

TEKTONIKAI MEGFIGYELÉSEK A BUDAI HEGYSÉG NYUGATI PEREMÉN.

Irta: *Földvári Aladár dr.**

TEKTONISCHE BEOBACHTUNGEN AM WESTRAND DES BUDAER GEBIRGES.

Von Dr. *A. Földvárà.***

A Budai hegység nyugati részében éveken át végeztem geológiai megfigyeléseket. Az első kirándulásokat dr. Noszky Jenő múzeumi igazgató úr úr társaságában tehettem meg, aki a Budai hegység területén vezetett be a földtani felvétel módszereibe. Ezen a helyen is szeretném megköszönni nagyfokú jóindulatát, mellyel még a szükséges eszközökkel és térképekkel is ellátott. Az elszórt tektonikai megfigyeléseket az elmúlt év nyarán a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának lekötölező támogatása folytán a terület legérdekesebb pontjain összefoglalhattam.

A Budai hegység nyugati peremén kimutatható egy közel északdéli irányú törési zóna, mely a régen ismert „dunai” törés vonallal analóg. E törésvonal mentén még a pannon korszakban is voltak elmozdulások. A bieskei medence felé lépcsős vetődések mentén keskeny vonulatokra tagolt szarmata mészkővöna egy északi irányban ható nyomó erő jégtáblák megtorlódásához hasonló összetöredezést okozott.

* * *

Die N-liche Grenze des Gebietes wird durch den von NW gegen SO verlaufenden Dolomitzug Fekete hegyek—Telki hegy gebildet. An diesen Dolomitzug stützt sich bei der Ortschaft Telki ein N—S-lich verlaufender sarmatischer Kalksteinzug, der zum Plateau von Bia—Tétény führt. Dieser Zug trennt das durch pannonische Ablagerungen ausgefüllte Becken von Bieske—Tinnye von dem durch paläogene Sedimente ausgefüllten Becken von Budakeszi und Budaörs.

Der Zug ist nicht einheitlich, sondern durch die Einwirkung der im pannonischen Zeitalter tätig gewesenenen tektonischen Kräfte gegliedert. Die sarmatischen Schichten zeigen ein durchschnittlich 20°-iges Einfallen, doch sind in der unmittelbaren Nähe der Verwerfungen Einfallswinkel von 40°, ja an einer Stelle sogar von 66° anzutreffen. Das Einfallen und die Moorphologie der nacheinander folgenden sarmatischen Kalksteintafeln erinnert an übereinander gestaute Eisschollen.

Diese Ähnlichkeit ist auch bei den älteren Bildungen des Gebietes so augenfällig, dass auch F. Schafarzik und H. Taeger die Morphologie dieser Gegend mit demselben Vergleich charakterisierten.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1934. évi január 3-i szakülésén.

** Vorgetragen am 3. Jänner 1934, in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Das N-lichste Glied des sarmatischen Kalksteinzuges: die Gruppe des Máriahegy—Tóth Györgyhegy ist an den Dolomitzug gepresst. In der nächsten Gruppe des Mézesvölgy ist die Dislokation so beträchtlich, dass der sarmatische Kalk fast unmittelbar mit den eoziänen Schichten in Berührung tritt. Auch in der schlecht aufgeschlossenen Gruppe des Katalinhegy ist die Serie der längs paralleler Brüche zur Ausbildung gelangten Tafeln zu erkennen.

Die Gruppe des Köhegy—Középhegy weicht in morphologischer Hinsicht von den obigen ab. Hier sind nämlich die sarmatischen Kalksteintafeln grösstenteils bereits der Erosion zum Opfer gefallen, zwischen den erhalten gebliebenen Tafeln schneidet die altpleistozäne Erosion längs der Verwerfungen 50—70 m tiefe Täler in den lockeren oberoligozänen Sandstein. (Fig. 26.)

S-lich von hier folgt das zusammenhängende sarmatische Kalksteingebiet des Biaer Plateaus, innerhalb dessen der gegen die Kalksteinbrüche von Sós-kút verlaufende Zug des Iharoshegy—Dobogóhegy die grösste Höhe erreicht. W-lich von diesem Zug sind längs Staffelbrüchen gesunkene Tafeln anzutreffen.



Fig. 26. ábra. o = felső oligocén homokkő — oberoligozäner Sandstein, s = sarmata mészkő — sarmatischer Kalkstein, V = vetődés — Verwerfung.

Die erste ist die zwischen dem Torbágyer Viadukt und dem unteren Biaer Meierhof gelegene Tafel, welche die allgemein bekannten miozänen Fossilienfundorte einschliesst. Weiter W-lich folgt die zwischen dem Katalinhegy und der Ortschaft Bia gelegene Tafel, an deren Aufbau bereits auch die pannonischen Schichten sich beteiligen.

Die im pannonischen Zeitalter tätig gewesenem tektonischen Kräfte brachten beträchtliche Dislokationen zustande, die auch heute noch die dominierenden Züge der Morphologie dieses Gebietes abgeben. Das Mass der Dislokationen ist aus den nachstehenden Daten ersichtlich: Höhen der sarmatischen Kalksteinvorkommnisse am Westrand des Budaer Gebirges ü. d. M.

Bei Telki, an den Dolomitzug gepresst	+ 330 m
Mária-hegy, Tóth György-hegy	+ 360 m

Mézesvölgy	+ 287 m
Katalinhegy	+ 344 m
Basis der sarmatischen Schichten im Becken:	
In der Bohrung von Hecceghalom	— 10 m
In der Bohrung von Páty	— 220 m

Auf Grund des höchsten und tiefsten Vorkommens kann man demnach am Westrand des Budaer Gebirges nach der Ablagerung der sarmatischen Schichten mit einer vertikalen Dislokation von 580 m rechnen. Am Rande des Gebirges selbst, im 2 km langen Abschnitt zwischen dem Mézesvölgy und der Bohrung von Páty kann die postsarmatische Dislokation auf 500 m veranschlagt werden. Selbstverständlich sind dies nur annähernde Werte, da ja diese Sedimente bereits ursprünglich im Inneren des Beckens in einem niedrigeren Niveau zur Ablagerung gelangten, wie am Rande desselben.

Bei ähnlicher Berechnung findet man die unteren pannonischen Beckensedimente am Rande des Gebirges, bei Telki in einer Höhe von + 330 m ü. d. M. ihre Basis hingegen in der Bohrung von Hecceghalom bei + 30, in jener von Páty bei ca. — 90 m, woraus sich eine maximale Dislokation von etwa 400 m ergibt. Dies ist ein zweifelloser Beweis dafür, dass die im Eozän, Oligozän und Miozän nachgewiesenen Einbrüche des Beckens auch im Pliozän sich fortsetzten.

Will man diese tektonischen Erscheinungen mechanisch deuten, so muss man von den an Probekörpern durchgeführten Versuchen Daubrée's ausgehen, die neuestens auch von E. Schmidt experimental bekräftigt wurden. An den Probekörpern bilden sich zur Druckrichtung schief verlaufende, einander kreuzende Sprünge. (Ich bemerke hier, dass nach Versuchen im Laboratorium einander kreuzende Sprünge auch bei der Torsion von Glasplatten entstehen können. Diese Sprünge bilden von einem Mittelpunkt ausgehende radiale Strahlenbündel. Diesen Experimenten entsprechende Verhältnisse können zwar in der Natur vorkommen, doch sind sie schwer zu erkennen und die hierauf basierte tektonische Deutung enthält eine viel grössere Anzahl von kombinatorischen Elementen, wie bei der Annahme eines einfachen Druckes. Für die Voraussetzung von Torsionsbewegungen fand ich übrigens in diesem Gebiet keinerlei Anhaltspunkte.)

Im Sommer 1933. vermass ich die Diaklinalen des sarmatischen Kalkes, wobei es mir gelang, zwei Systeme festzustellen, von denen das eine von 22^h gegen 10^h, das andere von 4^h gegen 16^h streicht. Ausserdem ist häufig noch ein den Winkel dieser beiden halbierendes, von 1^h gegen 13^h und selten ein von 6^h gegen 18^h verlaufendes System konstaterbar (Fig. 27). Bei den mitgeteilten Werten wurde die magnetische Deklination nicht korrigiert. Es verdient erwähnt zu werden, dass die Systeme 1^h—13^h und besonders 6^h—18^h hauptsächlich im Gebiet des Budaer Plateaus anzutreffen sind. Diese Erscheinung verweist darauf, dass die prismenförmigen sarmati-

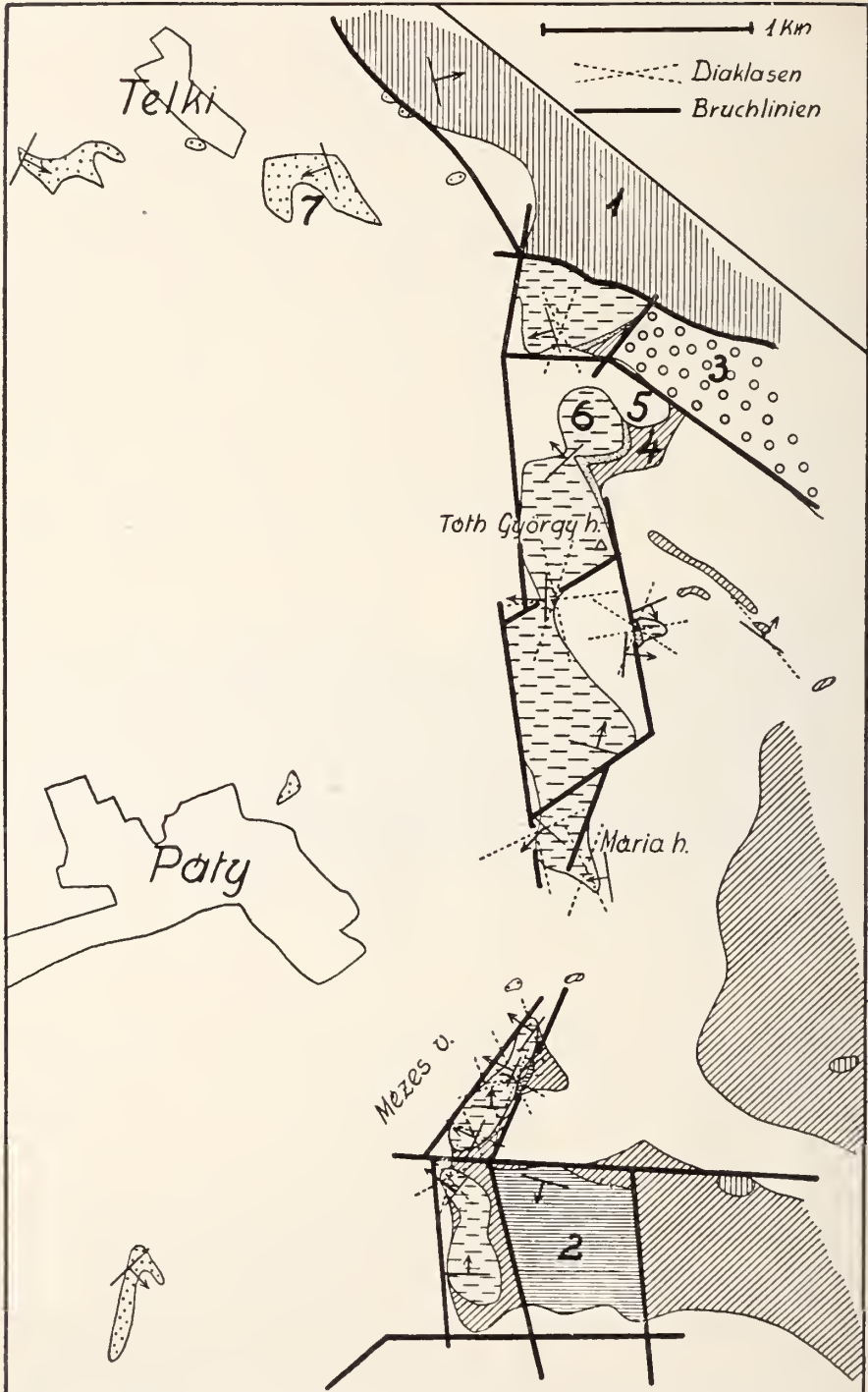


Fig. 27. ábra. 1. dolomit (triász) — Dolomit (Trias), 2. eocén — Eozän, 3. hárshegyi homokkő — Hárshegyer Sandstein, 4. felső oligocén — Oberoligozän, 5. szarmata rétegek bazális része — Basis der sarmatischen Schichten, 6. szarmata mészkő — sarmatischer Kalkstein, 7. pannon

sehen Kalkgebiete, z. B. die von Torbágy N-lich gelegenen Teile auf den Druck in anderer Weise reagierten, wie die tafelförmigen, z. B. das Gebiet des Plateaus von Bia.

Diese Diaklasen und die Aufstauung der Kalktafeln verweisen auf einen längs des Meridians wirkenden Druck. Ein Blick auf die geologische Karte des Gebietes zeigt ohne weiteres, dass der sarmatische Kalksteinzug einem Probekörper entspricht, der zwischen den Trias- und der Buda-Piliser Gebirge und das vom Tétényer Plateau S-lich gelegene, in die Tiefe versunkene, aus paläozoischen Gesteinen bestehende Massiv eingeklemmt wurde.

Der Gedanke, dass das Gebirge von Velence sich im Streichen gegen Budapest fortsetzt, wurde zuerst von Z. Schrétér ausgesprochen. In der Karte veranschaulichte ich die Verbreitung der untermiozänen-helvetischen Schotter, deren kopfgrosse, aus kristallinen Gesteinen bestehende Gerölle nur von einem die unmittelbare Fortsetzung des Velenceer Gebirges bildenden Zug herkommen können. Desgleichen veranschaulichte ich auch die aus gröberem-feinerem Quarzsand bestehenden Schichten des unteren Pannons, die ähnlichen Ursprunges, eventuell aus den Trümmern des untermiozänen Schotter entstanden sein dürften.

Die Dislokation des Budaer und des Velenceer Gebirges gegen einander brachte den in meridionaler Richtung wirkenden Druck zustande. Ob dieser Druck gegen S oder N wirkte, lässt sich im aufgenommenen Gebiet nicht entscheiden. Jedenfalls betraf er nicht nur den als Probekörper figurierenden sarmatischen Kalksteinzug, sondern verschonte auch den aus mesozoischen Schichten bestehenden Rahmen nicht.

F. Schafarzik konstatiert in seinem Bericht über die im Sommer des Jahres 1883 im Pilis-Gebirge durchgeführten geologischen Detailaufnahmen, dass zwischen dem Pilis und den in seiner Fortsetzung gelegenen Velka- und Bela Skala-Bergen das orographische Streichen und auch das Einfallen der Schichten sich plötzlich ändert, und führt dann aus, dass: „Jene Kraft, welche diese Veränderung erzeugte, äusserte sich an der Südwest-Seite des Gebirges und war zugleich von einer schiebenden und hebenden Wirkung, da das Kalksteinmassiv des Pilis in der Richtung des Szent-Léleker Sattels in des Wortes strengstem Sinne entzweigebrochen ist.“

Auf der Karte habe ich die Angaben Schafarzik's verzeichnet, aus denen es ersichtlich ist, dass die Knickung des Pilis-Gebirges genau in der Verlängerung des von mir untersuchten sarmatischen Kalksteinzuges, also im Angriffspunkt des in meridionaler Richtung wirkenden Druckes erfolgte (Fig. 28). Diese Angaben lassen darauf schliessen, dass der meridionale Druck von S gegen N wirkte. Zur Erklärung des Druckes muss nicht unbedingt eine tatsächliche Annäherung zwischen der Triasmasse und der kristallinen paläozoischen Masse angenommen werden. Es genügt daran zu denken, dass beim Einbrechen des pannonischen Beckens den in die Tiefe versunkenen sarmatischen Kalksteinschichten weniger

Platz zur Verfügung stand. Nach dieser Vorstellung wurde die sarmatische Kalktafel vorerst an Staffelbrüchen entlang in Züge gegliedert und sofort nach dem Niederbruch gestaut. Diese Auf-



Fig. 28. ábra. 1. paleozói kristályos kőzetek — paläozoische krist. Gesteine, 2. mezozói kőzetek — mesozoische Gesteine, 3. paleogén rétegek — paläogene Schichten, 4. alsó miocén kavics — untermiozäner Schotter, 5. középső miocén vulkáni kőzetek — mittelmiozäne vulkanische Gesteine, 6. szarmata kőzetek — sarmatische Gesteine, 7. pannon rétegek Congeriákkal — pannonische Schichten mit Congerien, 8. pannon rétegek édesvízi fáciése — pannonische Schichten in Süßwasser Fazies, 9. levantei édesvízi mészkő — levantinischer Süßwasserkalk. A térkép vázlat a megjelent munkák és a saját megfigyelések felhasználásával készült. — Die Kartenskizze wurde auf Grund der erschienenen Veröffentlichungen und eigenen Beobachtungen zusammengestellt.

fassung führt das ganze tektonische Bild auf ein Leitmotiv: auf den staffelweise erfolgten Einbruch des pannonischen Beckens zurück. Ein ähnliches tektonisches Bild entwickelt H. Cloos über die Brüche der Becken des Saar-Gebietes.

Es war bisher keine befriedigende Erklärung des Gegensatzes zu finden, warum diese jungen Bewegungen im Budaer Gebirge in N-licher Richtung wirkten, wogegen im Mecsek-Gebirge die älteren Gesteine sowohl am N-lichen, wie am S-lichen Rand in S-licher Richtung auf die jüngeren überhoben wurden. Wahrscheinlich wurde diese Abweichung durch die zwischen dem N-lichen (Bakony—Vértes—Pilis) und S-lichen (Mecsek) Zug des transdanißischen Mittelgebirges gelegene kristallinische Masse verursacht.

Den Zusammenhang der hier nachgewiesenen Bewegungen mit der in dem Becken nachgewiesenen Faltung konnte ich im begangenen Gebiet nicht auffinden. Zweifelsöhne wurden die beiden tektonischen Formen durch identische Kräfte in identischer Zeit hervorgebracht, mit dem Unterschied, dass am Rande des Gebirges die starren Gesteine, die brüchige Struktur des Mittelgebirges zeigen, wogegen die plastischen Beckensedimente auch ohne Brüche, durch Faltung im Stande waren, sich auf ein kleineres Areal zusammenzudrängen.

Es kann als Endresultat festgestellt werden, dass am Westrand des Budaer Gebirges eine annähernd N—S-lich verlaufende Bruchlinie, richtiger Bruchzone anzutreffen ist, welcher am Ostrand des Gebirges die Bruchlinie der Donau entspricht. Selbstverständlich verdanken diese grossen Bruchlinien, resp. Zonen ihre Entstehung nicht einer einmaligen Bewegung, sondern erneuerten sich in verschiedenen geologischen Zeitaltern.

Bezüglich der stratigraphischen und paläogeographischen Verhältnisse des Gebietes konnte ich folgendes beobachten: die eozänen Schichten erfrenen sich einer verhältnismässig geringen oberflächlichen Verbreitung. In einzelnen gesunkenen Becken der Umgebung des Biaer Berges und der Gegend von Páty konnte es jedoch festgestellt werden, dass im Liegenden der obereozänen Nummulitenschichten eine bunte kontinentale Schichtenserie folgt, die auch schwache Kohlen Spuren enthält. Zu unterst liegen rote und gelbe Tone als Produkte der vortertiären Verkarstung, die im Gebiet des Budaer Gebirges seit langen Zeiten bekannt sind.

Die oberoligozänen Schichten wurden besonders längs der Verwerfungen von eisen- und karbonathaltigen Lösungen durchdrungen, wodurch sie in einer mehr-minder breiten Zone dem Hárshegyer (Lindenberger) Sandstein ähnlich wurden. Der echte Hárshegyer Sandstein ist in diesem Gebiet immer ein grobkörniges, praktisch glimmerfreies Sediment mit kieseligen Bindemittel, wogegen die umgewandelten oberoligozänen Schichten rötlich ziegelfarbige, glimmerreiche Gesteine mit veränderlicher Korngrösse darstellen. Die beiden Bildungen treten am Biaer Berg mit einander in Berüh-

nung und der oberoligozäne Sandstein enthält hier die grossen Gerölle des Hárshegyer Sandsteins als Einschlüsse. Zwischen den beiden Bildungen ist der Kisceller (Kleinzeller) Ton überhaupt nicht vorzufinden.

Die petrographische Ausbildung der mittelmiozänen Schichten ist sehr abwechslungsreich. Die Sand- und Tonschichten spielen eine viel grössere Rolle, als man auf Grund der bisheriger Literatur erwarten würde. Deutlich ist dies aus dem Profil des S-lichen Grabens des vom Torbágyer Viadukt S-lich gelegenen, mit Weingärten bepflanzten, 262,8 m hohen Hügels ersichtlich. In diesem Graben ist eine höchst interessante, besonders vom Gesichtspunkt des geologischen Unterrichts an den Hochschulen beachtenswerte Erscheinung zu beobachten. Das nach ausgiebigeren Platzregen oder gelegentlich

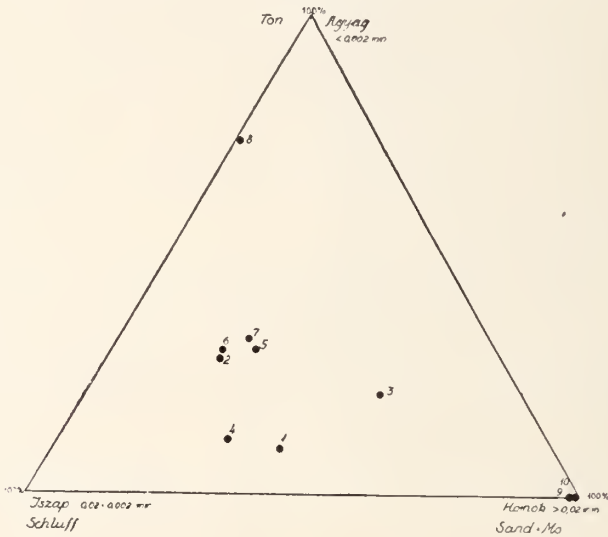


Fig. 29. ábra.

der Schneeschmelze abfliessende Wasser ritzt mit Hilfe der mitgeführten Gesteinstrümmen, Äste und Baumstämme in die weiche Kalksteinschle des Grabens Furchen, die den Gletscherschrammen zum Verwechseln ähnlich sind. Ausserdem ist es sehr schön zu beobachten wie die nagleiche Erosion in dieser abwechslungsreichen Schichtenserie Wasserfälle, resp. Felsenstufen zustande bringt. In diesem Falle bildeten sich vier grössere Felsenstufen, deren Höhe zwischen 3—6 m wechselt. Der Graben schliesst die mittelmiozänen Schichten in einer Mächtigkeit von etwa 60, die sarmatischen in einer Mächtigkeit von 45 m auf.

Die sarmatischen Schichten sind am Rande des Beckens haupt-

I. Tabelle.

Korndurchmesser mm	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
> 1.0										
1.0 — 0.65		4.92	6.17	3.70	2.47	1.51	0.14		0.10	0.09
0.65 — 0.4	8.06	4.92	23.44	3.80	2.73	5.01	23.32	0.52	2.95	0.19
0.4 — 0.3	33.81	10.56	23.26	22.68	21.16	13.60			15.57	0.60
0.3 — 0.2	4.13	15.75	5.28	14.09	16.55	10.67		3.76	42.28	4.06
0.2 — 0.1	11.01	13.87	8.77	12.99	14.67	19.93	44.38	5.54	25.30	55.91
0.1 — 0.005	34.99	21.84	12.26	31.47	12.63	19.97		16.21		
0.005 - 0.002	8.75	12.44	7.61	10.59	7.76	9.54		14.33		0.92
0.002 — 0.001		14.77	6.26		8.28	8.69	32.16	13.39		
0.001 — 0.0005		0.88	0.72	0.70	13.74	11.80		46.22		
< 0.0005	101.63	99.79	100.03	100.02	99.99	99.92	100.00	99.97	100.00	100.00

1. Kalkiger, sandiger Schlamm mit Dreissensia, Telki.
2. Kalkiger, toniger Schlamm mit Dreissensia, Bicske, Eisenbahn-einschnitt.
3. Rote Sande des *Congeria partshi*-Horizontes, Torbágy.
4. Über die Schicht No. 3. gelagerter, grauer sandiger Schlamm mit *Cardium simplex*, Torbágy.
5. Farberde, Biaer Berg.
6. Mahlerziegel, Budaörs.
7. Farberde, Budaörs (Analyse von G. P o s e w i t z).
8. In die Farberde eingelagerter Ton mit *Helix*, Budaörs.
9. Unterpannonischer Sand, Sidonia-Berg, Diösd.
10. Unterpannonischer Sand, Sandgrube am Westausgang von Diösd.

sächlich in der Gestalt von Kalksteinen oder Kalksand anzutreffen, im Inneren des Beckens gelangten sie aber nach den Daten der Bohrungen von Herceghalom und Páty auch in der Gestalt von tonig-sandigen und mergeligen Gesteinen zur Ausbildung. Solche sarmatische Schichten vom Beckensediment-Typ sind an der Oberfläche zur am Nordausgang der Ortschaft Torbágy sichtbar, wo in den tonigen Schichten sogar dünne Lignitbänder anzutreffen sind. Die diskordant parallele Ausbildung (Steinbrüche zwischen den Ortschaften Bia und Sósikút), sowie der an der Basis des Kalksteins vorkommende schotterig-konglomeratische Kalk bekräftigen die Auffassung Halaváts's bezüglich der ufernahen Entstehung der sarmatischen Kalksteine. Die Faziesverhältnisse der sarmatischen Schichten stimmen erstannlich mit den im Becken von Kőbánya (V. Bezirk von Budapest) beobachteten überein. Hierdurch wird die auffallende Ähnlichkeit, die zwischen den am Ostrand des Budaer Gebirges gelegenen Kőbányaer- und dem am Westrand befindlichen Zsámbéker-Becken besteht, nur gekräftigt.

Bezüglich der Horizontierung der pannonischen Schichten kann ich erwähnen, dass die unteren pannonischen Schichten vom Tinynyeer Typ bei den Ortschaften Telki und Bia auf einem kleinen Gebiet, der Horizont der *Congeria partsi* zwischen den Ortschaften Torbágy und Páty anzutreffen sind. Über diesen folgt eine zur Zeit noch nicht näher horizontierbare, feine, kalkig-schlammige Schicht, die in einzelnen Niveaus Dreissensien in grosser Anzahl enthält. Solche Schichten sind im Eisenbahneinschnitt bei Bieske und bei der Ortschaft Telki aufgeschlossen. Die drei Schichtgruppen enthalten sämtlich Ostrakoden. Sie sind sämtlich typische, congerienführende Beckensedimente. Es ist aber neben dem Biaer Berg auch ein in der Fazies von den vorigen abweichendes, typisch terrestrisches, resp. Süßwasser-Sediment anzutreffen. Dieses Vorkommen schliesst sich organisch der eigentümlichen pannonischen Sedimentreihe des Budapester Széchenyi-hegy, sowie der Gegend von Buda-keszi und Budaörs an. Aus der Fauna dieser letztgenannten Fazies fehlen die Congerien, an deren Stelle hier und da Planorben und Helixe massenhaft auftreten. Doch weicht nicht nur die Fauna, sondern auch das eigentümliche Gesteinsmaterial dieser Fazies von den pannonischen Beckensedimenten ab. Namentlich sind in diesem Gebiet fette Tone, Farberden, die den Rohstoff der sogenannten Malerziegel bilden, ferner rostige basale Konglomerate und Sandsteine anzutreffen.

Die Ergebnisse der mechanischen Analyse einiger typischer Beckensedimente (Congerien-Fazies), sowie terrestrischer und Süßwasser-Ablagerungen sind in der Tabelle I. zusammengestellt. Auf Grund der im Dreieckdiagramm veranschaulichten Werte unterscheiden sich die beiden Sedimentgruppen ziemlich gut (Abb. 4). Für die Süßwasser-, resp. terrestrische Fazies ist der Reichtum an sehr feinen Körnern bezeichnend, wogegen in den ihnen am näch-

sten stehenden Beckensedimenten die Schlammpartikelchen das Übergewicht erlangen.

Aus dieser abweichenden petrographischen Zusammensetzung folgt, dass die postsarmatischen Beckeneinbrüche hier bereits isolierte Becken zustande brachten, also auf viel kleinere Gebiete beschränkt waren, wie die älteren Beckeneinbrüche. Im Laufe des Tertiärs wiesen die Becken im Eozän die grösste Ausdehnung an. Später wurden die zwischen die mesozoischen Pfeiler eingeklemmten eozänen Beckenpartien im Verhältnis zu den übrigen Abschnitten des Beckens bereits stabil und dieser Vorgang schritt im Verlauf des Tertiärs weiter fort. (Fig. 28.)

Ich erwähne noch zum Schluss, dass die Schichten an der Kammlinie der das Becken von Timnye—Bieske umrahmenden, aus triassischen Bildungen aufgebauten Gebirge überall vom Becken abgewendete Einfallrichtungen zeigen und im Inneren des Beckens trotzdem vielerorts kleinere-grössere Dolomitschollen anzutreffen sind. Es scheint hier ein grosses, aus Triasgesteinen aufgebautes eingestürztes halbes Gewölbe vorzuliegen. Tatsächlich treten die ältesten Gesteine gerade im Kern dieses eingestürzten halben Gewölbes: im Velenceer Gebirge zutage. Diese Annahme unterstützt auch die paläogeographische Vorstellung A. Vendl's, der an der Stelle des Bieskeer Beckens ein versunkenes Urgebirge voraussetzt.

Ausgearbeitet im Min.-Geol. Inst. des kgl. Josephs Polytechnikums, Budapest.

LITERATUR.

- H. Cloos: Zur tektonischen Stellung des Saargebietes, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 85, 1933.
- A. Danbrée: Synthetische Studien zur Experimental-Geologie, 1889.
- I. Ferenczi: Die geologischen Verhältnisse d. tertiären Beckenteils von Timnye, Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, 1917—1924.
- I. Ferenczi: Daten zur Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges, Földtani Közlöny, 55, 1926.
- A. Földvári: Beiträge zur Stratigraphie der Oligozän-Miozän Schichten des Plateaus von Bia—Tétény, Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hungarici 26, 1929.
- A. Földvári: Pontische Bewegungen im Budaer-Gebirge und Stradlinie des oberpontischen Sees bei Budapest, Földtani Közlöny, 61, 1931.
- J. Halaváts: Der artesische Brunnen von Herceghalom, Földtani Közlöny, 22, 1892.
- J. Halaváts: Umgebung von Budapest und Tétény, Erläuterungen z. geol. Spezialkarte d. Länder d. Ung. Krone, 1903.
- M. Hanken: Geologische Studien zwischen Ofen und Totis, Math. Naturwiss. Mitt. Ung. Akad. d. W. 1, 1861.
- K. Hofmann: Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges, Mitt. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, 1, 1872.
- A. Liffa: Agrogeologische Notizen aus der Gegend von Timnye und Pébál, Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, 1904.

- L. Lóczy sen.: Geomorphologie der Umgebung des Balaton-Sees, Pótfüzetek a Termud. Közl. 45, 1913. (109—110. Pf.) (ungarisch)
- I. Lóczy sen.: Geologie des Balaton und seiner Umgebung, I. Teil.
- L. Lóczy jun.: Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. (ungarisch) Ung. Rundschau f. Geol. und Min. 1, 1923.
- F. Pávai Vajna: Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdkrinde. Földtani Közlöny, 55, 1925.
- F. Pávai Vajna: Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. Földtani Közlöny, 60, 1930.
- S. Rejtő: Grundzüge der mechanischen Technologie. 1918. Budapest. (ungarisch.)
- G. Rozlozsnik—Z. Schréter—K. Roth v. Telegd: Die montangeologischen Verhältnisse des Kohlenreviers von Esztergom. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, 1922. (ungarisch)
- K. Roth v. Telegd: Spuren einer infraoligozänen Denudation am nordwestlichen Rande des Transdanubischen Mittelgebirges. Földtani Közlöny, 57, 1927.
- K. Roth v. Telegd: Geologie Ungarns. (ungarisch) Pécs, 1929.
- F. Schafarzik: Geologische Aufnahme des Pilis-Gebirges und der beiden „Wachtberge“ bei Gran. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, f. 1883.
- F. Schafarzik: Umgebung von Budapest und Szt. Endre. Erläuterungen z. geol. Spezialkarte d. Länder d. Ung. Krone, 1904.
- F. Schafarzik: Talbildung im südlichen Teile des Ofner Gebirges. Földtani Közlöny, 56, 1926.
- F. Schafarzik—A. Vendl: Geologische Exkursionen in der Umgebung von Budapest. (ungarisch) 1929.
- Z. Schréter: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistozäner Thermalquellen im Budaer Gebirge. Mitt. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt, 19, 1911—1912.
- E. R. Schmidt: Die Bruchtektonik der „ungarischen Zwischenmasse“. Debreceni Szemle, 5, 1931. (ungarisch)
- E. R. Schmidt: Eine theoretisch-mechanische Deutung der europäischen Bruchsysteme. Neues Jahrb. f. Min. etc. 67. Beilage B. Abt. B, 1932.
- H. Staff: Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gereese-Gebirges. Mitt. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt, 15, 1904—1907.
- L. Strausz: Über das Miozän von Bia. Földt. Közl. 53, 1923.
- H. Taeger: Die geologischen Verhältnisse des Vértes-Gebirges. Mitt. aus d. Jahrbuch d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt 17, 1908—1911.
- H. Taeger: Über Bau und Bild der Buda—Pilis—Esztergomer Gebirgsgruppe. Földtani Közlöny, 44, 1914.
- E. Vadász: Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanst., f. 1913.
- A. Vendl: Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velence. Mitt. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt, 22, 1914—1916.
- A. Vendl: Reambulation in der Umgebung von Budaörs. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt f. 1917—1924.
- A. Vendl: Die Ausgestaltung des Budaer Gebirges. (ungarisch) Szt. István Akad. Meenyiségt. Termud. Oszt. Felolv. 2, 1928.
- A. Vendl: Der Kisceller (Kleinzeller) Ton. Annales Inst. Regii Hung. Geol. (Mitt. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt.) 29, 1931.