai kálváriadomb geológiájáról tartott előadást. A kálváriadomb képződményei nagyjából másodidőbeliek. Az aránylag kis, 800 m²-nyi területen kimutatható a rhäti emeletbe tartozó dachsteinnémszökönek, az alsó liász két szintjének, a középső liásznak az alsó és felső doggernak jelenléte, a felső jura faunát tartalmazó rögökben pedig főleg a malm felső szintjére, az «acanthicus» rétegekre és az alsó tithonra utaló fajok szerepelnek. A juraidőszaki némszökök mellett aránylag nagy területen a neokom némszökö is föllép. A másodidőbeli képződményeken kívül a diluviális némszökö még szerepet a kálváriadomb fölépítésében. Stratigráfiai megfigyeléseinek helyességét az előadó a bemutatott gazdag kövületanyaggal igazolta. A tektonikai viszonyokról a következőkben számolt be. A kálváriadomb területén két ÉÉNy—DDK-i irányú hosszvetődés mutatható ki és egy ezekre merőleges irányú harántvetődés is föltételezhető. A vetődések erősen befolyásolták a települési viszonyokat, a minnek demonstrálására egy szelvényt mutatott be. A vetődések korát a Magyar Középhegység területén észlelték alapján az alsó kréta utánra, de az eocén előttre teszi.

3. TELEGDY RÓTH KÁROLY Köhalmi környékén végzett geológiai kutatásairól számolt be. A tanulmányozott terület alapját a felső mediterrán korszak képződményei (sóagyag, dacitufa fölötté gyéren kövületes homok) teszik, melyekkel vetődési vonal mentén érintkeznek a szarmata emelet rétegei. Ugra mellett az alsó levantei korszak kövületes, égetett agyagja telepedik a felső mediterránra, az alsó levantei agyag fölött bazalt és andesit kevert breccsiája található. A felső mediterrán sóagyagot törli át a köhalmi Várhegy bazaltja.

Választmányi ülés.

1909 május 5-én. — Elnök: dr. KOCH ANTAL.

Elnök jelentette, hogy a m. kir. birodalmi Földtani Intézettől 40 éves főnállása alkalmából rendezett I. nemzetközi agrogeológiai értekezlet f. é. április 14-én tartott megnyitó ülésében az intézet igazgatójának, dr. Lóczy Lajos egyetemi anárnak, átnyújtotta a Társulatnak az intézethez ez évforduló alkalmából intézett üdvözlő iratát. A Társulat a nemzetközi értekezlet rendezésében aktív szerepet is vállalt, mely célra Budapest székesfőváros tanácsától 500 K költséghozzájárulást kért és kapott, miért is a választmány úgy Budapest székesfőváros tanácsának, mint BÁRCZY ISTVÁN polgármesternek köszönetet szavazott.

A titkárságtól f. é. februárius végén kibocsátott belépési felhívásnak újabb eredménye, hogy a Szabadalmazott osztrák-magyar államvasút-társaság magyarországi bányái, hutái és uradalmainak igazgatósága 400 K-val a Társulat pártol, a szegedi állami főgimnázium pedig rendes tagjainak soraiba belépett.

Rendes tagoknak választattak továbbá:

Dr. CORNU FELIX magántanár Leobenben (aj. dr. MAURITZ BÉLA rendes tag) és HUNEK EMIL egyet. tanársegéd Budapesten (aj. dr. LÖW MÁRTON rendes tag). Csereviszony kötött az *University of Illinois*-sal.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXIX. BAND.

MAI 1909.

5. HEFT.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES KALVARIENHÜGELS
VON TATA.

VON FERDINAND KOCH.¹

Am 7. März 1906 hat Prof. Dr. L. von Lóczy seine am Kalvarienhügel von Tata gemachten Beobachtungen der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vorgelegt. Einige Monate später lernte ich auch selbst diesen interessanten Punkt gelegentlich einer Universitäts-**ex**kursion kennen und beschloß auf Anraten meines Vaters denselben zum Gegenstand eines eingehenden Studiums zu machen. Noch im Sommer und anfangs Herbst desselben Jahres verbrachte ich mehrere Tage in Tata, wo ich aus den Jura- und Kreidebildungen des Kalvarienhügels ein ziemlich reiches Versteinerungsmaterial sammelte. Meine Universitätsstudien hinderten mich einstweilen an der Bearbeitung des reichen Materials, so daß ich erst nach Beendigung derselben, im Herbst 1908 damit beginnen konnte. Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy war so freundlich mir auch das in seinem Besitze befindliche Material zur Verfügung zu stellen und indem ich ihm hierfür sowie für seine die Arbeit fördernden freundlichen Anweisungen auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche, kann ich nicht umhin, auch meinem Herrn Vater bestens zu danken, welcher als Direktor des geologischen und paläontologischen Universitätsinstitutes mir die Beendigung meiner Arbeit in voller Bequemlichkeit und mit Inanspruchnahme aller nötigen Hilfsmittel ermöglichte. Aufrichtigen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. I. Lőrenthey, der mich ebenfalls mit seinen Ratschlägen und Unterweisungen unterstützte. Mit pietätvollem Dank muß ich an dieser Stelle auch des röm. kath. Lehrers und Korrespondenten der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, weil. FRANZ v. BALOGH gedenken, der — obzwar kein Fachmann — durch seine eifrige, begeisterte Tätigkeit, die er bei der

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 5. Mai 1909.

Erforschung der Schichten des Kalvarienhügels, hauptsächlich aber bei dem Einsammeln der Fauna entfaltete, der Wissenschaft wertvolle Dienste leistete.

★

Mit den geologischen Verhältnissen des Kalvarienhügels von Tata befaßte sich bisher niemand eingehend. Außer einzelnen Notizen und kurzen Berichten findet sich kaum etwas in der Literatur. In der älteren Literatur finden sich bei BEUDANT,¹ HANTKEN² und WINKLER³ diesbezügliche Daten. Die Angaben BEUDANTS und HANTKENS können — da sie sich auf veraltete Auffassungen stützen — ganz außer acht gelassen werden. WINKLER machte anlässlich seiner Aufnahmen im Gerecsegebirge auch am Kalvarienhügel bei Tata Beobachtungen und erwähnt in seiner Arbeit den Dachsteinkalk, die unterliassischen roten Kalksteine und die jüngeren Bildungen (Congerischichten, Kalktuff). In der neueren Literatur werden die Bildungen des Kalvarienberges bei Tata von TAEGER⁴ und STAFF⁵ erwähnt. TAEGER teilt in seiner die geologischen Verhältnisse des Vértés behandelnden Arbeit auf Grund mündlicher Mitteilungen Prof. v. Lóczy's zum Vergleich einige diesbezügliche Daten mit. Auffallend ist, daß sich v. STAFF in seiner die geologischen Verhältnisse des Gerecsegebirges behandelnden Arbeit außer einigen zum Vergleich angeführten belanglosen Daten mit den Bildungen des Kalvarienhügels nicht befaßt, obgleich diese mit den Bildungen des Gerecsegebirges in innigem Zusammenhang stehen und also größere Aufmerksamkeit verdient hätten.

Unter dem Eindruck der interessanten Beobachtungen Prof. v. Lóczy's trachtete ich die geologischen und paläontologischen Verhältnisse des Kalvarienberges gründlich zu studieren, um eine möglichst genaue Beschreibung dieses bisher unbekannten Gebietes liefern zu können. Im

¹ BEUDANT F. G.: Voyage mineralogique et géologique en Hongrie.

² HANTKEN: Geol. tanulm. Tata és Buda közt. (= Geol. Studien zwischen Tata und Buda.) Math. és term. Közlem. Bd. I, 1863. S. 220 und 222 (ungar.).

HANTKEN: Az újszöny—pesti Duna és a fehérvár—budai vasút befogta terület földtani leírása (= Geol. Beschreibung des von der Újszöny—Pester Donau und der Fehérvár—Budaer Eisenbahn begrenzten Gebietes. Math. u. Naturw. Kl. d. ung. Akad. d. Wissensch. 1865.) S. 391.

v. HANTKEN: Die geol. Verhältn. des Graner Braunkohlengebietes. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. 1871. S. 4, 5.

³ WINKLER: Die geol. Verh. des Gerecse- u. Vértésgebirges. Földt. Közl. Bd. XIII, 1883. S. 339 und 341.

⁴ TAEGER, H.: Die geol. Verh. des Vértésgebirges. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. 1908. S. 37 und 41.

⁵ v. STAFF, H.: Beiträge z. Stratigraphie u. Tekt. d. Gerecsegebirges. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. Bd. XV. 1907.

folgenden will ich vorläufig über die geologischen Ergebnisse meiner Arbeit berichten. Die paläontologischen Ergebnisse werde ich in einer besonderen Arbeit publizieren, in deren Rahmen ich mich auf Grund von vergleichenden Untersuchungen im Gerecsegebirge auch mit den geologischen Verhältnissen neuerdings und eingehender zu befassen gedenke.

Bevor ich mich nun der Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse zuwende, müssen zur Orientierung noch einige Angaben mitgeteilt werden. Der 166 m hohe Kalvarienhügel erhebt sich im SE-lichen Teile von Tata, am W-Ufer des großen Teiches. Seine sanft abfallende NW-liche, N-liche und SW-liche Lehne ist bebaut. Die am Aufbaue teilnehmenden Bildungen sind auf einem etwa 800 m² großen Gebiete zu beobachten. Gegen S verschwinden sie bei der nach Bányhida führenden Straße, während sie gegen N bis zur Új-út genannten Straße zu verfolgen sind, ja sogar noch weiter N-lich auch im Laufgraben der Burg zutage treten. Ihre NE-Grenze wird durch die Straße unterhalb des Piaristenordenshauses, die N-liche aber durch die längs des Teichufers führende Fahrstraße bestimmt, im W schließlich sind sie am oberen Ende der Nagykert-utcza zum letzten Male zu beobachten.

Stratigraphische Verhältnisse.

Die Hauptmasse der Bildungen des Kalvarienhügels von Tata besteht aus jurassischen Kalksteinen, neben welchen auch noch der Neokomkalk eine bedeutende Rolle spielt. Von präjurassischen Bildungen ist die obere Trias vertreten. Daneben nimmt am Aufbaue des Kalvarienhügels auch diluvialer Kalktuff teil. Ich möchte mich besonders mit den jurassischen Bildungen etwas eingehender befassen, welche besondere Aufmerksamkeit verdienen, nicht allein wegen ihrer reichen Fauna, sondern hauptsächlich auch deshalb, weil sie zur Kenntnis der Jurabildungen, sowohl des Gerecsegebirges, als auch des ganzen Ungarischen Mittelgebirges überhaupt wertvolle, bisher unbekannte Beiträge liefern, die im Ungarischen Mittelgebirge sonst nirgends anzutreffen sind.

Obere Trias.

Dachsteinkalk.

Die obere Trias ist am Kalvarienhügel von Tata durch Dachsteinkalk vertreten, dem als ältester Bildung Juraschichten auflagern. Derselbe ist ein weißer, stellenweise schmutzig graulichweißer oder gelblicher Kalkstein, welcher den W-Rand des Kalvarienhügels bedeckt. Er

ist auf einem beschränkten, nur etwa 200 m² großen Gebiete zu beobachten. Seine E- und NE-Grenze befindet sich am W-Rande des Kalvarienhügels ungefähr auf dem der Schichtenlinie 160 m entsprechenden Teile der Karte, wo er überall von dem hellroten unterliassischen Kalkstein überlagert wird. Von hier zieht er sanft abfallend über den Kálvária-tér gegen die Kocsi-utca zu und kann bis zum oberen Ende der Nagykert-utca verfolgt werden. Gegen S wird seine Grenze durch die Richtung der Nagykert-utca festgestellt, während er im N zuletzt in der einen von der Fazekas-utca zur Kalvarie führenden Seitengasse beobachtet werden kann. Möglicherweise ist er gegen W und N auch an entfernteren Punkten vorhanden, doch konnte dies auf dem bedeckten Gebiete nicht festgestellt werden. Am oberen Ende des Kálvária-tér ist er in mächtigen Bänken aufgeschlossen. Fossilien kommen darin ziemlich häufig vor, an der Lehne des Kalvarienhügels sind an den verwitterten Schichtflächen zahlreiche Megalodendurchschnitte zu beobachten.¹ Bestimmbare Exemplare konnte ich nicht sammeln, doch besitzt Prof. v. Lóczy mehrere von hier herrührende wohlerhaltene Exemplare, in denen FRECH² *Megalodus* efr. *Tofanar* HOERN. var. *gryphoides* GÜMB. und *Megalodus Mojsvári* GÜMB. erkannt hat. Auf Grund derselben ist der Dachsteinkalk des Kalvarienhügels von Tata in die rhätische Stufe zu versetzen.

Jura.

Die Juraschichten des Kalvarienhügels bestehen größtenteils aus roten Kalksteinen, die im Verhältnis zur Ausdehnung des Kalvarienhügels auf großem Gebiete auftreten. Auf Grund ihrer Fauna und ihrer Lagerungsverhältnisse kann festgestellt werden, daß sowohl der untere, als auch der mittlere und obere Jura vertreten ist. Von Liasbildungen findet sich der untere und mittlere Lias, von Doggerbildungen der untere und obere Dogger, während in den eine oberjurassische Fauna führenden Schollen Malm und Tithon nachgewiesen werden können.

Unterer Lias.

Der untere Lias tritt auf dem Gebiete des Kalvarienhügels in zwei auf Grund ihrer Fauna gut trennbaren Horizonten auf. Den unteren

¹ Diese Megalodendurchschnitte werden schon von WINKLER erwähnt (vergl. l. c. S. 339) und als *Megalodus triquetus* WULF sp. angesprochen.

² FRECH, F.: Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Wissensch. Erforsch. d. Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Pal. Anhang. S. 121, Fig. 136 und S. 126, Fig. 149.

Horizont vertritt ein hellroter, dichter Kalkstein, welcher hauptsächlich Brachiopoden führt, während der obere Horizont in der Form von cephalopodenführendem, dunkelroterem, knolligem Kalkstein ausgebildet ist. In petrographischer Hinsicht kann zwischen den beiden Kalksteinen keine scharfe Grenze gezogen werden, da die hellen Kalksteine des unteren Horizontes nach oben meist allmählich dunkler werden. Trotzdem können die beiden Bildungen nicht als gleichalterige Fazies betrachtet werden, da die Ammoniten des hellroten Kalksteines auf den Horizont des *Psiloceras megastoma* verweisen, während die aus dem dunkler roten Kalksteine hervorgegangenen Ammoniten ohne Ausnahme einem höheren Horizont, dem des *Arietites Bucklandi*, bezw. des *Arietites rotiformis* angehören.

1. Horizont: Hellroter, dichter, brachiopodenführender Kalkstein.

Die hierher gehörigen Kalksteine sind größtenteils hellrot, doch treten sie stellenweise auch in rosenroten oder gelblichweißen Abarten auf. Im Dünnschliff sind sie von dichter, kristallinischer Struktur mit spärlichen Crinoiden- und Foraminiferenspuren. Unter den Jurabildungen des Kalvarienhügels weisen dieselben die größte oberflächliche Ausdehnung auf. In einer zusammenhängenden Partie sind sie an der S- und W-Lehne zu beobachten. Im W wird ihre Grenze durch den liegenden Dachsteinkalk bestimmt, von hier ziehen sie bis zur Kapelle der Kalvarie, wo sie von jüngerem unterliassischem Cephalodenkalk überlagert werden. Gegen S ziehen sie über den vor dem jüdischen Friedhof befindlichen aufgelassenen Steinbruch bis zum städtischen Brunnen an der nach Bánhida führenden Straße, während sie gegen N bis zur Hullám-utca verfolgt werden können. Eine kleinere Partie befindet sich auch vor der Pfarrkirche, und ihre gelblichweiße Abart konnte ich vor dem Piaristenordenshause beobachten, wo sich dieselbe längs einer Verwerfung in unmittelbarer Nachbarschaft des Neokomsandsteines befindet. Diese Kalksteine, die zu Straßenbeschotterung verwendet werden, sind an der S-Lehne nächst des städtischen Brunnens, im N aber in den Steinbrüchen auf dem Hofe des gegenüber der Hullám-utca gelegenen Bauernhauses gut aufgeschlossen, an beiden Orten in mächtigen Bänken, deren Mächtigkeit im S-lichen Steinbruche auf insgesamt etwa 10—12 m beziffert werden kann.

Fossilien kommen in diesen Kalksteinen ziemlich häufig vor. Außer einer großen Anzahl von Brachiopoden, gingen aus ihnen Ammoniten hervor, die für die Bestimmung der stratigraphischen Stellung wichtig sind. Die Brachiopodenfauna, die teilweise von Prof. v. Lóczy und Fr. v. BALOGH, teilweise aber aus den Schichten der beiden Stein-

brüche und aus den bei den Kalvarienkreuzen zutage tretenden Schichten von mir gesammelt wurde, besteht aus folgenden Arten:

- Terebratula punctata* Sow.
Terebratula punctata Sow. var. *ovatissima* OPP.
Terebratula sp. (cfr.) *punctata* Sow. var. *Audleri* OPP.)
Terebratula nimbata OPP.
Terebratula Beyrichi OPP.
Terebratula Uhligi GEY.
Terebratula juvavira GEY.
Waldheimia mutabilis OPP.
Waldheimia Appenninica ZITT.
Rhynchonella variabilis SCHL.
Rhynchonella Matyasovszkyi BÖCKH.
Rhynchonella pseudopolypticha BÖCKH.
Rhynchonella Greppini OPP.
Rhynchonella inversa OPP.
Rhynchonella Cartieri OPP.
Rhynchonella cfr. *refusifrons* OPP.
Spiriferina alpina OPP.
Spiriferina breviostris OPP.
Spiriferina cfr. *rostrata* SCHL.

Die schlecht erhaltenen Ammoniten, die FR. v. BALOGH in dem S-lichen Steinbruche gesammelt hat, sind zumeist *Arietiten*, u. zw.:

- Arietites* cfr. *perspiratus* WÄHNER.
Arietites cfr. *proaries* NEUM.
Arietites cfr. *hungaricus* HAU. sp.
Arietites sp. (cfr. *supraspiratus* WÄHNER).

Außerdem kam aus dem S-lichen Steinbruche eine nicht näher bestimmbare *Schlotheimia* sp., ein mächtiges *Aulacoceras*-fragment und eine *Anomia numismalis* zutage.

Bei Bestimmung der stratigraphischen Stellung dieser Kalksteine bieten die Brachiopoden trotz ihrer Häufigkeit auch schon deshalb keinen Stützpunkt, weil sich idente Formen in einigen Exemplaren auch in den Kalksteinen des oberen Horizontes fanden. Die Brachiopoden lassen nur das unterliassische Alter dieser Schichten unzweifelhaft erscheinen, während man sich bei Bestimmung des Horizontes an die Ammoniten halten muß. Auf Grund dieser aber sind die in Rede stehenden Kalksteine — wenn man die NE-alpine Entwicklung des unteren Lias vor Augen hält — in jenen Horizont zu stellen, der dort durch *Psiloceras megalostoma* und *Arietites proaries* gekennzeichnet

wird und in der mitteleuropäischen Jurazone dem durch *Arietites laqueus* charakterisierten oolitischen Horizont und dem unteren Teile des *Schlotheimia angulata*-Horizontes entspricht.¹

2. Horizont: Roter Cephalopodenkalk.

Die Kalksteine dieses Horizontes sind von viel dunklerer Farbe als die vorigen. Vorherrschend ist die fleischrote Farbe, doch sind auch hellere oder dunklere Abstufungen nicht selten. Makroskopisch kann ihre Struktur knollig genannt werden, während sie im Dünnschliff von kristallinischer Struktur sind.

Ihre oberflächliche Verbreitung ist viel geringer als jene der Kalksteine des unteren Horizontes. Eine größere Partie ist um die Kalvarienkapelle herum zu beobachten, wo sie den Kalksteinen des unteren Horizontes aufgelagert sind und von wo sie sich in E-licher Richtung bis zum jüdischen Friedhofe erstrecken, nächst welchem sie im NE-lichen Teile der unteren, größeren Grube des aufgelassenen Steinbruches in mächtigen Bänken aufgeschlossen sind.

Außerdem treten sie auch im N-lichen Teile der Stadt, nächst der Synagoge und auf dem davor befindlichen *Erzsébet-tér* zutage. Auch unter dem Wäldchen *Erzsébet-liget* liegen dieselben Kalksteine, was durch Fossilien, die bei Erdarbeiten an das Tageslicht gefördert wurden, erwiesen ist. In einer kleinen Partie sind diese Kalksteine neben den gelblichweißen Kalksteinen des unteren Horizontes auch vor dem Ordenshaus und N-lich von den Kalvarienkreuzen bis zur *Hullám-utca* zu beobachten. Ihre vertikale Verbreitung ist in dem aufgelassenen Steinbruche sichtbar. Unter den hier aufgeschlossenen Bänken finden sich nämlich die hellroten Kalke des oberen Horizontes, im Hangenden aber sind die dunkelroten, mittelliassischen Crinoidenkalke aufgeschlossen; die Mächtigkeit der zwischen diesen beiden Grenzsichten lagernden Bänke kann auf insgesamt 5—6 m beziffert werden.

Fossilien sind in diesen Kalksteinen häufig, besonders Ammoniten, neben welchen sich auch andere Cephalopoden sowie Brachiopoden finden. Den größten Teil der Versteinerungen — meist kleinere, fragmentare Exemplare — sammelte ich selbst bei der Kapelle, während einige besser erhaltene Ammoniten vom Gebiete des heutigen *Erzsébet-Wäldchens*, des ehemaligen *Ótemető-tér*, herstammen.² Die bestimmten Formen sind folgende:

¹ Vergl. WÄHNER: Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1886, S. 168.

² Diese wohl erhaltenen Ammoniten sind im Besitze des Piaristengymna-

Terebratulula Beyrichi OPP.

Terebratulula nimbata OPP.

Phylloceras cylindricum SOW. sp.

Phylloceras sp. ind.

Arietites Congbeari SOW. sp.

Arietites cfr. *Cordieri* CANAV.

Arietites sp. (aus dem Formenkreise von *A. semisulcatus* Y. et B.)

Arietites (aus dem Formenkreise von *A. spiratissimus* QU. sp.)

Arietites sp. ind.

Aegoceras sp. ind.

Schlotheimia Boucaultiana D'ORB. sp.

Schlotheimia sp. ind.

Tmaecoceros Lavordairri MICHELIN sp.

Aulacoceros sp. ind.

Die meisten Formen der aufgezählten Fauna sind aus dem *Arietites rotiformis*-Horizonte der NE-Alpen und dem *Arietites Bucklandi*-Horizont der mitteleuropäischen Jurazone bekannt.¹ Eben deshalb sind diese roten Cephalopodenkalke in den obersten Horizont des unteren Teiles des unteren Lias, in den der *Arietites rotiformis*-, bez. *Arietites Bucklandi*-Zone entsprechenden Horizont zu stellen.

Mittlerer Lias.

Dunkelroter Crinoidenkalk.

Bei den hierher gehörenden Kalksteinen herrscht die rote Farbe vor, doch zeigt sich stellenweise eine ganze Reihe von Farbenabtönungen. Neben gelben und dichter scheinenden Stücken kommen auch grobkörnigere rosenrote und hellrote Stücke vor, während die verwitterten Partien rotgefleckt weiß sind. Einige erscheinen in Dünnschliffen grobkristallinisch-körnig. Ihre Mikrofauna ist sehr reich, namentlich an Crinoiden, doch sind auch Foraminiferen nicht selten.

Die oberflächliche Ausdehnung dieser Kalksteine ist sehr groß. Sie treten an mehreren Stellen des Kalvarienhügels zutage, doch immer auf verhältnismäßig kleinen Strecken. Im S-lichen Steinbruche findet man sie unmittelbar den hellroten unterliassischen Kalksteinen aufgelagert.

siums. Durch Vermittlung des Ordensmitgliedes BÉLA DORNYAI hatte die Direktion des Gymnasiums die Freundlichkeit, mir dieselben zur Verfügung zu stellen, wofür ich sowohl Herrn B. DORNYAI, wie der Direktion auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

¹ Vergl. WÄHNER l. c.

Am Eingang des Steinbruches weisen sie die vorherrschende dunkelrote Färbung auf, während ihre an der W-Seite des Steinbruches aufgeschlossene Bänke heller sind.

An ihren übrigen Fundorten sind sie überall den unterliassischen Kalksteinen des zweiten Horizontes aufgelagert. Es kann dies in dem aufgelassenen Steinbruche nächst des jüdischen Friedhofes deutlich beobachtet werden, in dessen N-licher, kleineren Grube ihre dunkelroten Bänke aufgeschlossen sind. Im NE-lichen Teile der Stadt, an der von dem NE-Ende der Fazekas-utca bis zum Piaristenordenshaus ziehenden Hügellehne treten auf einer Strecke von 50—60 Schritten dieselben Kalksteine in der Form mächtiger Bänke auf. An der Gartenecke des Ordenshauses längs des vom Csurgó-Brunnen bis zum Tanoda-tér führenden kleinen Steiges wird ihre Grenze durch die in geringer Ausdehnung darüber lagernden oberen Doggerschichten bestimmt, während sie gegen NW über die Fazekas-utca hinaus bis zu dem gegenüber der Uri-utca gelegenen herrschaftlichen Gebäude zu beobachten sind. Die Crinoidenkalke sind an der erwähnten Hügellehne in petrographischer Beziehung besonders mannigfaltig; außer den verschiedenen Farbenabtönungen weisen sie auch in ihrer Struktur Abweichungen auf. Doch ist die dunkelrote Färbung auch hier vorherrschend, hellere oder weiße Flecke treten sozusagen nur abwechselnd mit diesen auf, so daß die große Mannigfaltigkeit in der petrographischen Ausbildung und der Farbe wohl nur als das Ergebnis einer verschieden starken Verwitterung zu betrachten ist und nicht mit dem Vorhandensein von verschieden alten Bildungen in Verbindung gebracht werden kann, umsoweniger als jede Abart des Gesteins dieselben organischen Reste führt. Die unmittelbare Auflagerung der Crinoidenkalke auf die unterliassischen Kalksteine des zweiten Horizontes tritt hier nicht vor Augen, doch läßt die Fallrichtung vermuten, daß die am Erzsébet-tér und vor der Synagoge zutage tretenden Schichten ihr Liegendes bilden. In kleineren Partien sind sie auch noch unterhalb der Kalvarienkreuze, etwas N-lich davon, zu beobachten, wo sie ebenfalls verschiedene Farbenabtönungen aufweisen. Im S-lichen Steinbruche und vor dem jüdischen Friedhof sind ihnen dunkelrote, knollige Kalksteine des unteren Dogger aufgelagert, unterhalb des Ordenshauses werden sie von den manganhaltigen Kalksteinen des oberen Dogger überlagert. Ihre Mächtigkeit kann an diesen Stellen auf 2—3 m eingeschätzt werden.

Versteinerungen sind in diesen Kalksteinen im allgemeinen nicht häufig; im S-lichen Steinbruche fand sich gar nichts, vor dem jüdischen Friedhof nur ein nicht näher bestimmbarer Fischzahn. Die Bänke unterhalb des Ordenshauses hingegen enthalten ziemlich viel organische Reste, doch sind bestimmbare Exemplare auch hier nur schwer zu sammeln.

Ihre Fauna besteht neben Crinoidenresten hauptsächlich aus Brachiopoden, doch gelang es mir auch einige Muschel- und Ammonitenfragmente zu sammeln. In dem gesammelten Material wurden folgende Arten bestimmt:

Pecten sp. (cfr. *P. Ponzii* GEM.)

Diolis sp. (cfr. *D. janus* MENEH.) sp.

Terebratula cfr. *Aspasia* MENEH.

Terebratula sp. ind.

Spiriferina? sp. ind.

Phylloceras sp. (aus der Formengruppe des *Ph. Meneghinii* (GEM.)

Belemnites sp. ind.

Bei der Beurteilung der stratigraphischen Stellung dieser Kalksteine muß vor allem das reiche Vorkommen von *Terebratula Aspasia* MENEH. in Betracht gezogen werden. Es ist wohl wahr, daß diese Brachiopodenart infolge ihrer großen vertikalen Verbreitung nicht als Ausgangspunkt dienen könnte. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß *Terebratula Aspasia* MENEH. den Höhenpunkt ihrer Entwicklung in der mediterranen Jurazone, im mittleren Lias, erreicht und daß in den roten Crinoidenkalken von Tata neben ihr auch andere — wenn auch nicht näher bestimmbare — so doch unzweifelhaft auf mittleren Lias verweisende Arten auftreten. Schon diese Tatsachen beweisen die Zugehörigkeit dieser Kalksteine zum mittleren Lias und zu demselben Ergebnis führt auch die Beobachtung der Lagerungsverhältnisse. Unter ihnen lagern meist dem «Bucklandi»-Horizont zugehörnde Kalksteine, während sich im S-lichen Steinbruche und vor dem Judenfriedhofe in ihrem Hangenden Kalksteine des unteren Dogger befinden. Dies in Betracht gezogen, können die in Rede stehenden roten Kalksteine in den mittleren Lias gestellt werden. Zur Bestimmung des genaueren Horizontes ist unsere Sammlung zwar nicht genügend, doch weisen diese Schichten auf Grund von Analogien am besten noch auf den unteren Teil des mittleren Lias hin.

Unterer Dogger.

Braunroter, knolliger, feuersteinführender Kalkstein.

Hierher sollen jene braunroten Kalksteine gestellt werden, welche im Gebiete des Kalvarienhügels in einigen kleinen Partien dem mittelliasischen Crinoidenkalk auflagern. Von den bisher besprochenen Kalksteinen weichen sie schon durch ihre dunklere Farbe ab, doch werden sie auch durch die darin auftretenden, helleren und dichteren Knollen wohl charakterisiert. In Dünnschliffen weisen auch diese Kalksteine eine

grobkörnige Struktur auf. Ihre Mikrofauna ist sehr mannigfaltig, besonders an Crinoiden und Foraminiferen reich. Auf einer kleinen Strecke finden sie sich an der S-Seite des S-lichen Steinbruches den mittelliassischen Kalksteinen auflagernd aufgeschlossen vor und treten außerdem auch vor dem Steinbruche gegen den städtischen Brunnen zu in einer Erstreckung von einigen Schritten zutage. Ihre Grenze wird gegen den Brunnen zu durch eine dünne Feuersteinschicht bestimmt, über welcher hinaus bereits Neokomkalk folgt. Eine sehr kleine, kaum einige m² große Partie tritt auch an der NW-Seite der Grube vor dem jüdischen Friedhof sozusagen zwischen die mittelliassischen Schichten eingekeilt zutage und eine weitere kleine Partie findet sich am Rande der Hullám-utca, längs der NNW—SSE streichenden Längsverwerfung in unmittelbarer Nachbarschaft des Neokomkalkes. Feuersteine sind an letzterer Stelle nicht zu beobachten. Die vertikale Ausdehnung des knolligen Kalksteines ist sehr gering, die Mächtigkeit der zutage tretenden Schichten beträgt kaum $\frac{1}{2}$ m, in dem S-lichen Steinbruche aber höchstens 1—1 $\frac{1}{2}$ m. Der vor dem S-lichen Steinbruch auftretende Feuerstein ist ziegelrot, stellenweise gelb oder weiß gefleckt. Ich untersuchte mehrere Dünnschliffe unter dem Mikroskop, doch fand sich nichts, was auf das Vorhandensein von organischen Resten schließen ließe.

Fossilien sind in diesen Kalksteinen nicht häufig, ich konnte nur einige Exemplare vor dem S-lichen Steinbruche, aus bei dem Bohren des städtischen Brunnens zutage geförderten Stücken, ferner aus den Schichten vor dem jüdischen Friedhof sammeln, doch war der größte Teil der gesammelten Stücke so verwittert, von so toniger Beschaffenheit, oder aber fragmentar, daß eine genauere Bestimmung nicht möglich war. Einige besser erhaltene Exemplare hat auch Prof. v. Lóczy gesammelt. In dem untersuchten Material waren folgende Formen zu erkennen:

Phylloceras bakonicum HANTK. et PRINZ.

Phylloceras ultramontanum ZITT.

Phylloceras sp. ind.

Harpoceras sp. ind.

Stephanoceras Gervillei Sow. sp.

Stephanoceras sp. ind.

(aus dem Formenkreise von *St. Gervillei* Sow. sp.)

Stephanoceras sp. ind.

Coeloceras cfr. *longalvum* VACEK.

Nautilus sp. ind.

Belemnites sp. (cfr. *B. Didymus* D'ORB.).

Außerdem enthält die Sammlung auch eine noch nicht näher bestimmte Brachiopodenart, sowie eine *Aptychus* sp.

Die meisten der aufgezählten Arten sind entschieden für den unteren Dogger charakteristisch: *Phylloceras bakonicum* HANTK. et PRINZ, *Phylloceras ultramontanum* ZITR. und die auf *Coeloceras longivalvum* verweisende Form spricht für unteren Dogger. Daneben kommt jedoch in einem einzigen wohl erhaltenen Exemplare auch *Stephanoceras Gervillei* Sow. sp. vor, welche Art schon auf einen höheren Horizont des Dogger verweisen würde. Trotzdem aber sollen diese Kalksteine mit Hinsicht auf die größere Häufigkeit der auf unteren Dogger verweisenden Formen in den unteren Dogger gestellt werden, umsomehr als ähnliche feuersteinführende Schichten im Ungarischen Mittelgebirge — abgesehen von den Feuersteinschichten des älteren Lias sowie den Feuersteinknollen des Tithon — auch anderweitig in den unteren Dogger gehören. Es ist jedoch nicht unmöglich, daß die in Rede stehenden Schichten in den oberen Teil des unteren Dogger gehören, was sich einstweilen, auf Grund der gesammelten Fauna nicht feststellen läßt.

Oberer Dogger.

Manganführender Kalkstein.

Der obere Dogger ist nur an einer einzigen Stelle, bei der Gartenecke des Ordenshauses, an der linken Seite des vom Tanoda-tér zum Csurgó-Brunnen herabführenden Fußweges zu beobachten, wo er den mittelliassischen Kalksteinen aufgelagert ist, während sich darüber, an der rechten Seite, Kalktuff befindet. Hierher zähle ich alle den mittelliassischen Kalksteinen aufgelagerte Kalke, die zwar in ihrer Farbe von einander abweichen, für deren jede Abart jedoch der Mangangehalt charakteristisch ist. Der Mangangehalt ist in den tieferen Schichten gering, nach oben nimmt er jedoch zu. Zu unterst findet sich hellroter Kalkstein, welcher im Dünnschliff dichte Struktur und Manganspuren aufweist. Weiter oben folgt eine ebenfalls rote, jedoch von Mangankörnchen dicht punktiert erscheinende Abart, welche im Dünnschliff eine sehr reiche Mikrofauna aufweist. Darüber findet sich ein gleichmäßig graugefärbter, dichter Kalkstein, dessen graue Farbe von den im Dünnschliff deutlich sichtbaren, dicht eingestreuten Mangankörnchen herrührt; zu oberst schließlich lagert ein mit Mangan vollständig infiltrierter, ziegelroter, dichter Kalkstein, welcher infolge seines bedeutenden Mangangehaltes stellenweise ganz schwarz ist. Die Gesamtmächtigkeit der Schichten beträgt ungefähr $1\frac{1}{2}$ —2 m.

Fossilien kommen nur in den obersten Schichten vor. Gut kenntliche Exemplare finden sich jedoch schwer, weil die Versteinerungen mit einer dicken Mangankruste umgeben sind und ihr Inneres von

Kalzitadern durchzogen ist, demzufolge sie sehr leicht in kleine Stücke zerfallen. Ein sehr schönes Ammonitenexemplar wurde aus diesen Schichten von B. DORNYAI gesammelt; dieses Exemplar ist mit *Phylloceras disputabile* ZITT. identisch,¹ mehrere Fragmente verweisen ebenfalls auf diese Art, während ein kleineres Fragment auf Grund seiner Schalen-skulptur als *Lyloceras* cfr. *Adeloides* KUDERN. sp. bestimmt werden konnte. Das Vorkommen von *Phylloceras disputabile* ZITT. läßt die Zugehörigkeit dieser Schichten zum oberen Dogger als unzweifelhaft erscheinen; hierauf verweist auch das mit *Lyloceras Adeloides* KUDERN. identifizierte Fragment. Für die genauere Bestimmung des Horizontes reicht jedoch die Sammlung nicht hin.

Malm und Tithon.

Die oberjurassischen Bildungen können auf dem Gebiete des Kalvarienhügels nur an einer einzigen Stelle beobachtet werden, u. zw. an der NW-Seite des vor dem jüdischen Friedhof gelegenen neokomen Kalksteinbruches. Von den graulichgrünen Neokomkalksteinen von allen Seiten umgeben, in dieselben gleichsam eingebettet, findet sich hier eine aus Kalksteinen anderer Farbe und Struktur bestehende Scholle. Diese Scholle wird von petrographisch verschiedenen Kalksteinen gebildet, die zumeist dunkelrot und von dichter Struktur sind, obgleich nebenbei auch rosenrote und gelblichweiße Stücke vorkommen. Diese verschiedenen Kalke treten nicht in abgesonderten Schichten, sondern gemischt auf. Eine gewisse Schichtung ist höchstens an den dunkelroten in Tafeln gewinnbaren Kalksteinen zu beobachten. Nächst der Pfarrkirche wurden in dem Weingarten des Seilers HÁBER gelegentlich Erdarbeiten dieselben Kalksteine mit sehr viel Fossilien angetroffen. Der Untergrund des Weingartens besteht überall aus Neokomkalk, woraus ich schließe, daß diese oberjurassische Scholle auch hier unter ähnlichen Verhältnissen dem Neokomkalk eingebettet ist. Aus den verschiedenen Kalksteinarten der oberjurassischen Scholle ließ ich Dünnschliffe verfertigen doch befaßte ich mich mit ihrer reichen und wechselvollen Mikrofauna noch nicht und beobachtete nur soviel, daß sie Crinoideen führen.

Diese Schollen sind reich an Versteinerungen. Prof. v. Lóczy stellte mir ein sehr reiches Fossilienmaterial zur Verfügung, welches teilweise von ihm und FR. v. BALOGH gesammelt wurde, teilweise aber durch den Seiler HÁBER in seinen Besitz gelangt ist. In der Scholle nächst des jüdischen Friedhofes fand auch ich zahlreiche wohlerhaltene Exemplare.

¹ Herr DORNYAI war so freundlich, mir dasselbe zur Bestimmung zu überlassen.

Die reiche Fauna besteht nach meinen bisherigen Bestimmungen aus folgenden Formen :

- Trochocyatus* cfr. *truncatus* ZITT.
Phyllocrinus sp. ind.
Eugeniocrinus sp. ind.
Balanocrinus sp. (cfr. *subteres* MÜNST.)
Terebratula (*Pygope*) *sima* ZEUSCHN.
Terebratula (*Pygope*) *diphya* COL. sp.
Terebratula (*Pygope*) *Bouei* ZEUSCHN.
Terebratula (*Pygope*) *triangulus* LAM.
Terebratula *datensis* FAYRE.
Terebratula *himeraensis* GEM.
Terebratula *Bilimcki* SUESS.
Terebratula cfr. *carpathica* ZITT.
Placunopsis *tatrica* ZITT.
Pecten *cinguliferus* ZITT.
Pecten *polyzonites* GEM.
Modiola *punctatostriata* ZITT.
Neaera *Picteli* ZITT.
Spinigera? sp. ind.
Scurria? sp. ind.
Phylloceras *mediterraneum* NEUM.
Phylloceras *isotypum* BENECK. sp.
Phylloceras *empedoclis* GEM.
Phylloceras *silesiacum* OPP. sp.
Phylloceras *serum* OPP. sp.
Phylloceras *Kochi* OPP. sp.
Phylloceras *consanguineum* GEM.
Phylloceras *ptychoicum* QN. sp.
Phylloceras cfr. *ptychostoma* BENECK. sp.
Phylloceras *Kudernatschi* HAU. var. nov.
Phylloceras sp. ind.
Lytoceras *montanum* OPP. sp.
Lytoceras *sutile* OPP. sp.
Litoceras *quadrisulcatum* D'ORB. sp.
Lytoceras *Liebiji* OPP. sp.
Lytoceras cfr. *municipale* OPP. sp.
Lytoceras cfr. *Liebiji* OPP. sp. var. *strambergensis* ZITT.
Lytoceras sp. ind.
Neumayria cfr. *compa* OPP. sp.
Oppelia sp. (aus dem Formenkreise von *O. Waageni* ZITT.)

- Oppelia* sp. (cfr. *Folgarinca* OPP. sp.)
Oppelia sp. ind.
Haploceras climatatum OPP. sp.
Haploceras Staszyczi ZEUSCHN. sp.
Haploceras tilhonium OPP. sp.
Haploceras carachtheis ZEUSCHN. sp. var. *subtilior* ZITT.
Haploceras sp. ind.
Olcostephanus grotcanus OPP. sp.
Olcostephanus sp. (cfr. *Negreli* MATH. sp.)
Olcostephanus cfr. *pronus* OPP. sp.
Perisphinctes Richteri OPP. sp.
Perisphinctes transitorius OPP. sp.
Perisphinctes contiguus CAT. sp.
Perisphinctes cfr. *Albertinus* CAT. sp.
Perisphinctes Colubrinus REINECK. sp.
Perisphinctes exornatus CAT. sp.
Perisphinctes cfr. *lictor* FONT. sp.
Perisphinctes nebrodensis GEM.
Perisphinctes sp. (cfr. *haliarchus* NEUM.)
Perisphinctes cfr. *acrr* NEUM.
Perisphinctes cfr. *serrianus* CANAV.
Perisphinctes Bocconi GEM.
Perisphinctes plebejus NEUM.
Perisphinctes Pasinii GEM. var. *balderoides* CANAV.
Perisphinctes sp. ind.
Hoplites Calysto D'ORB. sp.
Hoplites microcanthus OPP. sp.
Hoplites abscissus OPP. sp.
Hoplites carpathicus ZITT. sp.
Hoplites cfr. *Köllikeri* OPP. sp.
Hoplites sp. ind.
Simoceras prateres CANAV.
Simoceras Favarense GEM.
Simoceras sp. ind.
Peltoceras transversarius OPP. sp.
Peltoceras sp. ind.
Aspidoceras acanthicum OPP. sp.
Aspidoceras Rogoznicense ZEUSCHN. sp.
Aspidoceras avellanum ZITT.
Aspidoceras insulanum GEM.
Aspidoceras insulanum GEM. var. nov.
Aspidoceras cyclosum OPP. sp.

- Aspidoceras circumspinosum* QU. sp.
Aspidoceras cfr. *Wolffi* NEUM.
Aspidoceras Montisprimi CANAV.
Aspidoceras Deáki HERB.
Aspidoceras sp. (cfr. *episum* OPP. sp.)
Aspidoceras cfr. *iphiceroides* WAAG.
Aspidoceras altanense D'ORB. sp.
Aspidoceras cfr. *Helymense* GEM.
Aspidoceras oegir OPP. sp.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp. var. *extuberata* CANAV.
Aspidoceras Uhlandi OPP. sp. var. nov.
Aspidoceras Choffati P. DE LORIOI.
Aspidoceras sp. ind.
Waugenia hybonota OPP. sp.
Aptychus punctatus VOLZ.
Aptychus cfr. *exsculptus* SCHAUR.
Aptychus cfr. *latus* PARK.
Aptychus Beyrichi OPP.
Nautilus cfr. *sexcarinatus* PICT.
Belemnites cfr. *strangulatus* QN.
Belemnites cfr. *Zeuschneri* OPP.
Belemnites cfr. *conophorus* OPP.
Belemnites cfr. *ensifer* OPP.
Belemnites cfr. *semisulcatus* MÜNST.
Belemnites sp. ind.

Die meisten der aufgezählten Arten verweisen auf den oberen Horizont des Malm, auf die durch *Aspidoceras acanthicum* OPP. sp. charakterisierten «Acanthicusschichten», sowie auf den unteren Tithon. Daneben finden sich jedoch auch einige für den unteren Horizont des Malm, für die Transversariusschichten charakteristische Arten (*Priloceras transversarius* OPP. sp., *Aspidoceras oegir* OPP. sp.). Außerdem kommen auch obertithonische Arten vor, freilich zumeist solche, die auch im unteren Tithon oder unteren Neokom vorhanden sind.

Bestimmte Horizonte können trotz dem Vorhandensein von auf verschiedene Horizonte verweisenden Arten nicht ermittelt werden, da die auf die verschiedenen Malmhorizonte verweisenden Arten in den verschiedenfarbigen Kalksteinen der Schollen mit unter- und obertithonischen Arten zusammen vorkommen.

Wenn diese oberjurassischen Schichten in ihrer ursprünglichen Lagerung und auf einem größeren Gebiete studiert werden könnten, so

wären auf Grund der Fauna wahrscheinlich auch hier bestimmte Horizonte zu unterscheiden. Auf Grund der bisherigen Untersuchungen kann festgestellt werden, daß die in Rede stehenden Kalksteinschollen eine gemischte Fauna bergen, in welcher besonders viele für die «*Acanthicusschichten*» und den unteren Tithon charakteristische Arten vorkommen, jedoch auch einige Arten der «*Transversariusschichten*» und des oberen Tithon vertreten sind.

Bei Besprechung der paläontologischen Ergebnisse werde ich die unzweifelhaft interessante Fauna dieser Schollen natürlich eingehender behandeln, die auch umso größere Aufmerksamkeit verdienen, als ähnliche Bildungen im Gebiete des Ungarischen Mittelgebirges nach unseren bisherigen Kenntnissen nirgends vorkommen.

Als Erklärung der heutigen Lagerung der oberjurassischen Schollen in den Neokomkalken, kann Prof. v. Lóczy's Auffassung akzeptiert werden, wonach die Ufer durch den mit der Transgression des Neokommeeeres in Verbindung stehenden Wellenschlag unterwaschen worden und abgestürzt sind, wo dann einzelne Partien im Meeresschlamm erhalten blieben, während der größte Teil spurlos verschwand.

Neokom.

Glaukonitführender Kalkstein.

Neben den Jurabildungen spielen bei dem Aufbaue des Kalvarienhügels auch Kreidesedimente eine wichtige Rolle. Es sind dies meist grünliche, stellenweise aber hellrote, violettrote, heller oder dunkler graue Kalksteine, welche im Dünnschliff grob kristallinisch-körnig sind und in ihren grünlichgrauen Partien besonders viel Glaukonitkörnchen aufweisen. Crinoideen kommen auch in diesen Kalksteinen vor. In größeren Partien und ansehnlicher Mächtigkeit sind sie an der N- und NE-Lehne des Kalvarienhügels zu beobachten, wo sie ein zwischen zwei NNW—SSE-lich streichenden Verwerfungslinien gelegenes Gebiet bedecken. In der Hullám utca, im mittleren Teile der Fazekas-utca, sowie in den zum katholischen Friedhof führenden Gassen treten sie mehrfach zutage. Als gute Bausteine werden sie in mehreren Brüchen gewonnen. Einer davon befindet sich nächst des jüdischen Friedhofes, mehrere größere Aufschlüsse findet man N-lich von hier neben der Kálvária-utca, einen kleineren aber vor dem Piaristengymnasium. In jedem Steinbruche zeigen sich diese Kalksteine in mächtigen Bänken, deren Gesamtmächtigkeit beträchtlich, 40—50 m ist. An der S-Lehne des Kalvarienhügels, um den städtischen Brunnen herum finden sich den unteren Doggerschichten ebensolche Kalksteine aufgelagert, im N

aber, im Laufgraben der Burg treten mächtige Ränke zutage, die das Fundament der Burgmauern bilden.

Prof. v. Lóczy und Fr. v. BALOGH sammelten aus diesen Kalksteinen mehrere Fossilien und in dem Steinbruche nächst des jüdischen Friedhofes fand auch ich einige Exemplare. Die Versteinerungen lassen sich aus dem festen Gesteine schwer in gutem Zustande befreien, die meisten sind fragmentar. Es gelang mir folgende Formen annähernd zu bestimmen:

- Terebratula* cfr. *dyphioides* D'ORB.
- Terebratula* cfr. *hippopus* RÖMER.
- Terebratula* cfr. *Moutoniana* D'ORB.
- Terebratula* cfr. *carnea* Sow.
- Terebratula* cfr. *depressa* LAM.
- Terebratula* cfr. *obesa* Sow.
- Terebratula* cfr. *Dutempleana* D'ORB.
- Terebratula* cfr. *semiglobosa* Sow.
- Terebratula* cfr. *capillata* D'ARCHIAC.
- Terebratula* sp. (cfr. *sulcifera* MORRIS).
- Terebratula* sp. ind.
- Waldheimia* cfr. *faba* D'ORB. sp.
- Waldheimia* cfr. *celtica* MORRIS.
- Waldheimia* cfr. *tamarindus* Sow. sp.
- Waldheimia* sp. ind.
- Rhynchonella* cfr. *plicatilis* Sow.
- Phylloceras* *Galypto* D'ORB. sp.
- Phylloceras* *semisulcatum* D'ORB. sp.
- Phylloceras* sp.
- (aus dem Formenkreise von *Ph. tortisulcatum* D'ORB. sp.)
- Phylloceras* sp. ind.
- Lyloceras* (*Tetragonites*) sp.
- (aus dem Formenkreise von *L. Duratianum* D'ORB. sp.)
- Hoplites* (*Parahoplites*) sp. (cfr. *H. angulicostatus* D'ORB. sp.)
- Hoplites* sp. ind.
- Nautilus* sp.
- (aus dem Formenkreise von *N. neocomiensis* D'ORB.)
- Nautilus* sp.
- (aus dem Formenkreise von *N. triangularis* MOUTH.)
- Belemnites* sp. ind.

Auch einige nicht näher bestimmbare Ammoniten und zwei Fischzähne enthält das gesammelte Material.

Diese Fauna läßt das neokome Alter dieser Kalksteine unzweifel-

haft erscheinen, doch stößt die Bestimmung des genaueren Horizontes auf Schwierigkeiten. Die meisten der aufgezählten Arten verweisen auf unteres Neokom; *Phylloceras Calypso* D'ORB. sp., *Phylloceras semisulcatus* D'ORB. und *Terebratula dyphoides* D'ORB. sind Formen, die für das untere Neokom, dessen untersten, an den oberen Tithon stoßenden Horizont charakteristisch sind. Das Vorkommen von *Hoplites (Parahoplites) angulicostatus* D'ORB. sp. würde jedoch schon für ein höheres Niveau (Hauterivien) sprechen. Das mir zur Verfügung stehende Fossilienmaterial, dessen schlechterhaltene, kaum näher bestimmbare Exemplare, reichen für eine genauere Altersbestimmung nicht hin. Wenn man aber in Betracht zieht, daß im nahen Gerecsegebirge das untere Neokom — wie dies HOFMANN¹ nachgewiesen hat — entschieden vorhanden ist, so erscheint die Vermutung nicht unbegründet, daß die Neokomkalke von Tata ebenfalls unterneokom sind. Dies ganz sicher festzustellen wird jedoch natürlich nur durch eingehende, auf Grund eines besseren Fossilienmaterials zu bewerkstelligende Untersuchungen möglich sein.

Kalktuff.

Mit den Neokomkalken schließt die Reihe der mesozoischen Bildungen des Kalvarienhügels ab. Von jüngeren Bildungen nimmt am Aufbaue desselben noch diluvialer Kalktuff teil, welcher die gegen den großen Teich abfallende E-Lehne in bedeutender Mächtigkeit (30—40 m) bedeckt. Nächst des katholischen Friedhofes findet sich derselbe an einer Verwerfungslinie in der Nachbarschaft der Neokomkalke, gegen E zu zieht er bis zum Teich hinab, gegen N aber bis unter den Garten des Ordenshauses, bis zu dem vom Tanoda-tér zum Csurgó-Brunnen führenden Steig. Er wird in einem Steinbruche zwischen dem katholischen Friedhof und dem Piaristengymnasium gewonnen.

Seine Entstehung verdankt der Kalktuff der Tätigkeit von diluvialen Quellen, die längs der NNW—SSE-lichen Verwerfung hervorgebrochen sein dürften. Die Mächtigkeit des Kalktuffes läßt vermuten, daß es sehr reiche Quellen sein mochten. Auf dem gegen NE zu abgesunkenen Gebiete findet sich Kalktuff noch mehrfach, so am E-lichen, Tóvároser Ufer des Teiches, sowie im gräflichen englischen Park vor, was dafür spricht, daß längs, der Verwerfungslinie parallelen tektonischen Linien Quellen zutage getreten sein mochten. Die den großen Teich speisenden Quellen, sowie die im englischen Park befindlichen, welche

¹ HOFMANN K.: Bericht über die auf der rechten Seite d. Donau zwischen O-Szöny u. Piszke im Sommer 1883 ausgeführte geologische Spezialaufnahme. Földtani Közlöny, Bd. XIV, 1884, S. 335 u. 336.

wohl ebenfalls längs solcher Bruchlinien hervorbrechen, setzen auch heute noch Kalktuff ab.¹

Lagerungsverhältnisse.

Der aus älteren Bildungen aufgebaute Kalvarienhügel von Tata, welcher als eine abgerissene Scholle des Gerecsgebirges zu betrachten ist, liegt, allseits von jüngeren Bildungen umgeben, völlig isoliert da. Die Lagerungsverhältnisse seiner Bildungen sind meist sehr gut zu beobachten, so daß man bei der Feststellung der stratigraphischen Reihenfolge neben der Fauna auch hieraus folgern kann. Die Schichten der kleinen, isolierten Scholle behielten natürlich ihre ursprüngliche Lagerung nicht bei, dieselbe wurde durch die Verwerfungen und Brüche, die auf dem Gebiete zu beobachten sind, stark beeinflußt. Das Gebiet wird von zwei NNW—SSE-lichen Längsverwerfungen durchzogen; die eine verläuft über den Anfang der Hullám-utca gegen den jüdischen Friedhof, die andere vom Tanoda-tér gegen den katholischen Friedhof zu. Das Gebiet zwischen diesen beiden Verwerfungen erscheint von der abgesunkenen Masse des Neokomkalkes bedeckt, SW- und NE-lich hiervon aber finden sich die übrigen Bildungen.

SW-lich vom neokomen Kalksteinkomplexe, auf dem Gebiete um die Kalvarienkapelle, weisen die Bildungen folgende Lagerungsverhältnisse auf.

Der Dachsteinkalk fällt bei der Koesi-utca mit 2—5° gegen 19^h ein. Seine zutage tretenden Schichten weisen überall dieses Einfallen auf. Dem Dachsteinkalk sind die hellroten, unterliassischen Kalksteine des 1. Horizontes aufgelagert, was an der W-Lehne zu beobachten ist. Ihr Einfallen ist wechselnd. Während sie an der W-Lehne mit dem liegenden Dachsteinkalk konkordant sind und auch im S-lichen Steinbruche gegen W, 18^h mit 13° verflachen, fallen sie vor der Hullám-utca und in dem Hofe des dortigen Hauses mit 12—13° gegen 2—3^h, in dem Steinbruche vor dem jüdischen Friedhofe aber mit 3—4° gegen 5—6^h ein, also in einer dem W-lichen Einfallen entgegengesetzten NE-, bez. E-lichen Richtung. Der plötzliche Übergang der W-lichen Fallrichtung in eine E-liche ist auf der Höhe des Kalvarienhügels zwischen der Kapelle und den Kreuzen zu beobachten.

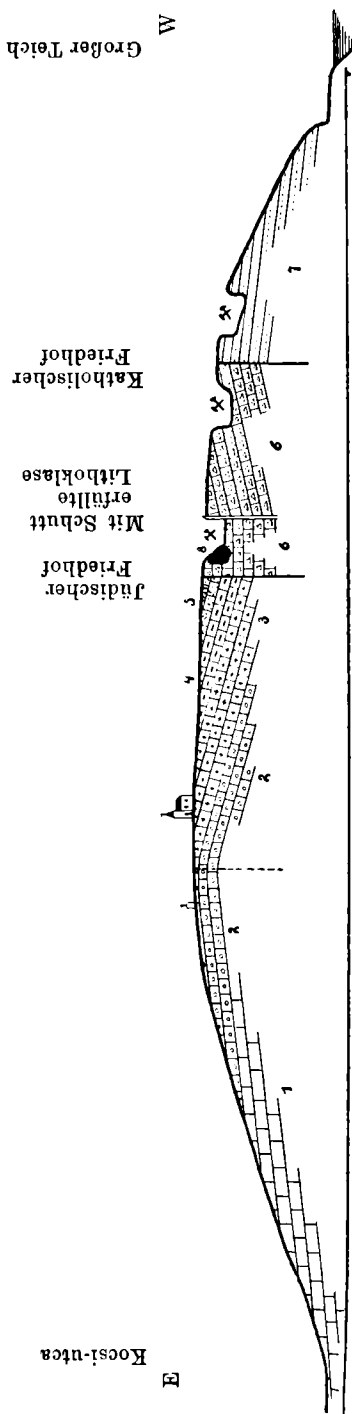
Die unterliassischen Kalksteine des 2. Horizonts sind überall, wo

¹ Mit dem Kalktuff von Tata befaßt sich kgl. ungar. Geolog Dr. Th. KORMOS eingehender. Derselbe berichtete über die Ergebnisse seiner Untersuchungen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 7. März 1906. (Földt. Közl. Bd. XXXVI. S. 207. — Siehe auch dieselbe Ztschr. Bd. XXXIX. H. 1—2.)

sie auf dem Gebiete vorhanden sind, den Kalksteinen des unteren Horizontes aufgelagert. Besonders fällt diese Lagerung bei der Kapelle und in dem Steinbruche vor dem Judenfriedhof in die Augen; an beiden Stellen fallen die Schichten gegen E ein. an letzterer Stelle mit 20° gegen $5-9^\circ$. Die Crinoidenkalk des mittleren Lias sind vor dem jüdischen Friedhof den unterliassischen Kalksteinen des 2. Horizontes, im S-lichen Steinbruche hingegen jenen des 1. Horizontes aufgelagert; dort fallen ihre Schichten gegen E, hier gegen W ein.

Der untere Doggerkalk lagert auf den mittleren Liaskalken, wie dies im S-lichen Steinbruche zu beobachten ist. Seine Schichten fallen hier mit 25° gegen 19° ein. Dasselbe Verfläichen weist auch der darüber folgende Neokomkalk auf.

Auf dem Gebiete um die Kalvarienkapelle herum geht aus den Einfallsverhältnissen hervor, daß die Jurabildungen längs einer NNW—SSE-lich streichenden Linie in entgegengesetzter Richtung einfallen, was den Anschein erweckt, als ob man eine flache Antiklinale vor sich hätte. Es ist jedoch viel wahrschein-



Profil des Kalvarienhügels von Tata.

1 : 5000. Basis : Höhe = $1 : \frac{2}{3}$.

- 21* 1. Dachsteinkalk. 2. Hellroter, brachiopodenführender Kalkstein (unterer Lias, 1. Horizont). 3. Roter cephalopodenführender Kalkstein (unterer Lias, 2. Horizont). 4. Dunkelroter Crinoidenkalk (mittlerer Lias). Braunroter, knolliger Kalkstein (unterer Dogger). 5. Glaukonitführender Kalkstein (Neokom). 6. Aus Malm- und Tithonkalken bestehende Scholle.

licher, daß diese Dislokation der Schichten nicht mit einer Faltung zusammenhängt, sondern eine infolge Verwerfung eingetretene Kippung darstellt.

Die gegen E einfallenden Schichten werden von einer vom Anfang der Hullám-utca gegen den jüdischen Friedhof zu, also NNW—SSE-lich streichenden Verwerfung unterbrochen. Infolge der Verwerfung ist der Neokomkalk mit den Juraschichten in ein Niveau gelangt, was beim jüdischen Friedhof, namentlich aber am Anfang der Hullám-utca unmittelbar zu beobachten ist. Die Neokomkalke fallen zumeist gegen SW oder nahezu S ein. Am Anfang der Hullám-utca fallen ihre Schichten in unmittelbarer Nachbarschaft der unteren Doggerkalke mit 8° gegen $15-16^\circ$, in den Steinbrüchen nächst der Kálvária-utca mit 15° gegen 17° , vor dem Ordenshaus aber mit $10-15^\circ$ gegen 16° ein. In dem Steinbruche nächst des jüdischen Friedhofes lagern sie beinahe horizontal.

Die Neokomkalke werden im NE durch eine vom Tanoda-tér, gegen den katholischen Friedhof, also ebenfalls NNW—SSE-lich streichende Linie unterbrochen. Auch diese Linie entspricht einer Verwerfungslinie, was aus dem Umstand erhellt, daß sich bei dem katholischen Friedhof in unmittelbarer Nachbarschaft der Neokomkalke, im selben Niveau, jedoch mit entgegengesetztem E-lichen Einfallen, Kalktuff befindet. Längs dieser Verwerfung tritt auf einer kleinen Strecke vor dem Ordenshause der unterliassische Kalkstein des 1. Horizontes und darüber jener des 2. Horizontes auf. Die Schichten fallen hier mit 10° gegen E ein.

Wie erwähnt kommen auch vor der Synagoge sowie an dem Wege unterhalb des Ordenshauses Jurakalksteine vor. Vor der Synagoge treten die unteren Liaskalke des 2. Horizontes, mit gegen E unter 5° einfallenden Schichten auf. Darüber folgen die in der vom Anfang der Fazekas-utca gegen das Ordenshaus zu ziehenden Streichrichtung aufgeschlossenen Bänke des mittelliassischen Crinoidenkalkes, welche ebenfalls gegen E, jedoch mit 40° einfallen. An der Gartenecke des Ordenshauses lagern diesen die manganführenden Kalksteine des oberen Dogger auf, deren letzte Schichten gegen S abgebogen erscheinen. Daneben und in dem nämlichen Niveau findet sich bereits der Kalktuff.

Dieser letztere Umstand ließe vermuten daß sich auch hier eine Verwerfung befindet, welche vertikal zu den NNW—SSE-lichen Verwerfungen verläuft. Doch fanden sich anderweitig keine näheren Beweise hierfür, weshalb das Vorhandensein dieser Querverwerfung nur angenommen, nicht aber als erwiesen betrachtet werden kann.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß der NE-liche Teil des Kalvarienhügels längs einer NNW—SSE-lichen Verwerfungslinie abgesun-

ken ist. Die im Burggraben zutage tretenden neokomen Kalksteinbänke sowie die auf dem gegen NE sich erstreckenden Gebiete unter dem großen Teiche und im gräflichen Park hervorbrechenden Quellen lassen vermuten, daß sich die Verwerfungen in dieser Richtung wiederholen. Auch eine auf die NNW—SSE-lichen Verwerfungen vertikale Querverwerfung kann angenommen werden. Wo die Schichten in Steinbrüchen aufgeschlossen sind, können überall den Längsverwerfungen parallele und auf dieselben vertikale Bruch-, Rutschungsflächen, Lithoklasen, mit Schutt ausgefüllte Spalten beobachtet werden, deren Entstehung durchwegs eine Folge der Verwerfungen ist.¹

Das genauere Alter der Verwerfungen konnte nicht festgestellt werden, weil über dem Neokomkalk auf dem Gebiete des Kalvarienhügels nur ganz junge Bildungen folgen, welche diesbezüglich keine Aufklärung geben. Daraus jedoch, daß auf dem Gebiete auch die Neokombildungen disloziert sind, ist zu schließen, daß die Verwerfungen jedenfalls nach der unteren Kreidezeit erfolgen mußten. Dies kann umsoeher angenommen werden, als nach unseren bisherigen Kenntnissen dasselbe auch für das Ungarische Mittelgebirge gilt. Im Gerecsegebirge erfolgte die erste wahrnehmbare Dislokation nach STAFF² vor dem Eozän, doch war das nähere Alter nicht bestimmbar. TAEGER³ nimmt das Alter der präeozänen Brüche im Vértesgebirge als oberkretazisch an. Im südlichen Bakony erfolgten diese Dislokationen nach den Untersuchungen VADÁSZ'⁴ nach der unteren Kreide, in der mittleren Kreidezeit, für den N-lichen Bakony kann — in Anbetracht der ungestörten Lagerung der dort auftretenden oberen Kreidebildungen⁵ — dasselbe angenommen werden. Wenn man noch vor Augen hält, daß diese präeozänen Brüche im Ungarischen Mittelgebirge annähernd N—S-lich gerichtet sind und daß auch die Brüche des Kalvarienhügels in diese Richtung entfallen, können dieselben ebenfalls zwischen die untere Kreide und das Eozän gestellt werden.

¹ In dem Steinbruche nächst des jüdischen Friedhofes findet sich eine etwa 1 1/2 m breite, mit Schutt erfüllte Spalte, deren NNW—SSE-liche Richtung mit jener der Längsverwerfungen übereinstimmt.

² v. STAFF, H. l. c. S. 286.

³ TAEGER, H. l. c. S. 129.

⁴ E. VADÁSZ' Arbeit über die Juraschichten des S-lichen Bakony steht soeben unter Druck. Die obigen Daten verschaffte ich mir mit der freundlichen Erlaubnis des Verfassers aus seinem Manuskript.

⁵ Vergl. A. KOCH: A Bakony éjszaknyugati részének másodkori képletei (= Die sekundären Bildungen des NW-lichen Bakony). Földt. Közl. Bd. V, 1875.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER GATTUNG *TMAEGOCERAS*.

VON FERDINAND KOCH.¹

Das aus den Juraschichten des Kalvarienhügels von Tata herstammende reiche Material, mit dem ich mich im Auftrage des Direktors der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy' gegenwärtig befasse,² enthält ein Exemplar, welchem der Umstand, daß es der erste ungarische Vertreter der seltenen, kaum einige Arten zählenden Gattung *Tmaegoceras* ist, besonderes Interesse verleiht. Im Laufe meiner Untersuchungen erhielt ich auch von einem französischen Ammoniten Kenntnis, welcher von MICHELIN 1835 als *Ammonites Lacordarii* beschrieben wurde, und von welchem ich entschieden feststellen konnte, daß er ebenfalls in die Gattung *Tmaegoceras* gehört. Diese Art hat für uns eine umso größere Bedeutung, als das einzige ungarische Exemplar mit ihr identifiziert werden kann.³

Bevor ich als Ergänzung unserer die Gattung *Tmaegoceras* betreffenden Kenntnisse die Beschreibung dieser Art folgen ließe, dürfte es nicht uninteressant sein, alle jenen Daten zusammenzufassen, die über diese Gattung bisher bekannt geworden sind.

Die Aufstellung des Genus *Tmaegoceras* knüpft sich zwar an HYATTS⁴ Namen, doch wurde die erste genaue Beschreibung von POMPECKJ geliefert. HYATT stellte nämlich 1889 *Ammonites latesulcatus* HAUER⁵ aus den roten Kalksteinen von Adnet und *Arietites laevis* (STUR) GEYER⁶ aus den Hierlatzschichten von Hallstatt unter dem Namen *Tmaegoceras* in eine neu Gattung, versäumte jedoch eine Beschreibung

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 24. März 1909.

² Über meine bisherigen Untersuchungen ist im Bd. XXXIX. des Földtani Közlöny ein vorläufiger Bericht unter dem Titel «Die geologischen Verhältnisse des Kalvarienhügels von Tata» erschienen.

³ Magazin de Zoologie. 1835. Ser. 1, Tom. V, Pl. 67.

⁴ HYATT: Genesis of the Arietidae. Cambridge 1889. S. 125.

⁵ F. HAUER: Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Wien 1859, S. 44. Taf. IX, Fig. 1—2.

⁶ GEYER: Über die liassischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XII, S. 252, Taf. III, Fig. 1a—c.

des Genus zu liefern. 1899 beschreibt BONARELLI¹ aus den unteren Lias-schichten der zentralen Appenninen eine seltene Art, welche er unter dem Namen *Tmaegoceras Paronai* zur HYATTschen Gattung stellt; ebenso verfährt er — u. z. ohne jede besondere Begründung mit SCHAFHÄUTLS *Amn. Helli*.²

1901 unterzieht POMPECKJ³ die Beobachtungen und Behauptungen HYATTS und BONARELLIS einer gründlichen Kritik und weist nach, daß *Amn. Helli* SCHAFH. und *Arietites laevis* (STUR) GEYER nicht zur Gattung *Tmaegoceras* gehören. Die SCHAFHÄUTLSche Art, welche obertriadisch ist und schon aus diesem Grunde nicht zu den unterliassischen Arten gehören kann, stellt er im Einvernehmen mit MOJSISOVICS zu den *Tropiten*, *Arietites laevis* aber betrachtet er als einen *Arietiten* mit auffallend schwacher Außenskulptur. *Ammonites latesulcatus* HAU. und *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI hingegen bilden eine abgesonderte Gruppe, für welche die Benennung «*Tmaegoceras*» akzeptiert werden muß. Diesen Arten fügt POMPECKJ noch zwei hinzu: die von ihm beschriebene Art *Tm. crassiceps*, welche aus den unteren Liasschichten Tübingens her stammt, sowie QUENSTEDTS⁴ *Ammonites dorsosulcatus*.

Auf Grund all dessen zählt POMPECKJ folgende vier Arten als bisher bekannte Vertreter der Gattung *Tmaegoceras* auf: *Tmaegoceras latesulcatum* HAUER sp., *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI, *Tmaegoceras dorsosulcatum* QUENST. sp. und *Tmaegoceras crassiceps* POMP. Schließlich liefert er, indem er die gemeinsamen Merkmale dieser Arten zusammenfaßt, eine genaue Charakteristik der Gattung.

*

Auf MICHELINS Art wurde ich durch Herrn Assist. Dr. Gy. PRINZ aufmerksam gemacht, der dieselbe im British Museum zu Gesicht bekam. Auf meine Anfrage erteilte mir Herr G. C. CRICK, einer der Leiter der naturwissenschaftlichen Sektion des British Museum die Auskunft, daß das ausgestellte Exemplar ein Gipsabguß des Originals ist, über dessen Verweilen ihm nichts bekannt sei. Zugleich hatte er die Freundlichkeit, mir von diesem Gipsabguß Photographien und genaue Maße zur Verfügung zu stellen.

Schon aus MICHELINS Beschreibung kann festgestellt werden, daß *Amn. Lacordarii*, welcher aus den unteren Liasschichten von Côte

¹ BONARELLI: Cefalopodi sinemuriani del Appennino Centrale. Pal. Ital. vol. V, p. 66.

² SCHAFHÄUTL: Geognost. Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges München, 1851. S. 107, Taf. XV.

³ Über *Tmaegoceras* HYATT. Neues Jahrb. 1901, Bd. II, S. 158.

⁴ QUENSTEDT: Ammoniten des schwäb. Jura. S. 190, Taf. 13, Fig. 33–35.

d'Or hervorging, ein *Tmaegoceras* ist. MICHELIN gibt nämlich unter anderem folgende Charaktere an: «dorso carinato; carina parva. ad ultramque partem alte canaliculata. . . . », und fügt noch folgendes hinzu: « La carène se trouvant plus basse que les deux côtés extérieurs des canaux qui l'accompagnent, . . . » Aus diesen Daten erhellt, daß der für *Tmaegoceras* charakteristische Kiel vorhanden und niedriger ist, als die erhabenen Säume der tiefen Furchen. Diese genauen Gattungscharaktere lassen sich auch an den primitiven Abbildungen feststellen. Zur genauen Ermittlung der Artencharaktere reichen jedoch weder die Beschreibung, noch die Abbildungen hin. Es ist wohl wahr, daß MICHELIN auch Maße mitteilt, wonach der Durchmesser 99 mm, die Höhe des letzten Umganges 30 mm (= 33%), die Breite desselben aber 42 mm (= 46%) beträgt, doch fehlt eine nähere Angabe über die Nabelweite und die Windung, worüber auch die Abbildungen keine Auskunft erteilen können.

Auf Grund der von dem Gipsabdruck gefertigten Photographien und der Maße gelangte ich jedoch in den Besitz von ganz genauen Daten und es konnte festgestellt werden, daß das Exemplar von Tata mit der Art MICHELINS ident ist. Es soll nun die Beschreibung der Art folgen.

Tmaegoceras Lacordairei MICHELIN sp.¹

1835. *Ammonites Lacordarii* MICHELIN. Magasin de Zoologie Sér. 1, Tom. V, Pl. 67.

1909. *Tmaegoceras Lacordairei* (MICHL.) F. KOCH. Földt. Közl. S. 292.

<i>Tata</i>		<i>Cote d'Or</i>	
		Nach der Mitteilung G. C. CRICKS	
Durchmesser	98 mm	Durchmesser	87 mm
Nabelweite	46 %	Nabelweite	45 %
Höhe (<i>R</i>) ²	32 %	Höhe (<i>R</i>)	22 %
« (<i>M</i>) ²	22 %	« (<i>M</i>)	?
Breite	42 %	Breite	46 %

Das einzige wohlerhaltene Exemplar, an welchem auch die Wohnkammer vorhanden ist, entstammt aus den unteren Liasschichten des

¹ MICHELIN benannte die Art nach dem Ingenieur M. LACORDAIRE, der Artenname *Lacordairei* ist also richtiger als *Lacordarii*, weshalb ich ersteren gebrauchen will.

² *R* bedeutet die vom Nabelrande bis zum Kiel in radialer Richtung gemessene Entfernung, *M* die Entfernung zwischen dem Kiel des unteren und dem Kiel des oberen Umganges.

Kalvarienhügels von Tata, aus dem *Arietites Eucklandi* bez. *Arietites rotiformis*-Horizont.¹

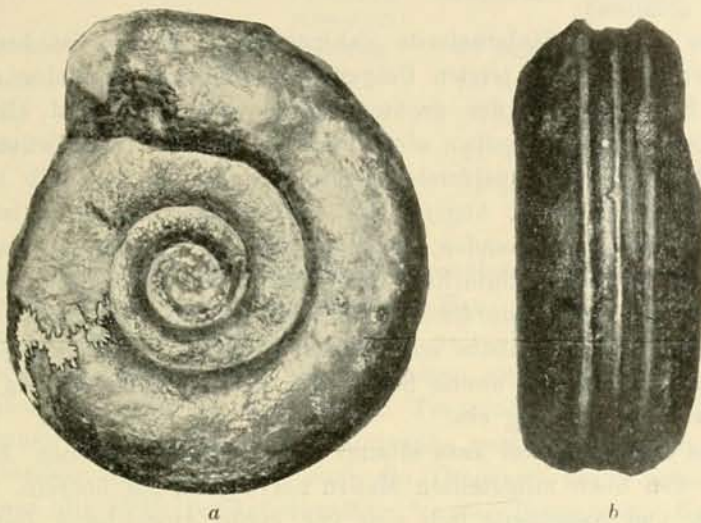


Fig. 1. *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. ($\frac{2}{3}$ der nat. Größe.)

a) von der Seite b) von der Siphonalseite aus gesehen.

Es ist eine langsam anwachsende Form mit flachen Umgängen. Die Gestalt der Umgänge ist abgerundet trapezförmig, viel breiter als hoch. Die größte Breite befindet sich nächst des Nabels, ungefähr in einer Höhe mit den Rändern der Syphonal-furchen des unteren Umganges.

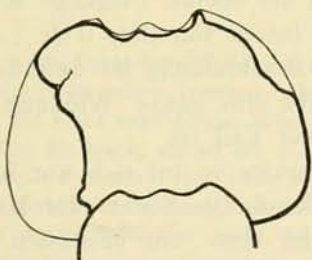


Fig. 2. Umgangsgestalt von *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. (Nat. Größe.)

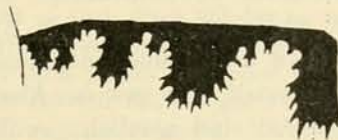


Fig. 3. Suturlinie von *Tmaegoceras Lacordairei* MICH. sp. (Nat. Größe.)

Die Verschmälerung der Umgänge gegen die Siphonalseite zu erfolgt langsam, so daß die Breite der oberen Umgangspartien um etwa $\frac{2}{5}$

¹ F. KOCH: Die geol. Verh. des Kalvarienhügels von Tata. Földt. Közl. Bd. XXXIX, 5.

geringer ist als die größte Breite. Die oberen Umgänge bedecken $\frac{1}{4}$ der unteren Nabelweite, Nabelrand abgerundet. Die Seiten schwach gewölbt, gegen die Siphonalseite zu stärker geneigt, gegen den Nabel zu steil abfallend.

Die an der Siphonalseite dahinziehende Furche ist breit, ihre erhabenen Ränder am letzten Umgänge 13 mm von einander entfernt (welche Entfernung $\frac{1}{3}$ der größten Breite entspricht) und übergehen in die Seiten mit denselben einen rechten Winkel einschließend. Der in der Mitte der Siphonalfurche sich erhebende Kiel ist halb so hoch als die Furchenränder, abgerundet. An unserem Exemplar ist keine Spur einer Schale vorhanden, der Steinkern ist vollständig glatt. Die Loben und Sättel der Suturlinie sind breit; der Syphonallobus etwas länger als der erste Laterallobus, während der am abgerundeten Nabelrande befindliche Hilfslobus entschieden biphyll ist. Der erste Sattel ist höher als der biphyll zweite Sattel. Die Wohnkammer ist lang, nimmt ungefähr eine Windung ein.

Das Exemplar von Tata stimmt mit der MICHELINSchen Art, wie dies aus den oben mitgeteilten Maßen hervorgeht, gut überein. Betreffs der Höhe und Nabelweite läßt sich gar keine Abweichung feststellen, und die geringe Abweichung von einigen Prozents in der Breite ließe eine Abscheidung nicht begründet erscheinen. Auch in dem langsamen, gleichmäßigen Anwachsen der Umgänge sowie in dem steilen Abfallen der Seiten gegen den Nabel zu stimmt unser Exemplar mit *Ammonites Lacordarii* überein. Die Entfernung der Ränder der Siphonalfurchen ist bei beiden Exemplaren dieselbe, ebenso ist auch das Verhältnis der Umgänge zu einander gleich, insofern die oberen Umgänge sowohl bei dem Exemplar von Tata, als auch bei jenem von Cote d'Or $\frac{1}{4}$ des unteren Umganges bedecken. MICHELINS Beschreibung ist betreffs der Wohnkammer zu entnehmen, daß dieselbe eine ganze Windung einnimmt, was auch bei unserem Exemplar der Fall ist.

Neben diesen übereinstimmenden Charakteren tut sich nur in der Umgangsgestalt eine gewisse Abweichung kund. Die Seiten der MICHELINSchen Art sind nämlich gewölbt, in der Mitte am breitesten, von hier gleichmäßig gegen den Siphonal- und Nabelrand abfallend. Die Umgangsgestalt ist demzufolge mehr elliptisch, bei unserem Exemplare hingegen abgerundet trapezoidal.

Aus diesem Vergleiche geht hervor, daß der größte Teil der uns zur Zeit zur Verfügung stehenden Daten über *Ammonites Lacordarii* auch auf das ungarische Exemplar paßt, so daß eine Identifikation berechtigt und begründet erscheint.

Die von POMPECKJ besprochenen vier *Tmaegoceras*-arten weichen von *Tmaegoceras Lacordairei* mehr oder weniger auffallend ab, wie

dies aus folgender, die Maßenverhältnisse vorführender Zusammenstellung erhellt:¹

	Tm. Lacordairei (Tata)	Tm. Lacordairei (Côte d'or)	Tm. latesulcatum	Tm. Paronai	Tm. crassiceps
Durchmesser ...	98 mm	87 mm	83 mm	46 mm	47 mm
Nabelweite ...	46 %	45 %	53 %	49 %	34 %
Höhe (R) ...	32 %	32 %	26 %	31 %	28 %
Höhe (M) ...	22 %	?	21 %	26 %	21 %
Breite ...	42 %	46 %	21 %	50 %	43

Die auffälligsten Abweichungen gegenüber *Tmaegoceras Lacordairei* weisen *Tmaegoceras latesulcatum* Hav. sp. und *Tmaegoceras Paronai* BONARELLI auf. Jene Art ist viel weitnabeliger, ihre Umgänge höher als breit; diese besitzt ebenfalls einen weiteren Nabel und übertrifft unsere Art auch in ihrer Breite. *Tmaegoceras crassiceps* POMP. besitzt einen engeren Nabel, seine Umgänge wachsen besonders in der Breite rascher an. Außerdem sind die Umgänge der POMPECKJSchen Art flacher (die Höhe beträgt ungefähr $\frac{2}{3}$ der Breite), die Umgangs-gestalt aber ist abgerundet rechteckig.

★

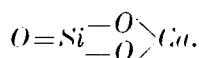
Auf Grund des Gesagten kann MICHELINS Art mit Recht zur Gattung *Tmaegoceras* gestellt werden, wohin also gegenwärtig insgesamt fünf Arten zu zählen sind.

¹ Ein besonderer Vergleich mit *Tmaegoceras dorsosulcatum* QUENST. ist wohl überflüssig, da schon POMPECKJ über diese Art folgendes besagt: «Die zwerghafte Form mit nicht sehr dicken Windungen macht — auch ihrer Nabelweite nach — ganz den Eindruck, als sei sie eine Miniaturform des alpinen *Tmaegoceras latesulcatum*.» POMPECKJ fügt zwar hinzu, daß er keine jungen Exemplare von *Tmaegoceras latesulcatum* kennt und demnach keine näheren Beziehungen zwischen den beiden Arten feststellen kann, doch erscheint es auch so gewiß, daß QUENSTEDTS Art dem *Tmaegoceras latesulcatum* dermaßen nahesteht, daß die bei diesem gegenüber unserer Art beobachteten Unterschiede auch bei jener vorhanden sind.

DER WOLLASTONIT UND SEINE KÜNSTLICHE DARSTELLUNG.¹

VON LADISLAUS V. SZATHMÁRY.

Der Wollastonit ist einer der einfachsten Vertreter der in der Natur vorkommenden Silikate. Seine chemische Konstitution betreffend kann er als ein Salz der Metakieselsäure (H_2SiO_3) betrachtet werden. Wenn wir voraussetzen, daß in dieser Verbindung das Molekulargewicht bloß einmal enthalten ist, so wäre ihre Konstitution die folgende:



Der in der Natur vorkommende Wollastonit bildet bekanntlich monokline Kristalle. In der kleinen Mineraliensammlung des Laboratoriums für allgemeine Chemie des kgl. Joseph-Polytechnikums befand sich ebenfalls ein Exemplar aus Csiklova, welches die folgende Zusammensetzung zeigte:

CaO	...	...	49.49 %
SiO_2	...		44.95 "
Fe_2O_3	...	...	0.58 "
Glühverlust	...	...	4.89 "
in welchem CO_2	...	...	4.31 " betragen hatte
			99.91 %

Der Wollastonit, welchen ich analysierte, war kein ausgelesenes Stück. Das Exemplar war in sehr auffälliger Weise geädert und zwischen den weißen Adern gleichsam eingebettet zeigten sich die großen Flächen des Wollastonit. Es stellte sich heraus, daß die Adern aus Kalziumkarbonat bestehen. Mit stark verdünnter Salzsäure brausten sie nämlich sehr heftig, anderseits aber ließ sich in der Lösung, wenn ich die von der Salzsäure angeätzten Stellen mit Wasser abspülte in reichlicher Menge Kalzium nachweisen.

Jedenfalls stellt der Kalkstein das Muttergestein dar. Auf den wohlentwickelten Flächen des Wollastonit ließ sich diese Erscheinung

¹ Ausgeführt im Laboratorium für allgemeine Chemie des kgl. ungar. Joseph-Polytechnikums in Budapest.

nur undeutlich beobachten. Hier und da durchzogen bläuliche Streifen die Flächen, welche offenbar von dem darin enthaltenen geringen Quantum Eisenoxyd herrührten.

Obzwar ich bemüht war, für die Zwecke der Analyse, so weit es irgend möglich war, nur wohlentwickelte Täfelchen zu verwenden, so fand ich doch, wie man sieht, in der Probe eine ziemlich beträchtliche Menge Kohlensäure, deren Ursprung offenbar in dem zwischen den Blättchen eingeschlossenen Kalziumkarbonat zu suchen ist.

Wenn wir annehmen, daß diese Kohlensäure an Kalzium gebunden war, so läßt es sich leicht berechnen, daß den 4·31% Kohlensäure 5·48% Kalziumoxyd entsprechen. Wenn wir nun das so gewonnene Kalziumoxyd aus dem oben angegebenen Werte subtrahieren, bleiben 44·01%. Das Mineral enthält also:

SiO_2	—	—	—	44·95 %
CaO_2				44·01 "
				88·96 %

oder auf 100 umgerechnet:

SiO_2	—	—	50·53 %
CaO			49·47 "
			100·00 %

wonach:

$$\begin{array}{r} 50·53 \\ 60·4 \\ \hline 49·47 \\ 56 \end{array} = 0·8,$$

es fällt also auf ein Mol. Kieselsäure ein Mol. Kalziumoxyd, was der Formel SiO_2CaO entspricht. Dieses Resultat ist, glaube ich, ein hinreichender Beweis dafür, daß ich es tatsächlich mit Wollastonit zu tun hatte.

Das spezifische Gewicht des Wollastonit war bei 17°C 2·899.

Die künstliche Herstellung des Wollastonit ist nicht nur von mineralogischem, sondern auch von chemischem Gesichtspunkte hochinteressant.

Es ist bekannt, daß einzelne Autoren im Zement das Vorhandensein von Monokalziumsilikat voraussetzen. Einige davon bestehen hartnäckig auf dieser Annahme, trotzdem dieselbe in keiner Hinsicht der Kritik stand hält.¹

¹ SZATHMÁRY: A kalciumszilikátok előfordulása a cementben. 1907, Vegyészeti Lapok II. Jahrg. Nr. 7. — Tanulmányok és kritikai megjegyzések a cement szerkezetéről. Lányászati és Kohászati Lapok 1908, Nr. 11

Um zu entscheiden, ob sich diese Verbindung künstlich herstellen läßt und welche Eigenschaften sie besitzt, beschloß ich den Gegenstand eingehend zu untersuchen.

Kalziumoxyd läßt sich mit Kieselsäure in jedem beliebigen Verhältnis zusammenschmelzen, nur muß man den nötigen Hitzegrad treffen. Während Kalziumoxyd und Kieselsäure für sich — wie dies aus den Versuchen Moissans bekannt ist — nur im elektrischen Bogenlicht schmelzbar sind, also bei einer Temperatur, welche nach den Messungen VIOLLES bei 3500°C liegt, besitzen demgegenüber die in verschiedenem Verhältnis zusammengesetzten Gemenge dieser Stoffe bedeutend niedrigere Schmelzpunkte. Zu bemerken ist, daß in den elektrischen Öfen Kalziumoxyd und Kieselsäure nicht nur geschmolzen, sondern sogar zur Sublimation gebracht werden kann.

Behufs Darstellung von Wollastonit bereitete ich vor allem vollkommen reines Kalziumoxyd und vollkommen reine Kieselsäure. Kalziumoxyd verbindet sich, wenn es an der Luft steht, einestheils mit Wasser, anderseits mit Kohlensäure; um dasselbe in einen für die Messung geeigneten Zustand zu bringen, setzte ich es in einem Muffelofen längere Zeit der Rotglut aus. Ebenso verfuhr ich mit der Kieselsäure, welche so wie sie aus dem Handel bezogen wird, zum Messen nicht geeignet ist.

Von den derart geglühten Kalziumoxyd- und Kieselsäurepulvern hatte ich nun der Formel CaOSiO_2 entsprechende Mengen abgewogen und in einer Reibschale gut vermischt. Das Pulvergemenge wurde dann in einem für diesen Zweck geeigneten Magnesiatiegel in den DEVILLESchen Ofen eingeführt. Meine Experimente wurden nämlich in einem mit Koks geheizten DEVILLESchen Ofen ausgeführt, in welchem bei genügender Luftzufuhr auch der 30-ste SEGERSche Kegel schmilzt, was schon auf eine Temperatur von 1730°C hindeutet. Bei dieser Hitze schmilzt das Pulvergemenge nach kurzer Zeit und im Tiegel bleibt eine weiße, sehr harte Masse zurück. Das Produkt ist immer kristallinisch, doch ist die gute Ausbildung der Kristallflächen stets davon abhängig, ob die Abkühlung rasch oder langsam erfolgte. Bei rascher Abkühlung sind die Kristallflächen klein, jedoch mit unbewaffnetem Auge gut sichtbar, bei sehr langsamer Abkühlung bilden sich auch größere, bis zu 3–5 mm große Kristalle. Das spezifische Gewicht des auf diese Weise dargestellten Wollastonit war 2.901 bei 18°C , also nur um eine Kleinigkeit größer, als der Wert, den ich an dem natürlichen Wollastonit zu bestimmen Gelegenheit hatte. Seine Härte übertraf die des Quarzes während der Härtegrad des natürlichen Wollastonit zwischen Fluorit und Apatit liegt. Diese Tatsache findet jedenfalls in den verschiedenen Umständen der Entstehung ihre Erklärung. Das Schmelzungsprodukt

bildete eine zusammenhängende Masse mit körnigem Bruch. Kurz, alle seine physikalischen Eigenschaften — den Härtegrad ausgenommen — zeigen eine hinreichende Übereinstimmung mit jenen des natürlichen Minerals.

Diese Übereinstimmung ist auch in den chemischen Eigenschaften vorhanden. Das Schmelzprodukt zeigte folgende Zusammensetzung:

	Berechnet	Gefunden
SiO_2	51.89 %	52.08 %
CaO	48.11 "	47.31 "
Fe_2O_3	—	0.54 "
	100.00 %	99.93 %

Man sieht, daß die gefundenen Werte mit den theoretischen ziemlich gut übereinstimmen, so daß unser Erzeugnis mit dem natürlichen Wollastonit identisch zu bezeichnen ist.

Zum Schluß will ich noch einen Umstand hervorheben. Wenn man der Mischung mehr Kalziumoxyd beifügt, als jenes Quantum, welches der Formel $CaOSiO_2$ entspricht, so zerfällt das Schmelzprodukt nach dem Auskühlen zu einem feinen Pulver, wobei die Größe der einzelnen Staubkörner von der Menge des beigemengten Kalziumoxyds abhängig ist.

MITTEILUNGEN AUS DEN FACHSITZUNGEN DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

— 5. Mai 1909.

1. HEINRICH HORUSITZKY sprach über Löß und die diluviale Fauna. Seiner Ansicht nach gibt es in Ungarn nur diluvialen Löß; alluvialer Löß kommt nicht vor, da durch den in unseren Tagen fallenden Staub nur der Oberboden vermehrt wird und dies kein Löß mehr ist, da der Begriff des Lösses ursprüngliche Lagerung und Abwesenheit von Humus voraussetzt. Das Alter des Lösses geht übrigens auch aus der Fauna hervor. Die Ansicht, daß die diluviale und alluviale Fauna gleich sei, ist nicht ganz richtig. Vortragender legte 25 Arten und Varietäten vor, die aus dem Alluvium Ungarns bisher unbekannt sind; davon sind 13 ganz ausgestorben oder ausgewandert. Ferner zählte er mehrere Arten auf, die in den ebenen und hügeligen Gebieten ausgestorben sind und heute nur mehr im Gebirge, in den Wäldern leben.

Vortragender unterscheidet zweierlei Löß je nach den physikalischen Umständen, unter welchen er sich gebildet hat, u. z. einen Landlöß, der auf trockenen Gebieten, und einen Sumpflöß, der auf zeitweilig nassen Strecken entstanden ist. Den Ursprung des Materials der ungarischen Lößablagerungen betreffend äußerte

sich Vortragender dahin, daß ein Teil desselben aus den pliozänen, ein anderer Teil aus den miozänen Sanden und Mergeln durch den Wind ausgeweht wurde.

DESIDER V. DICENTY bemerkte, daß in die Definition des Lösses das Vorhandensein oder Fehlen des Humus nicht aufgenommen werden kann, da sich ganz gut ein Stück Lösses denken läßt, welches unbedingt Löß ist und doch Humusstoffe enthält, vielleicht längs einer bis zur betreffenden Tiefe hinabreichenden Wurzel. Auch hält v. DICENTY die Trennung von Land- und Sumpflöß nicht für durchführbar, da in typischen Landlössen lokal kleinere Flecken vorkommen, die ganz vom Charakter des Sumpflösses sind. Hier konnte der Staub nicht auf irgend ein wasserbedecktes Gebiet herabgefallen sein, sondern es mußte die Struktur des Landlösses durch das einsickernde Wasser lokal umgewandelt worden sein. Das Alter des Lösses aber kann nur dort auf Grund der Mollusken festgestellt werden, wo solche vorkommen; an Stellen dagegen, wie sie z. B. in der dem Sprecher aus seiner Praxis bekannten Gegend von Pécsvárad vorkommen, wo in den mächtigen Lößwänden keine Spur von Mollusken vorhanden ist, wird diese Methode der Altersbestimmung den Geologen im Stiche lassen.

THEODOR KORMOS wies darauf hin, daß dem Vortragenden nicht die Gelegenheit geboten war, auf alle jene Umstände sich zu verbreiten, die bei der Beurteilung dieser wichtigen Fragen eine Rolle spielen. Bei den weiteren Forschungen sind auch andere ausschlaggebende Gesichtspunkte heranzuziehen, namentlich die Rolle des Klimas und der Vegetation, desgleichen die geographische Verbreitung und die biologischen Momente.

2. FERDINAND KOCH hielt einen Vortrag über die Geologie des Kalvarienberges bei Tata. Die am Aufbaue desselben beteiligten Bildungen sind zumeist sekundär. Auf dem verhältnismäßig kleinen, 800 m² umfassenden Gebiete kann das Vorhandensein des dem Rhät angehörenden Dachsteinkalkes, der beiden Horizonte des unteren Lias, des mittleren Lias, des unteren und mittleren Dogger nachgewiesen werden; in den oberjurassischen Schichten aber kommen hauptsächlich auf den oberen Horizont des Malm, die Acanthicusschichten und den unteren Tithon verweisenden Arten vor. Neben den Jurakalken ist auch neokomer Kalkstein verhältnismäßig stark verbreitet. Außer den sekundären Bildungen spielt hier noch der diluviale Kalktuff eine Rolle. Zur Bekräftigung seiner stratigraphischen Auseinandersetzungen legte Vortragender ein reiches Fossilienmaterial vor. Die Tektonik betreffend konnten auf dem Gebiete des Kalvarienberges zwei NNW—SSE-lich gerichtete Längsverwerfungen nachgewiesen werden und kann auch eine vertikal auf diese verlaufende Querverwerfung vorausgesetzt werden. Durch diese Verwerfungen wurden die Lagerungsverhältnisse stark beeinflusst, was aus dem vorgelegten Profil ersichtlich war. Vortragender stellt das Alter dieser Verwerfungen nach den im Ungarischen Mittelgebirge gemachten Beobachtungen in die Zeit nach der unteren Kreide und vor dem Eozän.

3. KARL ROTH V. TELEGD besprach die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Köhalom. Die Basis dieses Gebietes besteht aus obermediterranen Bildungen (Salzton, Dazituff, darüber spärlich fossilführender Sand), mit welchen sich an einer Verwerfungslinie die sarmatischen Schichten berühren. Bei Ugra lagert fossilführender, gebrannter Ton der unteren levantischen Stufe auf dem oberen Mediterran, über dem unteren levantinischen Ton findet sich eine vermengte Breccie von Basalt und Andesit. Der Basalt des Várhegy in Köhalom durchbricht den obermediterranen Salzton.
