

IV.

Rozlozsnik Pál: Adatok a Nagybihar (Cucurbeta) metamorf kőzeteinek ismeretéhez. — <i>Neue Beiträge zur Kenntnis der metamorphen Gesteine des Nagybihar (Cucurbeta).</i> — — —	81
Schréter Zoltán: A Bükkhegység triaszképződményei. — <i>Über die Triasbildungen des Bükk-Gebirges.</i> — — —	90
Steinert Katalin: Adatok a Kárpátokon belüli terület gránitjainak ismeretéhez. — <i>Beiträge zur Kenntnis der innerkarpatischen Granite.</i> — — — — — — — — —	314
Szádeczky-Kardoss Elemér: Adatok a görgetési határ kérdéséhez. — <i>Beiträge zur Frage der Abrollungsgrenze.</i> — —	38
Szentpétery Zsigmond és Emszt Kálmán: Magmahasadási és érintkezési kőzetek Szarvaskőről. — <i>Einige Differentiate und endomorphe Kontaktgesteine von Szarvaskő.</i> — —	305
Sztrókaý Kálmán: Zalavölgyi pontusi homok szedimentpetrográfiai vizsgálata — <i>Sedimentpetrographische Studien am pontischen Sand des Zala-Tales.</i> — — — — — — — —	281
Tokody László és Vavríneck Gábor: A vaskői ankerit és cosalit. — <i>Ankerit und Cosalit von Vaskő.</i> — — — — —	301
Tomor-Thirring János: Az Északi-Bakony eocén képződményeinek sztratigráfiája és tektonikája. — <i>Stratigraphie und Tektonik des Eozäus im nördlichen Bakony-Gebirge.</i> — — —	2
Vavríneck Gábor: Ásványrendszerani tanulmányok I. A fakőre csoport. — <i>Mineralssystematologische Studien I. Die Fahlerzgruppe.</i> — — — — — — — — — — —	105

Rövid közlemények — Kurze Mitteilungen:

Gedeon Tihamér: Sztudenci rézércelőfordulás. — <i>Kupfererzvorkommen von Studene, (Südserbien).</i> — — — — —	50
Mottl Mária: Bölényesontváz a m. Kir. Földtani Intézet muzeumában. — <i>Wiesensckellett im Museum der kgl. Ung. Geologischen Anstalt</i> — — — — — — — — — — —	363
Nemzetközi bányászati és alkalmazott geológiai kongresszus Párisban 1935. év október 20—26. — — — — — — — — —	53
Papp Ferenc: Új feltárások a Nagy Galya körül. — <i>Neue Aufschlüsse im Umkreis des Nagy Galya-Berges (Mátra-Gebirge).</i> — — — — — — — — — — —	275

Társulati ügyek:

Közgyűlés — — — — — — — — — — —	54
Vendl Aladár: Elnöki megnyitó. (Grósz Lajos elhunyt, Kövesligethy Radó halála és munkássága, Zimányi Károly 50. éve tag, a rádióaktivitás hatása a földtanra). — — — — —	51
Papp Ferenc: Titkári jelentés (adminisztratív bejelentések, Benda László: A magyar föld és szerkezete e. munka bírálata.)	67
Szakülések. — <i>Fachsitungen.</i> — — — — — — — — —	75, 151
Választmányi ülések. — <i>Ausschusssitzungen.</i> — — — — —	151
Bibliographia Geologica Hungarica 1934. — — — — —	78, 152, 276

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXV. kötet.

1935. január—március

Heft 1.—3. füzet.

A

MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA

mély megilletődéssel jelenti, hogy

TREITZ PÉTER

m. kir. gazdasági főtanácsos, főbányatanácsos, ny. m. kir. kísérletügyi főigazgató, a Szent István Akadémia, a debreceni Tisza István Tudományos társaság, az Országos Állandó Talajjavító Bizottság rendes tagja, a Nemzetközi Talajtani Társaság igazgató bizottságának tiszteleti tagja és Térképészeti Bizottságának elnöke, a magyar agrogeológia lelkes apostola, Társulatunknak 1891-től sirig hű tagja,

1935. évi január hó 22-én elhunyt.

BÉKE LEGYEN HAMVAI FELETT!

EMLÉKÉT KEGYELETTEL ŐRIZZÜK!

AZ ÉSZAKI BAKONY EOCÉN KÉPZŐDMÉNYEINEK SZTRATI-
GRÁFIÁJA ÉS TEKTONIKÁJA.

Megfigyelések a Sűrű-hegycsoporton.

Irta: *Tomor-Thüring János dr.**

STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK DES EOZÄNS IM NÖRD-
LICHEM BAKONY-GEBIRGE.

Beobachtungen in der Sűrű-Gebirgsgruppe.

Von: *J. Tomor-Thüring.***

Mit einer geologischen Karte und einer palaeogeographischen Skizze.

Az Északi Bakony eocénjének legtipikusabb előfordulásai közé tartozik a Dudar—Oszlop-i Sűrű-hegycsoport. A triász fekére települő eocén képződmények fáciesbeli eltérést mutatnak, a határ az Esztergár—Dudar-i vetődésnél vonható meg. A felig sósvízi medencei képződmények e határtól délre és délkeletre, a tengerpartiak pedig észak felé vannak elterjedve. Legjelentékenyebb szerepet a főmmulnás mészkő játszik, mely az eddigi véleményektől eltérően közép- és felsőeocén korúnak bizonyult. Lerakódásának kezdete valószínűleg a lntetienne tehető és szüntelenül ugyanolyan körülmények között a bartonienben is végbement.

Erre a nagyvastagságú képződményre települ a Bakony priabonien korú márgája. Szembetűnők még a terület tektonikai viszonyai, főleg az eocén utáni kéregmozgások és az érdekes barlangképződések, melyek nemcsak hydrologiai és barlangászati szempontból figyelemreméltók, hanem archeológiai szempontból is. Ugyanis egy régebbi dolgozatomban leírt Ördögárok-i barlangban újabban 3000 éves esztergári kerámia maradványait is sikerült a veszprémi múzeum kutatóinak megtalálniuk.

* * *

Im Jahre 1932 bekam ich von Professor Dr. Karl Roth v. Telegd den ehrenvollen Auftrag, im nördlichen Bakony hauptsächlich die Stratigraphie des Eozäns zu bearbeiten. Im Sinne des Auftrages machte ich von ungefähr 25 km² eine ausführliche geologische Kartenaufnahme, und trachtete die Stratigraphie der eozänen Bildungen in diesem Teil des Bakony-Gebirges klarzustellen.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1935. évi január 2-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Festsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 2. Januar 1935.

Das Zentrum dieser Forschungen war die Dudar-Oszloper Sűrű Gebirgsgruppe, deren geologischer Aufbau sich am geeignetsten zeigte, die Stratigraphie der eozänen Bildungen zu klären.

Über dieses Gebiet fand ich kaum einige Zeilen in der geologischen Literatur. Es erschienen nur allgemeine geologische und tektonische Beobachtungen, die sich nur in grossen Zügen mit dem nördlichen Bakony befassen, und nur mitunter die Sűrű Gebirgsgruppe mit ihren merkwürdigen stratigraphischen Verhältnissen berühren. Der einzige literarische Stützpunkt ist das Referat Heinrich Taegers von den Jahren 1909—1915. Taeger besuchte diesen Teil des Bakony im Jahre 1909. Er wollte nämlich eine grosse Monographie vom östlichen Bakony schreiben, die die stratigraphischen, paläontologischen und tektonischen Verhältnisse umfasst hätte. Darum wollte er sich in seinen kurzen Referaten nicht in ausführliche tektonische und stratigraphische Beobachtungen einlassen.

Neben der erwähnten Gebirgsgruppe liegen ziemlich bedeutende eozäne und oligozäne Kohlenablagerungen, so, dass neuestens auch Bergbau betrieben wird. Weil das Gebiet in der Literatur unbekannt ist und sogar ausführliche geologische Kartenaufnahmen fehlen, ausserdem auch seine Stratigraphie merkwürdig ist, insofern man in den Steinbrüchen viele Versteinerungen sammeln kann, durch die das Alter des Hauptummanlinskalksteins und des jüngeren Mergels nachweisbar ist, wird es gewiss interessant sein, wenn ich mich hauptsächlich mit den problematischen eozänen Bildungen befasse.

Die Grundlage der geologischen Bildungen, die am Aufbau der Dudar-Oszloper Sűrű-Gebirgsgruppe teilnehmen, ist der triassische Hauptdolomit. Nach dem folgt in konkordanter Lagerung der Dachsteinkalk vom Rhätium. Auf dieses triassische Grundgebirge folgen — abgesehen von den geringen kretazeischen Ablagerungen — in diskordanter Lagerung die Gesteine des transgredierenden eozänen Meers, u. zw. einerseits am Meeresufer abgelagerte Kalksteine und Mergel, anderseits Brackwassergesteine. Nach den eozänen Bildungen folgen oligozäne Sandsteine, Sand und Ton, die hier und da mit mediterranem Schotter bedeckt sind. In höchster Stufe folgt, — wie auch in den übrigen Teilen des Bakony, — in grosser Ausbreitung der Löss. Jüngere, alluviale Geschiebe sind hier nicht zu finden, was mit dem typischen Karstcharakter der Gegend zu erklären ist.

Die eozänen Bildungen der Sűrű-Gebirgsgruppe teilt man in zwei Teile, und zwar, je nach den Umständen, unter denen sich die Ablagerung vollzogen hat. Das Gebiet kann man nämlich in diagonalen Richtung durch eine paläogeographische Linie in zwei Teile teilen. Diese Linie beginnt am nördlichen Rand des Magos-Berges, bei der Verwerfungslinie, die auch durch Tiefboh-

rungen nachweisbar ist. Die Linie zieht parallel mit dem mächtigen geologischen Absturz am östlichen Rand des Magos-Berges, und folgt der Richtung des Dudar-Esztergärer Weges. Wenn man nordwärts, gegen den Sűrű-Berg blickt, findet man jenseits der Linie typische Meeresuferablagerungen, der südöstliche Teil dagegen ist Flachland. Aus den morphologischen Verhältnissen ist es auch zu ersehen, dass hier ein Becken sein muss. Die Reihenfolge der Schichten kennen wir aus den Schurfbehreibungen, die durch Kohlen- und Banxitgesellschaften am Höhenpunkt 436 m abgeteuft wurden.

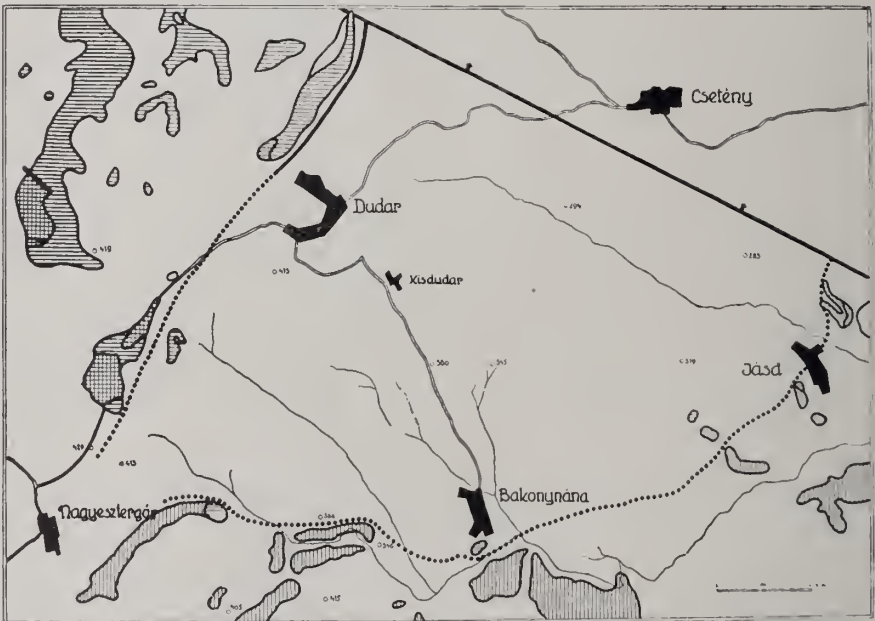


Fig. 1. ábra. Palaeogeographische Skizze des Dudar-, Nagyesztergár- Jásd-er Beckens.

- | | | | |
|---|-------------------|---|----------------------------|
|  | Diluvium-Oligozän |  | Trias. |
|  | Eozän. |  | Verwerfungslinie |
|  | Kreide. |  | Palaeogeogr. Beckengrenze. |

Aus den eozänen Gesteinen des erwähnten Beckens konnte man bisher nur wenig Versteinerungen sammeln. Leider ist dieses Material noch nicht genügend, um weitgreifende paläontologische Folgerungen ziehen, und das Alter der Schichten erläutern zu können. Soviel kann man aber schon jetzt mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass der eozäne Mergel, — der sich am Rand des Beckens, bei der palaeogeographischen Linie anschiebt, — mit dem Mergel des Zircer „Lenesés gödör“ analog ist. Es ist höchst wahrscheinlich, dass der Braekwassermergel von den Ufergesteinen

nur in der Fazies abweicht. Durch ausführliche Forschung konnte man endlich hiermit auch das genaue Alter des Zürer Mergels bestimmen, den man jetzt mit den Schichten von Forua für analog hält.

Natürlich kann man diese Probleme nur später beleuchten, wenn durch die Tiefbohrungen schon genug Versteinerungen ans Tageslicht gelangt sein werden.

Im folgenden werde ich jene eozänen Bildungen behandeln, die ich auf der geologischen Karte nach oberflächlichen Ausbissen eingezeichnet habe

Hauptnummulinenkalk.

Im folgenden werde ich jene eozänen Bildungen behandeln, die mergelige und sandige Ablagerungen, an den Meeresufern hingegen findet man typische Uferkalksteine. Die Transgression und Regression des Meeres brachte im Becken gut isolierte Bildungen zu stande, im Gegensatz zu den Uferablagerungen, — die unter immer gleichbleibenden Umständen zur Ablagerung gelangten und im Vergleich mit den Beckensedimenten beinahe als homogene Gesteine aufgefasst werden können. Das ist der Hauptgrund, der die Gliederung des Hauptnummulinenkalksteins anschliesst, was übrigens auch bei den Kalksteinbildungen der Süd Bakony-, Vértes- und Buda-Esztergom-Piliser Gebirge der Fall ist.

Wenn man die Beschaffenheit des Hauptnummulinenkalksteines betrachtet, findet man, dass er stufenweise verschieden ist. Am häufigsten sind die Gesteine hart, weiss, klingend und splitterig brechend; hier und da mit weicheeren Einlagerungen. Wir sehen grosse Tafeln, die nur aus *Nummulina perforata* bestehen, anderseits sind wieder mächtige Teile beinahe aus lauter *Nummulina millecaput* aufgebaut. An solchen Stellen kann man aus dem verwitterten Gestein in grossen Massen Nummulinen sammeln. Als paläontologische Merkwürdigkeit ist zu erwähnen, dass sehr grosse Exemplare von *Nummulina millecaput* auch nicht selten sind, hauptsächlich im tieferen Horizont des Nummulinenkalksteins. Unter den gesammelten Exemplaren finden sich wahre Riesenformen. Das grösste hat einen Durchmesser von ca. 9.7 cm. Ein Exemplar, welches nicht herauspräparieren war, hatte einen Durchmesser von ca. 10.4 cm.

Die *Nummulina perforata* haben einen Durchmesser von 2—2.5 cm und sind meistens auffallend dick. Ein merkwürdiges Exemplar hat eine Dicke von 1.2 cm neben einem Durchmesser von 2 cm.

Wie erwähnt, ist der Kalkstein sehr hart, so dass man aus dem unverwitterten Gestein kaum Versteinerungen sammeln kann. Die Versteinerungen des Hauptnummulinenkalkes sammelte ich an zwei Stellen. Die eine ist die Tenfellschlucht (Ördögárok), wo man im Bett eines kleinen Baches einige *Cerithium* sp., *Velates schmiedeliana*, *Nummulina* sp., und *Ostrea gigantea* sammeln kann.

Der grössere Teil der Versteinerungen stammt vom Weg, der vom Kőhegy nür. nach Oszlop zieht. Am abhängigen Ende des Weges, nahe zum Kalkofen bei Bakonyoszlop, ist eine grosse Strecke des Hauptnummulinenkalkes mit nordöstlicher Neigung aufgeschlossen. An diesem Ort ist der Kalkstein etwas mergelig und locker, so dass die Erosion während langer Jahre viele Versteinerungen wahrhaftig herauspräpariert hat. Wie auch von den übrigen Teilen, finden wir auch von diesem grossartigen Fundort keine Erwähnung in der Literatur. Diese Schichten repräsentieren eine ganz hohe Stufe des Hauptnummulinenkalksteines und wie aus der ganz jungen Fauna ersichtlich, dürften diese Schichten mit dem Bartonschen Gestein des Vértesz Hauptnummulinenkalksteines übereinstimmen. Einige Vertreter der Fauna sind schon in Oppenheims „priabonien Faunacomplex“ aufgenommen, was auch den jüngeren Charakter beweist. Davon, dass man es hier mit Priaboniaschichten zu tun hätte, kann gar keine Rede sein; die grosse Zahl der auftretenden Nummulinen schliesst jeden Verdacht aus.

Folgende Versteinerungen gelang es mir aus dem Hauptnummulinenkalk zu sammeln:

Foraminifera: *Operculina ammonca* Leym., *Alveolina* sp., *Rotalia* sp., *Nummulina millecaput* Boub., *Nummulina millecaput* var. *dufrenoyi* d'Aréh., *Nummulina perforata* Mtf., *Nummulina striata* Boub., *Nummulina* cf. *subplanulata* Hantk., *Orthophragmina pratti* Michelin.

Echinoidea: *Amblypigns dilatatus* Agass., *Echinolampas suessi* Laube., *Echinolampas* sp., *Schizaster ambulacrum* Agass., *Schizaster rimosus* Agass., *Schizaster poppi* nov. sp., *Schizaster* sp., *Schizaster archiaci* Cotteau., *Schizaster vicinalis* Agass., *Schizaster lorioli* Páv., *Conoclypeus conoidens* Agass., *Leiopneustes antiquus* cf. Cotteau., *Macropneustes deshaysi* Agass.

Lamellibranchiata: *Spondylus nili* Opp., *Spondylus* cf. *buchi* Phil., *Spondylus* sp., *Cardita* cf. *perezii*, *Cardium* cf. *meyer-eymari* Opp., *Crassatella* sp., *Ostrea gigantea* Sol., *Ostrea* sp., *Vulsella* sp., *Lima* sp.

Gastropoda: *Dentalium acicula* Desh., *Natica* cf. *cepea* Lam., *Natica* sp., *Natica* (*Naticina*) cf. *debilis* Opp., *Natica* sp., *Natica* (*Euspira*) cf. *lionsi* Opp., *Cerithium* cf. *giganteum* v. *parisienne*, *Cerithium* sp., *Velates schmideliana* Lam., *Volutilithes* sp.

Pisces: *Oxyrrhina xyphodon* Agass., *Isurus* cf. *elegans*,

Wie schon erwähnt, kann man auch hier den Hauptnummulinenkalk in keine Stufen teilen. Höchstens zwei Teile könnte man unterscheiden, nämlich den tieferen, und den höheren Teil. Aber diese Stufen kann man weder auf petrographischem, noch auf paläontologischem Weg unterscheiden. Wir wissen nur, dass in den tieferen Teilen sehr wenig grosse Versteinerungen zu finden sind. In mikroskopischen Präparaten konnte ich aber *Operculina ammo-*

uca Leym., *Alveolina* sp., *Dentalium* sp., *Rotalia* sp. und fast immer *Nammulina millecaput*, *-perforata* und *-striata* zusammen finden. Es gelang mir noch aus diesen tiefen Schichten den Steinkern von *Velates schmideliana* mit 14 cm Durchmesser, den Deckel von *Ostrea gigantea* und mehrere Steinkerne von *Cerithium cf. parisiense*, und *Cerithium giganteum* zu sammeln.

Von der höheren Stufe stammen die übrigen Versteinerungen her. Gut erhalten sind aber hauptsächlich die Echiniden und die Muscheln mit dicker Schale. Die Schnecken mit ihren dünnen, aus Aragonit gebauten Häusern haben in der Stratigraphie hier weniger Bedeutung, indem man hauptsächlich zerdrückte Steinkerne findet.

Ausser den erwähnten Foraminiferen kann man hier eine grosse Menge von *Nammulina millecaput* var. *dufrenoyi* sammeln. Aber merkwürdigerweise ist *Nammulina striata* nicht massenhaft vertreten. In analogen Bildungen des Vértés-Gebirges findet man viele *Orthophragmina pratti*, die aber hier im östlichen Bakony eine ziemlich kleine Rolle spielen. Sehr bedeutungsvoll sind aber die Echiniden, die hier am Weg nach Oszlop, in den Wasserriessen in grosser Zahl zu sammeln sind. Man findet hauptsächlich auffallend viele *Amblypogon dilatatus*, von ganz kreisförmigen Exemplaren bis flach elliptischen Variationen. Eine charakteristische Form ist auch *Macropneustes deshayesi*. Die gewöhnlichsten sind aber die Schizasters. Unter den wohl erhaltenen Exemplaren gelang es mir auch eine neue Species zu finden: *Schizaster pappi*, dessen paläontologische Beschreibung in einer früheren Arbeit zu finden ist.*

Ziemlich gewöhnlich sind auch *Echinolampas suessi*, aber *Conoclypeus conoideus* findet man nur hier und da.

Unter den Muscheln ist das Genus *Spondylus* sehr bedeutend. Merkwürdigerweise treten auch ägyptische Formen auf, z. B. *Spondylus nili*. Es ist interessant zu erwähnen, dass man auch *Ostrea gigantea* in grosser Zahl sammeln kann. Die vortrefflich erhaltenen Exemplare sind meistens mit beiden Muschelklappen zu finden. Vom paläobiologischen Gesichtspunkt ist es merkwürdig, dass an der unteren Muschelklappe keine Anwachsungsspur zu finden ist. Das Tier lebte wahrscheinlich am schlammigen Boden, und nicht am felsigen Ufer. Sehr gewöhnlich ist auch das Erscheinen einer Art *Vulsella*; an den zerbrochenen Teilen kann man aber die Species nicht feststellen. Eine charakteristische Art ist noch *Cardita cf. perezi*, auch in vielen Steinkern-Exemplaren zu sammeln. Merkwürdig ist es noch, dass *Serpula spirulaca*, die im Vértés-Gebirge eine so grosse Rolle spielt, hier ziemlich in den Hintergrund tritt.

Die Schneckenfauna ist, — wie ich erwähnte, — nur in zer-

* Tomor Thirring J.: A dudar-oszlopi Sűví hegyesoport földtani és őslénytani viszonyai.

drückten Steinkernen zu sammeln, so dass die Schnecken hier keine grosse stratigraphische Bedeutung haben.

Der Hauptnummulinenkalk vom östlichen Bakony gleicht also am meisten den analogen Bildungen des Vértes. Die bisher gesammelten Versteinerungen zeigen 51%-ge Übereinstimmung. Die Ablagerung dieses Gesteins fing schon im Mitteleozän an, wie auch im südlichem Bakony und dauerte unverändert auch im Bartonien des Obereozäns fort. Infolge dessen kann man das Entstehen des unteren Teiles vom Hauptnummulinenkalk im Mitteleozän annehmen. Diese Stufe ist analog ist den *Nummulina spira*-Bildungen vom Süd-Bakony. Der obere Teil aber, der schon jüngere Arten enthält, zieht sich auch in das Bartonien hinauf und ist infolge dessen mit den Vérteser obersten Bildungen analog, die Taeger eben als von den Süd-Bakonyer Bildungen abweichende Gesteine dahinstellte, wegen ihren jüngeren, fast priabonartigen Versteinerungen.

Neben der Wahrscheinlichkeit dieser Auffassung spricht noch, dass am Sűrű-Berg, über dem Hauptnummulinenkalk ein Mergel liegt, der beweisbar ein Priabonamergel ist. So muss auch der Zusammenhang zwischen diesen Bildungen vorhanden sein, was auch die Vérteser Verhältnisse beweisen.

Nach Oppenheim kann man zwar im ungarischen Mittelgebirge eine sogenannte „Obereozäne Fuge“ voraussetzen, die aber hier keineswegs nachzuweisen ist. Die Regression und später eine neue Transgression des Meeres hätte unbedingt Spuren hinterlassen.

Das Vorkommen der Nummulinen zeigt hier auch keine Regelmässigkeit. Jene Arten, die in den unteren Teilen zu finden sind, fehlen auch von den Oberen nicht. Nach Hantken kommt *Nummulina millecaput* im Gereese-, Vértes- und Bakony-Gebirge in demselben Horizont vor, wie *Nummulina fabiaui* in den Bildungen der Budaer Berge. *Nummulina fabiaui* ist dagegen eine Art, die für jüngere Schichten charakteristisch ist und nach Koch die grösste stratigraphische Wichtigkeit in den intermediären Schichten vom Bartonien hat.

Gleiche Verhältnisse sehen wir im Adour-er Becken, wo Douvillé die eben erwähnte *Nummulina* vom oberen Bartonien publiziert.

Es ist wichtig zu erwähnen, was Taeger vom Hauptnummulinenkalk des Vértes sagt. Nach seiner Meinung ist es eine solche Uferablagerung, wo die Fauna vom tieferem Niveau unverändert in höhere Schichten übertritt und zwar vom Mitteleozän in das Obere. *Spondylus buchii*, *Ostrea gigantea*, *Pecten cornuus* u. s. w. stammen aus einem höheren Niveau und sind auch in den Priabon-schichten zu finden.

Man kann also feststellen, dass die Versteinerungen vom Bakonyoszloper Weg wahrscheinlich aus dem Bartonien stammen, wegen der grossen Zahl von *Nummulina perforata*, *N. millecaput*

und *N. striata* kann man aber vom Priabonien nicht sprechen. Hierdurch ist die obere Grenze schon festgestellt.

Die obersten eozänen Schichten liegen auf dem Hauptnummulinenkalk. Durch paläontologische Argumente ist es zu beweisen, dass es sich hier um Oppenheim's Priabonaschichten handelt.

Priabonaschichten im nördlichen Bakony-Gebirge.

Bei Dudar, am Gipfel des Sürü-Berges befinden sich ziemlich grosse Steinbrüche. Die Bewohner holen von hier den harten, zähen Hauptnummulinenkalk. Bevor sie aber den Kalkstein erreichen, müssen sie einen lockeren, versteinungsreichen Mergel abräumen. Dass dieser Mergel unbedingt vom Hauptnummulinenkalk getrennt werden muss, kann man vor allem durch den grossen petrographischen Unterschied beweisen, den man zwischen den beiden Gesteinen findet. Man kann eine scharfe Grenze beobachten, die zwischen dem *Nummulina millecaput-striata* Kalkstein und dem lockeren, an Versteinerungen reichen, gelblichbraunen, stark tonigen, mergeligen Gestein zu ziehen ist.

Durch systematische paläontologische Bearbeitung kann man aber ganz genau beweisen, dass es sich hier um Priabonaschichten handelt und dass die Trennung der beiden Bildungen berechtigt ist. Auf diese Verhältnisse machte mich zum erstenmal Professor Reth v. Telegd aufmerksam.

In der Arbeit Johann Böckh's vom südlichen Bakony fand ich einige Zeilen, wo der Autor ganz gewiss einen gleichen Mergel meint, namentlich als er den „Orbitoidenreichen Mergel von Köleskepe“ erwähnt. Leider lieferte jenes Gestein nur wenig Versteinerungen, so dass er nur wegen den vielen *Orthophraguinen* und einigen Versteinerungen, wie *Pecten budakeszensis* und *Pholadomya triangularis* die Frage aufwarf, ob es sich hier nicht um Priabonaschichten handelt? Er fand aber typische Nummulinen, die keineswegs aus Priabonaschichten stammen konnten. Und trotzdem Böckh nachgewiesen hat, dass diese Bildung unbedingt ein jüngerer Gestein sein muss, schliesst er endlich doch mit den Worten „Leider stehen noch wenig Versteinerungen zur Verfügung, so dass man kein sicheres Urteil aussprechen kann“, und deswegen stellt er den Mergel in die Bartonische Stufe.

Vor allem teile ich mit, welche Versteinerungen es mir aus dem Mergel zu sammeln gelang.

Foraminifera: *Nummulina boucheri* de la Harpe (*N. incrassata*), *Nummulina striata* Burg. (selten), *Orthophraguina pratti* Mich., *Orthophraguina* cf. *tennicostata* Guemb.

Echinoidea: *Cidaris sabarateusis* Cott., *Cidaris subserrata* d'Arch., *Cidaris* sp., *Cyphosoma radiola*, *Cyphosoma blaugianum*, *Gagaria (Thylechinus) atacica* Cott., *Gagaria* sp., *Radiocyphus hungaricus* nov. sp., *Coelopleurus coronalis* Klein., *Echinolampas escheri* Agass., *Echinolampas rombelloidalis* nov. sp., *Macro-*

pneustes biarritzensis Cott., *Macropneustes deshayesi* Agass., *Lynthia* sp., *Lynthia pseudoglobosa* nov. sp., *Lynthia* cf. *subglobosa* Desor., *Cyclaster stacheanus* Taram., *Prenaster bericus* Bitt., *Schizaster ambulacrum* Agass., *Schizaster* sp., *Schizaster* sp.

Bryozoa: *Rhagostoma* sp., *Schizoporella* cf. *subsquammoidea* Koseh., *Mucronella* sp., *Bryozoa* sp., *Bryozoa* sp.

Lamellibranchiata: *Pecten bellardii* d'Arch., *Pecten tela* Opp., *Pecten biarritzensis* d'Arch., *Pecten mitis* Desh., *Spondylus sesquispinatus* Vinas, *Spondylus buchi* Philip., *Spondylus bifrons* Münst., *Spondylus* cf. *buchi* Phil., *Spondylus* sp., *Pholadomya* cf. *puschi*, *Lima* sp., *Lima* sp., *Limopsis* cf. *striata* Raoul., *Pectunculus jaequoti* Tonrn., *Cardium* cf. *polypticum* Bay., *Cardita* sp., *Cytherea incrassata* Brong., *Cytherea* cf. *rihanorae* Desh., *Cytherea* cf. *paralleloidea* Opp., *Cytherea* sp., *Cyrena* cf. *sirena* Brong., *Cyrena* sp., *Crassatella lapourdensis* Tonrn., *Meretrix* cf. *incrassata* Sow., *Diplodonta* cf. *astarte* Nyst., *Chama* sp., *Telina* sp., *Vulsella contracta* Opp., *Vulsella elongata* Schaur., *Ostrea flabellula* Lam., *Ostrea supranummulitica* Zitt., *Ostrea* sp., *Ostrea exbitus* Desh., *Ostrea planicostata* Desh., *Gryphea brongniarti*, *Gryphea* sp.

Gastropoda: *Natica possaguensis* Opp., *Natica* sp., *Natica* cf. *cepaeca* Lam., *Natica* sp., *Cerithium* sp., *Cerithium* sp., *Cerithium* sp., *Picula* cf. *priabonensis* Opp., *Voluta* sp., *Voluthilites* cf. *inornatus* Opp., *Tritonidea* sp., *Terchelium* sp., *Fusus* cf. *subulatus* Lam., *Turritella* sp., *Trochus* sp., *Scularia (Circostrema)* sp., *Strombus* cf. *auriculatus* Grat., *Cassidaria carinata* Lam., *Cassidaria* cf. *nodosa* Sol., *Rostellaria* sp., *Patella* sp.

Cephalopoda: *Nautilus* sp.

Vermes: *Serpula spirulaea* Lam., *Serpula dilatata* Münst., *Serpula* cf. *subcarinata* Goldf., *Serpula angulata* Münst., *Serpula* sp., *Serpula* nov. sp.

Crustacea: *Harpactocarcinus punctulatus* nov. var. *dudarcensis*, *Harpactocarcinus telegdi rothi* nov. sp., *Harpactocarcinus telegdi rothi* nov. var. *baconica*, *Harpactocarcinus Hungaricus* nov. sp.

Pisces: *Oxyrrhina mantelli* Agass., *Oxyrrhina* sp.

Wenn man Oppenheim's Priabonaschichten näher betrachtet, sieht man, dass es sich hier um keine Bildung von einheitlichem petrographischem und paläontologischem Charakter handelt. Denn wenn man von Schritt zu Schritt die grossen Priabonaschichten Südtirols und Venetiens geologisch untersucht, trifft man die verschiedensten Gesteine. Selbst die Schichten in Priabona-Granella sind gelbliche Mergel, die über dem Tuff von Ronca lagern. Bei Calvene liegen die Priabonaschichten auf kretazeischen Bildungen und sind tonige Mergel. Neben Laverda liegen sie auf einem Kalkstein mit *Nummulina laevigata*, bei S. Boovo hingegen folgen Priabonaschichten nach dem Kalkstein mit *Nummulina perforata*.

Bezeichnend ist der Fundort bei Colli Berici; hier folgen von

unten nach oben: Kalkstein mit *Cytherea hungurica*, *Cerithium diabolii*, *Cerithium virarii*; dann folgt der Leiodedinen-Kalk, über ihm Mergel und Kalksteine mit vielen *Orthophragminen*, endlich mit einem Bryozoenmergel zugedeckt. Die zwei letzten Schichten sind durch *Pecten biarritzensis*, *Echinolampas*, *Schizaster*, *Spondylus bifrons*, *Gryphca brongniarti*, *Ficula*, *Trochus*, *Pholadomya puschi* charakterisiert.

Ein anderer typischer Fundort im Ausland ist Verona. Hier lagert die Priabonaschicht am Mitteleozän, dessen Kalkstein grosse Massen von dicken *Nummulina perforata* und versteinerte *Echiniden* enthält. Selbst im Mergel findet man Massen von *Orthophragminen*, *Pecten biarritzensis*, *Plicatula borensis*, *Serpula spirulacea* u. s. w. Diese Schichten bei Verona sind sehr versteinungsreich und stellen eine der Hauptfundpunkte der Fauna des Priabonkomplexes dar. Bezeichnend ist Oppenheim's Bemerkung über den veronesischen Fundpunkt: „Das Ganze ist ein Agglomerat organischer Formen.“

Eine weitere Fundstelle der Versteinerungen ist noch Porcino-Veronese, in dessen tonigem Mergel viele *Gryphaca brongniarti*, *Spondylus bifrons*, *Crassatella schaurothi* und *Cardita lauræ* zu finden sind.

Aus all diesem ist es also offenbar, dass das Priabonien eine durch einen Faunakomplex charakterisierte Stufe ist, in der man einige typische Arten, gewissermassen „Leitfossilien“ findet, deren Anwesenheit aber nicht unbedingt notwendig ist, wenn man eine Bildung in das Priabonien setzt.

Die Stufe Priabonien wird durch die Gesamtheit des Faunakomplexes charakterisiert.

Ebenso verhält es sich mit dem petrographischen Charakter. Die Priabonaschichten sind am gewöhnlichsten gelblichbraune, lockere, mergelige Bildungen, doch kennt man auch harte Kalksteine und blaue Tone, die in das Priabonien gehören.

Wenn man nun die Nord-Bakonyer Bildungen neben Oppenheim's Schichten stellt, findet man viele Übereinstimmungen. Das Äussere des Mergels ist gelblichbraun und stimmt mit den Mergeln von Colli-Berici, Verona, Granella und Porcino überein. Die Konsistenz ist locker, und auch diesen Mergel könnte man als Agglomerat der Versteinerungen bezeichnen.

Die Fauna könnte man eigentlich in 4 Gruppen teilen. In die erste Gruppe gehören Versteinerungen, die schon in tieferen Schichten zu finden sind; aber solche sind selten. Ein grosser Teil stimmt mit der Fauna Oppenheim's überein. In die dritte Gruppe gehören diejenigen Arten, die im Bakonyer Priabonien typische, neue Arten sind, ähnlich, wie in den Schichten Süd-Tirol-Venetiens, die auch an jedem Fundort solche spezielle Versteinerungen haben, die dann durch Oppenheim in den Priabon-Faunakomplex vereinigt wurden, und die den Charakter des Komplexes geben. In eine vierte Gruppe könnte man diejenigen Arten vereinigen, die in den typi-

sehen Priabonaschichten ganz fehlen, oder nur mitunter, meistens als eingeschwennte Exemplare zu finden sind. So kamen gewiss auch in die Fauna von Köleskepe *Nummulina millecaput*, *N. perforata*, und in grossen Massen *Nummulina striata*, die aus Priabonaschichten bisher fehlten; denn wo sie in grosser Zahl vorkommen, kann von Priabonien keine Rede sein.

Wegen grosser vertikaler Verbreitung können einige Arten bei der Charakterisierung nicht in Rechnung kommen. Solche wären *Amblypigus dilatatus*, *Schizaster ambulacrum*, *Spondylus buchi*, u. s. w. Die wichtigen, charakteristischen Versteinerungen sind hauptsächlich *Ostrea martinsi*, *Pecten biarritzensis*, *Spondylus sub-spinosus*, *S. bifrons*, *Orthophragmina pratti* in grosser Masse, *Gryphea brongniarti* in gleich vielen Exemplaren, *Pholadomya puschi* und viele *Serpula spirulaea*.

Nun werden wir die wichtigen Arten ausführlich betrachten, um sie dann mit den Exemplaren von Venetia- Süd Tirol zu vergleichen und ihren stratigraphischen Platz dann mit Sicherheit festzustellen.

Unter den Foraminiferen spielt *Orthophragmina pratti* die Hauptrolle. Aber das bedeutet bei weitem nicht, dass die Orthophragminen eine sehr bedeutende stratigraphische Wichtigkeit hätten, ihr massenhaftes Auftreten ist aber überall, wo es Priabonaschichten gibt, bedeutungsvoll. Es gibt sogar Schichten, die fast aus lauter Orthophragminen bestehen. Bryozoen, — wenn auch nicht in grosser Zahl, — sind auch zu finden; aber nach Oppenheim haben diese Versteinerungen im Priabonien keine stratigraphische Bedeutung. Von Serpuliten ist hauptsächlich *Serpula spirulaea* verbreitet. Mit dieser Art steht es genau so, wie mit den Orthophragminen. Sie sind in tieferen Schichten auch zu finden, aber ihre Hauptverbreitung entfällt auf das Priabonien. Und wahrlich, wenn man die Süd-Tirol-Venetischen Schichten betrachtet, findet man beinahe überall auffallend viele *Serpula*. Hauptsächlich bei Granella, Laverda, Colli Berici, Verona und Poreino verdienen sie Aufmerksamkeit. Auch im nördlichen Bakony sind diese Würmer verbreitet. Es gelang mir auch eine neue Art an Orthophragminen haltend zu finden.

Die Echiniden haben schon grossen stratigraphischen Wert. Es ist auffallend, dass hier im Bakonyer Priabonien hauptsächlich die regulären Formen eine grosse Rolle spielen. Man kann am Südr Berg auch eine neue Art sammeln, *Radocyphus hungaricus*, die auch als charakteristische ungarische priabona-Art aufzufassen ist. Unter den irregulären Formen gibt es gleichfalls solche. Zu erwähnen ist *Lynthia pseudoglobosa* nov. sp., die hier genau so bezeichnend ist, wie Oppenheim's *Lynthia pseudoverticilis*. Als neue und wichtige Art ist noch *Echinolampas rombellopsoidalis* zu erwähnen.

Es ist sehr wichtig, dass man auch unter den Lamellibranchiaten übereinstimmende Arten findet. In der Stratigraphie spielen

nämlich hier hauptsächlich Echiniden und Muscheln eine entscheidende Rolle, denn die Schnecken sind schlecht erhalten. Vor allem sind hier jene Muscheln zu finden, die auch im sogenannten Priabonien die Rolle der „Leitfossilien“ spielen. Solche sind *Pecten biarritzensis*, ziemlich verbreitet, *Pecten tela*, *Spondylus bifrans*, *Pholadomya cf. puschi* und in grosser Zahl *Gryphea bronquiarti*. Das sind natürlich die gewöhnlichsten Arten, zu denen noch viele andere zu zählen sind, die man im Priabonien überall findet. Wenn man nun sämtliche Muscheln mit Oppenheim's Fauna vergleicht, ohne die Arten mit grosser vertikaler Verbreitung abzurechnen, kann man 54% Übereinstimmung konstatieren. Diese Zahl wäre natürlich noch grösser, wenn man die älteren Arten abrechnen würde. Was die Erhaltung anbelangt, sind *Pecten*, *Spondylus*, *Ostrea*, *Vulsella*, *Lima* in guten schaligen Exemplaren zu sammeln, wogegen von den dünnschaligen, kleinen Muscheln nur Steinkerne zu finden sind.

Noch einige Zeilen über die grosse Verbreitung von *Gryphea bronquiarti*. Diese Versteinerung ist angesehentlich auch eine sehr charakteristische Form des priabonischen Faunakomplexes. Schon Oppenheim wies auf diesen Umstand hin, als er ihr massenhaftes Vorkommen bei Colli Berici erwähnt. Diese wichtigen Muscheln findet man am Sürü-Berg auch in grossen Mengen.

Wie erwähnt, sind die Schnecken bei der Stratigraphie nicht gut verwendbar. Wegen ihrer schlechten Erhaltung ist sogar das Genus schwer zu bestimmen. Aber dennoch kann man ca. 27% Übereinstimmung konstatieren.

Im Bakonyer Priabonien haben noch die Crustaceen grosse Wichtigkeit. Man kann die schönsten Exemplare am Sürü-Berg sammeln. Das genus *Harpactocarcinus* ist bei Mokattan, Buda und Piszke, hauptsächlich im Mittel- und Obereozän verbreitet. Hier am Sürü-Berg treten spezielle, kleine, neue Arten in so grosser Menge auf, dass ich sie auch unbedingt als die Repräsentanten und typischen Formen des Bakonyer Priaboniens auffassen muss.

Cephalopoden und Fische haben hier keine stratigraphische Wichtigkeit.

Wenn wir nun die paläontologischen Beobachtungen zusammenfassen, ist es festzustellen, dass die Fauna dieses Mergels analog mit der Fauna des Priaboniens ist und hauptsächlich den Gesteinen bei Colli Berici und Verona gleicht. Unter den ungarischen Bildungen interessieren uns vor allem jene vom Süd-Bakony. Hier wird man aber wahrscheinlich jene von Köleskepe in die priabonische Stufe setzen.

Tektonischer Teil.

Am Ende der Trias sind im Bakony schon tektonische Bewegungen nachzuweisen, die grössten erfolgten aber in der kretazeischen Formation. In dieser Zeit sanken neben mächtigen Bruchlinien

ganze Gebirgszüge in die Tiefe, so dass am anderen Teil der Linie grosse triassische Bergblöcke emporragten.

Als solchen gehobenen tektonischen „Gegenflügel“ kann man auch jenen triassischen Block auffassen, der am Dudar-Cseszneker Hochplateau zum Vorschein kommt. Diesen tektonischen Gegenflügel rissen dann mächtige Verwerfungen von der Bodajk-Rátóter Hauptkette weg (T a e g e r).

Am Anfang des Tertiärs herrschte wahrscheinlich auf der Sürü-Gebirgsgruppe ziemlich Ruhe, später aber, *im jüngerem Tertiär folgten desto intensivere Bewegungen*. Diese brachen dann den grössten Teil der eozänen Decke zusammen, so, dass man eigentlich sehr grosse Bewegungen nicht nachweisen kann, kleinere Brüche hingegen sind Schritt für Schritt zu beobachten. In dieser Zeit wurden die Gebirgsgruppen hauptsächlich in NW—SO-licher Richtung zertrümmert, und damals entstand auch die grosse Nagyesztergár-Dudärer Verwerfung, die unsere Gruppe diagonal in zwei Teile zerlegte.

Nördlich von der Sürü-Gruppe ist gleichfalls ein Bruch nachzuweisen; denn die morphologischen Verhältnisse zeigen schon, dass die neben der Verwerfungslinie abgesunkene eozäne Decke hier tief liegen muss. Neuestens wurde das auch durch Tiefhohrungen erwiesen.

Bemerkenswert sind die tektonischen Verhältnisse am Sürü-Berg. Der westliche Teil des Berges besteht aus norischem Dolomit. Sowohl am Dolomit, als auch an dem ihn transgressiv überlagernden Hauptnummulitenkalkstein sind Neigungen zu beobachten, von denen die Schlussfolgerung zu ziehen ist, dass es sich hier um eine umgekippte Dolomittafel handelt, deren Schichten unter 30° nach S einfallen. Die umgekippte Dolomittafel hob dann natürlich den Hauptnummulitenkalk *flexurenartig* empor.

Vom tektonischen Gesichtspunkt ist der schon erwähnte Esztergár-Dudärer Bruch ein sehr merkwürdiger Abschnitt. Diese grosse Verwerfungslinie beginnt bei der Bakonyoszloper Randverwerfung, teilt den Magos-Berg und zieht sich neben der Ortschaft Dudar bis Nagyesztergár. Am Magos-Berg selbst verursacht diese Verwerfung einen grossen Aufschluss, wo der Hauptnummulitenkalk über ca. 2000 m in seiner ganzen Mächtigkeit zum Vorschein kommt. Beide Verwerfungen haben grossen Anteil am Anfluh des Dudar—Csetény—Bakonyoszlop—Jásder Kohlenbeckens (Siehe die paleogeographische Skizze.)

Ausser diesen grossen Bewegungen kann man noch viele kleinere beobachten, die das Lager des Hauptnummulitenkalkes störten. Ein solcher Bruch verläuft z. B. ober dem Kalkofen bei Bakonyoszlop. Die Schichten schlagen hier auf einer Strecke von 25 m von der Richtung NNW bis NNO—SSW über.

Hier ist noch der Aufbruch eines Dolomitblockes zu erwähnen, der vom Höhenpunkt 322 m ostwärts sich emporhebt und den plas-

tischen eozänen Nummulienkalk diapyrartig aufwölbt. Die Bewohner berechnen hier von oben den Dolomitreibsand und von der Seite den Nummulienkalk, so dass dieser vorteilhafte Anschluss gut zu beobachten ist. Derselbe Platz hat noch eine andere Merkwürdigkeit. Ein ca. 8 m langer Block des Hauptnummulienkalkes, der den Dolomit mantelförmig bedeckt, ist in horizontaler Richtung verschoben. In der Spalte ist eine Brekzie zu finden, und die Gleitfläche ist dicht gefurcht.

Übrigens wird es sehr der Mühe wert sein, hier detaillierte mikrotektonische Aufnahmen zu machen.

Die Höhlen dieser Gegend sind nicht nur vom hydrologischen und paläontologischen Gesichtspunkt beachtenswert, sondern auch als archäologische Fundstellen. In der einem meiner älteren Aufsätze beschriebene Höhle des Ördögárok (Teufels-Graben) fanden die Forscher des Veszprémer Museums in neuester Zeit die Reste 3000 jähriger Tongefäße.

ON THE CAUSES AND DOUBLE BIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE GLACIAL PERIODS.

By Dr. Mária Mottl

(Abstract of a lecture hold in the 1934. october session.)

The solution of the problem of glacial periods is chiefly a biological question from the paleontologist's point of view and puts quite a lot of cosmic and telluric causes in the centre of various ingenious theories. Pleistocenic glacialisation was already a quaternary periodical reiteration of a general phenomenon of different intensities caused after all by cosmical forces. Glacialisations appeared always just at the end of a cycle of Earth history acting somewhat as closing facts of the periods. At the evolution of the Earth. It is similarly characteristic that at the same ends of the cycles appear the groups of plants and animals which became dominating, i. e. of a superior rank, in the subsequent cycles of Earth history. The first condition of true knowledge of Pleistocenic is to see it as the closing period of the 4th development cycle of the Earth, i. e. of the Cainozoic. Our present period is namely not the mammal period but much more the period of *Man* as dominating mammal of higher rank acting as a beginning or first period of a quite new cycle, the Anthropozoic. The theories explaining the glacial periods have the fault that they do not differentiate between high-mountain and polar glacialisation within the same glacial periods although this difference even nowadays exists. I think natural facts can only be obtained by clearing the causes of these phenomena first. These important chief causes on base of both astrophysical and physical geographical data are the differences of intensity of solar radiation in first line and the phenomenon of dilution of air (as air density constantly diminishes with the