



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE
XXXII. KÖTET, 1. FÜZET

ADATOK LITÉR ÉS KÖRNYÉKÉNEK
SZTRATIGRÁFIÁJÁHOZ ÉS
TEKTONIKÁJÁHOZ

IRTA
DR. GRÓF TELEKI GEZA
2 TÁBLÁVAL

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISZTERIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN

AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND XXXII, HEFT 1.

BEITRÄGE ZUR STRATIGRAPHIE UND
TEKTONIK DER UMGEGEND VON LITÉR
IM BALATON-GEBIRGE

VON
GRAF GÉZA TELEKI
MIT 2 TAFELN

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1936.
ATTILA-NYOMDA RÉSZVÉNYTÁRSASÁG I., SZENT JÁNOS-TÉR 1/A.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.



Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

ADATOK LITÉR ÉS KÖRNYÉKÉNEK SZTRATIGRÁFIÁJÁHOZ ÉS TEKTONIKÁJÁHOZ.

Irtta: Dr. Gróf Teleki Géza.

(A részletes német szöveg kivonata.)

A munka tárgya: a „litéri törés“ legjellemzőbb területének, Litér és környékének sztratigráfiája és tektonikája, valamint a Balaton-hegység és a Bakony helyzete az alpesi rendszerben.

A sztratigráfiai felvételekhez alapul id. LÓCZY LAJOS balaton-monográfiája és az 1:75000-es balatonkörnyéki térkép szolgáltak. Miután a német szövegben a sztratigráfiát és a tektonikát részletesen tárgyalom, itt csak a legfontosabb és egyben új részletekre térek ki. Nem mulaszthatom el, hogy e helyen is ki ne fejezzem hálámat KOBER L., LÓCZY L. és SUESS F. E. professzor uraknak hasznos útmutatásaikért és szívélyes segítségükért.

Sztratigráfia.

A paleozoikumot az ismeretlen korú fillit és a permii homokkő alkotják. Az új felvétel szerint a Litérnél felbukkanó diabázporfiritos fillit a litéri patak északi oldalán is előfordul, mégpedig erősen metamorf állapotban, az Öreghegyet felépítő permii homokkő pedig lapos antiklinálisban áll. Kövület egyikben sem fordult elő.

A mezozoikumból a felvett területen a triász rétegsora fejlődött ki, melynek legfiatalabb tagja itt a nori földolomit. Az alsó triász seisi és campili rétegei, jellegzetes werfeni faunájukkal teljesen beleilleszthetők az id. LÓCZY LAJOS által ismertetett beosztásba. A középső triász anisusi és ladini emeletét is a monográfiájából ismertté vált beosztással taglalhattam, azzal a különbséggel, hogy a cassiani márgákat a füredi mészkővel egy horizontba összevonva még a ladini emeletbe

soroltam, mint annak legfelső tagját. Ezenkívül a megyehegyi dolomit faunája két új kövülettel gyarapodott, mégpedig a *Rynchonella attilina* BITTN.-rel a Megyehegyről és a *Terebratula vulgaris* SCHLOTH.-mal Gelemérpusztáról. Megemlítendő, hogy a sólyi erdő *trinodosus*-mész-kövéből egy teljesen ép *Trachyceras austriacum* MOJS. került elő. A felső triász raibli márgáit a ritka feltárások folytán nem lehetett összehasonlítani.

A harmadkort csak a pliocén homokjai, homokkövei, márgái, anyagjai és az édesvízi gejzirlerakódások képviselik.

A meghatározott fauna és az egyes horizontok szintezése a német szövegben részletezve található meg.

Tektonika.

A paleozoos filliten kereken 1500 m vastag rétegtakaró fekszik, melyet sűrű töréshálózat rögökre tagol. A főbb diszlokációs vonalak két osztályba csoportosíthatók:

a csapással párhuzamos vonalak, mint:

1. a balatoni,
2. a litéri,
3. a veszprémi és
4. a vörösberényi,

és a csapásra merőlegesek, mint:

5. a sédpataki,
6. a kádárta—romkúti és
7. a szentkirályszabadja—vörösberényi.

Ezek a diszlokációs vonalak a területet 7 tektonikai egységre osztják.

1. A Balaton egysége, melyet az 1. és 5. sz. diszlokációs vonalak határolnak. Ez a diluvium elején leszakadt rög a Balaton vizét foglalja magában, melynek alapja a paleozoos fillit.

2. Az almádi tektonikai egységet az 1., 2. és 7. sz. vonalak határolják. Déli részében az Öreghegy és Felsőhegy permii homokköve lapos dómot alkot, melyre az alsó triász rétegei diszkordánsan települnek. Északi részét a werfeni rétegek és a megyehegyi dolomit építik fel. Ezt a komplexust kétfelé osztja egy Pinkóctól ÉNy-ra, a lösz alatt végighúzódó törésvonal, melynek létezését csak a körülötte fekvő kisebb rögök elhelyezkedése árulja el. Ez a törésvonal valószínűleg kettészakítja a litéri törést. Másik ilyen, az előbbivel egyirányú

kisebb torziós törés a Várhegyen vonul keresztül. A vörösberényi törés áthúzódik keleti irányban

3. a vörösberény—királyszentistváni tektonikai egységbe, melyet az 1., 2., 5. és 7. sz. diszlokációs vonalak határolnak. Ez a rész magában foglalja az egész itt előforduló triász rétegsort — a raibli márga kivételével —, melyet 12 kisebb haránttörés oszt kisebb rögökre. Ez a tektonika hasonló az ifj. LÓCZY LAJOS által Balatonfüred környékén kimutatott hegyszerkezethez. Fontos, hogy a földolomit, mely DNy-on a Sédpataknál még a cassiani rétegek fölött fekszik, annak túloldalán már a megyehegyi dolomit fedője. Ez tehát újabb diszlokációs vonal, melyről a továbbiakban lesz még szó.

4. A litéri medence egységes tektonikai rög, melyet a 2., 3., 5. és 6. sz. diszlokációs vonalak határolnak. Az egész egy lankás anti-klinális, melynek középpontjában, a litéri törés mentén előbukkan a paleozoos fillit, hogy innen északra megismétlődjék az egész ismeretett rétegsor. Az egész rögöt hat haránttörés lépcsős rögökre tagolja.

5. A szentkirályszabadjai egységet a 2., 7. sz. vonalak és a veszprémi fennsík határolják. A földolomit itt is diszlokációs vonal mentén tolódik rá a triász alatta fekvő képződményeire. Feltűnő itt a campili lemezes mészkő nagy vastagsága, mely csak több kisebb hosszanti törés mentén történt süllyedésnek tulajdonítható. Ezt látszik igazolni a pliocén gejzirlerakódások tömeges előfordulása. 3 nagyobb és több kisebb haránttörést találunk ezen a területen.

6. Előbbi területtel szorosan összefügg a veszprémi fennsík, mely tisztán földolomitból álló kopár, természetlen karsztvidék és amelyet sokhelyütt lősz takar. A kőzet töredezettsége folytán nagyobb törések nem mutathatók ki rajta.

7. A kádártai sávot egy a falu nyugati részén végighúzó haránttörés két részre osztja. A keleti rög felépítésében a veszprémi diszlokációs vonal mentén a campili lemezes mészkő bukkan elő, mint legalsó tag, a nyugatit csak a cassiani és raibli márgák építik fel.

Már id. LÓCZY LAJOS és PÁVAI VAJNA FERENC profiljaiból is kitétnik, hogy a litéri és veszprémi törések inkább áttolódásszerűek, amit PÁVAI VAJNA külön ki is emel. Ilyenképpen az antiklinális izoklinális gyűrődést képezne, mely a litéri törés mentén a nagy nyomásfeszültségtől megtört és az északi rész rátolódott a délire. Ezt a feltevést alátámasztja a fillit feltörése az őt körülvevő metamorf rétegek alól és a földolomit ellenkező dőlése, sőt néhol átdőlése a litéri töréstől délre. Ennek következménye a keményebb földolomit áttolódása a puhább márgákra is.

Regionális tekintetben a Bakony a triász—jurában geoszinklinális jellegű. A triász kezdetén még sekély tenger — valószínűleg a Tethys egyik ága — lépcsőszerűen mindig tovább mélyül. Az első emelkedés ókimmériai, melyet újra lassú süllyedés követ, úgyhogy a felső triász rétegei éles határ nélkül mennek át az alsó jurába. A malmban éri el a tenger a legnagyobb mélységét. A tithon—alsókréta korszakban újabb emelkedés következik, melyre sekélytengeri lerakódással következik a gault.

A triász—jura—alsókréta korszakban tehát mind erősebbek lesznek a tenger epirogenetikus mozgásai, melyeket a középső krétában az orogenetikus mozgások váltanak fel. Pregosauí, larami, pyrenéi fázisokat különböztethetünk itt meg. A Bakony lassan szárazfölddé emelkedik és ettől fogva erős erózióknak van kitéve. Gyűrődések, törések jellemzik ezt az időt. A fiatal harmadkor kratogén ciklusában, mely a helvéciennel kezdődik, az így keletkezett törések felújulnak a radiális erők hatása alatt.

A Bakonyhegység morfológiailag és sztratigráfiailag két élesen elválasztható részre oszlik. A déliben — melyhez a felvett terület is tartozik és amelyet Balatonhegységnek neveznek — már a nori földomittal, illetőleg a kösseni márgával (Keszthelyi hegység) zárul a rétegsor. Rögei, melyek néha 1000—1500 m szintkülönbséget mutattak fel, ma már teljesen egy szinten fekszenek. Az északi részben a lerakódás még a jura—kréta—miocén korszakokon keresztül is folytatódott. Lerakódás és denudáció sűrűn váltakoznak. Ez arra enged következtetni, hogy a Balatonhegység már a triász végén szárazulattá vált, miáltal a tenger észak felé vándorolt. Az orogén erők ÉNy—DK-i irányban hatottak.

A felvételi terület és az egész Balatonhegység diszlokációs vonalai általában kétfélék: a csapással párhuzamosak és arra merőlegesek. Ez utóbbiak torziós törések, melyek az előbbieket több helyen metszik és széttördelik. A csapásra merőleges vonalak mentén magasságkülönbségek nincsenek, míg a hosszantiaknál 1000—1500 m szintkülönbséget is találunk. Ennélfogva az utóbbi diszlokációs vonalak idősebbek. Ezek közé tartozik elsősorban a litéri törés, melyről mint áttolódásról, már szó volt. Keletkezése pregosau—subherzyn lehet. Vele egykorú a litéri antiklinális, a veszprémi törés és a keményebb földomit áttolódása a puhább cassiani és raibli márgákra, mely utóbbiak flisszerűen gyűredezettek. A hosszanti törések síkja vagy párhuzamos a dőléssel, vagy éles szög alatt metszi azt. Ebből arra követ-

keztethetünk, hogy ezek szorosan összefüggenek a Balatonhegységet alkotó orogenetikus erőkkel és a további korszakokban ismételtelen felújultak. A haránteltolódások ugyanazon erőknek és a kratogén korszak radiális erőinek köszönhetik keletkezésüket.

Merően különbözik ez a törésszerkezet a német középhegységek kratogén töréshálózatától és csak abban egyeznek meg, hogy a rákövetkező kratogén fázisban újraéledtek és differenciálódtak, amiáltal a „szirt és árok“-táj képét varázsolják elénk. Ennélfogva célszerűbb volna a hosszanti töréseket áttolódásnak minősíteni.

Az alpesi orogén erői annyival nagyobbak voltak, hogy egységes takarórendszereket létesítettek s eltörölték a torzió által előidézett gyengébb töréshálózatot. A Bakonyban azonban, mint összes középhegységeinkben ez utóbbiak érvényesültek legjobban, amit nagy mértékben elősegített a Nagy Magyar Alföldben ma már lesüllyedt variscusi rög.

A Bakony helyzete az alpesi rendszerben.

A déltiroli Alpok és a Balatonhegység feltűnő sztratigráfiai hasonlatosságát, melyről az 1935. év nyarán magam is meggyőződhettem, már HAUER is megemlíti. Ezt a hasonlatosságot a mellékelt táblázat is jól mutatja (lásd a német szövegben, az 52. oldalon).

Amint láttuk, a Balatonhegységet felépítő rétegek között a földolomit, illetőleg a kösseni márga (Keszthelyi hegység) a legfiatalabb. Ha most tekintetbe vesszük a morfológiailag — és talán tektonikailag is — különböző Bakony fáciesét, a következő eredményekhez jutunk.

A Bakonyban a nori—rhäti emelet dachsteini mészkövének fedőjében lemezes mészkő, *contorta*-márga és starhembergi rétegek következnek. A jurát adnéthi fáciesű brachiopodás mészkő, hierlatz fáciesű crinoideás és brachiopodás mészkő, Schafberg-típusú cephalopodás mészkő (*Amaltheus margaritatus*-horizont) és a liász foltos márgái alkotják. Dogger is ismeretes. A malmot a tithon foltos márgái képviselik. Az alsó kréta cephalopodás, crinoideás és brachiopodás mészkövei (Valanginien, Hauterivien), a középső kréta orbitolinás mészkövei, glaukonitos rétegei és *turritiles*-márgái (Albien, Aptien) következnek. A Vértesben ebből a korból caprotinás mészköveket és koralligén alakulatokat ismerünk. *Hippurites*-mészkövek, gosau márgák, széntartalmú édesvizi mészkövek zárják a Bakony északnyugati peremén (Ajka) a sort.

Míg tehát a triász a nori emeletig kimondottan délalpesi kifejlődésű, a Bakony rhäti—jura—kréta rétegei északalpesi kifejlődésűek. Csak a tithon látszik itt délalpesi fáciesűnek (Ammonitico majolico rosso ? 103.). A nori—rhäti fáciesváltozás okozza, hogy a Bakonyról hovátartozásának tekintetében még ellentétesek a nézetek. Ez azonban csak az egykori szinklinális ingajellegére mutat. Nem lehetetlen ezzel szemben, hogy ezek a fáciesbeli és morfológiai különbségek tektonikai eredetűek, amennyiben a két vonulat között végighúzódó, eocén—miocén rétegekkel borított árok, mely majdnem egybeesik a veszprémi töréssel, áttolódási vonal lehet. Ezek után azt mondhatnók, hogy a Bakony fáciese „hochdinári—hochostalpesi“, a Balatonhegység pedig „unter- és oberdinári“. Ezt a fáciesbeli különbséget már ifj. LÓCZY LAJOS is megemlíti (47). Természetesen ezeknek az „északdinári-dáknak“ tektonikája emellett nem alpesi, hiszen alacsony középhegységekről van szó.

Hol fut végig tehát az oly sokat említett „dinári sebhely“? Hol keressük a Bakony—Balatonhegység összeköttetését az Alpokkal? A Balaton- (41), a Bakony-, Vértes-, Gerecse-, Budai, Pilis- (41, 70, 76, 86, 87, 95, 103), Ivancica-hegység (24), a Steiner- (03, 94), Juliai (90, 91), Karni (15, 17), Gailtali és Velencei Alpok (17, 23) és a déltiroli Dolomitok (53, 54, 58, 59) sztratigráfiai viszonyai alapján a következő összefüggést állapíthatjuk meg:

A bakonyi triász a nori földolomitig déltiroli kifejlődésű, mely kifejlődés a Steiner- és Juliai Alpokban hiányzik. Esetleges folytatása az Ivancica-hegységen keresztül a déli Steiner Alpok alatt az úgynevezett pseudogailthali fáciesben húzódik tova (bischoflacki és laibachi triász). Ezzel szemben úgy látszik, hogy a rhäti—jura—kréta kifejlődés az északi Steiner- és Juliai Alpokon keresztül a Tofanáig folytatódik. Az egyik vonal tehát: Gerecse—Vértes—Bakony—Steiner Alpok—Juliai Alpok—Tofana, a másik: Balatonhegység—Ivancica—Rudenza—Tüfferer—Menina Dobrol—Juliai Alpok előzónája—déltiroli Dolomitok.

Ennek az összefüggésnek pontos vonala, valamint a középhegységek elhelyezkedése az alpesi rendszerben csakis a boszniai dinári-dák és az eruptivumok által jellemzett vonalak pontos feltárása esetén állapítható meg.

A ma fennálló feltevések szerint, a „dinári sebhely“ a Gailthali Alpok—Karawankák és a Karniai—Steiner Alpok között húzódik végig, melynek folytatását a Krahberg—Slemene—Donati vonalban

véljük újra felfedezni, ahol is a sotzkamárgák fektjükben a földolomittal meredek dőléssel tolódnak fel a miocén tufákra (Helvécien). Tehát itt is pretortion mozgásokkal van dolgunk. Ennek a vonalnak folytatását WINKLER szerint a lajtamésző antiklinálsaiban kell keresnünk (105). A Bacher eruptívzónája pedig a száva-gyűrődések északi oldalán a Rába mentén húzódik tova (104).

Ezek után a „dinári sebhely“ fekvése, mely itt mindinkább csak fációsbeli sebhelynek értendő: Neuhaus—Kostreinitz—Varasdin—Zalaegerszeg—Pápa—Komárom volna. Ez a vonal azért is érdekes, mert pontosan követi a cseh masszívum körvonalát, miközben mindig egyenlő marad a kettő közötti távolság. Ugyancsak párhuzamos ez a vonal az elsüllyedt alföldi masszívum szélével is. Állandó nagy körvonalak bontakoznak itt ki, melyek mind a természet törvényszerűségét tárják szemünk elé.

BEITRÄGE ZUR STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK DER UMGEGEND VON LITÉR IM BALATON-GEBIRGE.

Von Graf Géza Teleki.

I. EINLEITUNG.

Die vorliegende Arbeit wurde auf Anregung von Herrn Prof. L. v. LÓCZY jun. hin durchgeführt. Sie befasst sich mit einem Teil des SO-lichen Bakony, welcher jetzt nach dem Beispiel von L. v. LÓCZY sen. als „Balatongebirge“ bezeichnet wird. Das Arbeitsgebiet ist durch die Linien: Ufer des Balaton (im Süden), Bahnstrecke Almádi—Veszprém (im Westen), Séd-Bach bis Kádárta und die Linie Kádárta—Sóly (im Norden), den Séd-Bach, sowie das Neogenbecken von Transdanubien (im Osten) begrenzt.

Die Neuaufnahme — die im Massstab 1:12500 gehalten ist, — wurde in den Sommerferien 1933—1935 durchgeführt. Als ergänzende Studie wurde vom Verfasser im Sommer 1935 eine Reise in die Dolomiten unternommen, um zu der in der Literatur so oft betonten stratigraphischen Ähnlichkeit des Bakony mit den Südalpen Stellung nehmen zu können.

Für ihre wertvolle Hilfe und verschiedenen Anregungen gestattet sich der Verfasser auch an dieser Stelle den Herren Prof. L. KOBER, Prof. L. v. LÓCZY jun. und Prof. F. E. SUESS seinen ergebensten Dank auszusprechen, desgleichen den Herren E. KUTASSY und Gy. VIGH für ihre Unterstützung beim Bestimmen der Fossilien.

Für die Arbeit stand dem Verfasser neben einer älteren Aufnahme 1:75000 eine reiche Anzahl älterer Arbeiten zur Verfügung (Literaturverzeichnis). Diese beschränkten sich im allgemeinen auf stratigraphische Untersuchungen, wobei schon frühzeitig (25) auf die Ähnlichkeit mit den Südalpen verwiesen wird. Die Tektonik des Ge-

bietes wurde erst in neuester Zeit beachtet, wobei vor allem LÓCZY jun. zu nennen ist (45).

Dementsprechend konnte sich Verfasser in stratigraphischer Hinsicht auf Ergänzungen, genauere Abgrenzung einzelner Schichtglieder und schärfere Vergleiche mit den Südalpen beschränken. Der Cassianer Horizont wurde der ladinischen Stufe eingereiht und am Megyehegy, sowie in der Cserhalom-Puszta nachgewiesen. Füreder Kalk wurde auch am Nyerges-Berg festgestellt. In der Mulde von Litér wurden Permsandstein und Seiser Schichten in einem neuen Aufschlusse aufgefunden, die stratigraphischen Grenzen verbessert und ergänzt.

Desto eingehender wurden die tektonischen Verhältnisse des Gebietes untersucht, eine Gliederung der Störungslinien und tektonischen Einheiten durchgeführt und eine Altersbestimmung der verschiedenen Bewegungen versucht. Dabei werden die zwei Hauptlängstörungslinien, die bisher als Brüche gegolten hatten, als Überschiebungen gedeutet. Überall im Gebiet ist Südbewegung nachzuweisen.

Schliesslich wurde die tektonische und fazielle Stellung des Bakony im Rahmen des alpinen Orogens und die Beziehungen zu den einzelnen Teilen desselben einer eingehenden Erörterung unterzogen.

II. DIE AUFGENOMMENE KARTE.

a) *STRATIGRAPHIE.*

Die stratigraphische Gliederung des Gebietes ist in einer Reihe von Arbeiten (3, 4, 19, 41, usw.) ausführlich dargestellt worden. Der Verfasser dieser Arbeit konnte hier nur einige neue Details feststellen und im übrigen eine genauere Abgrenzung einiger Schichtglieder geben. Diese neuen Ergebnisse sind im folgenden näher ausgeführt, während die bisher schon bekannten Tatsachen der Stratigraphie Vollständigkeit halber auszugsweise angeführt erscheinen.

Bezüglich der gesammelten Fossilien ist zu bemerken: In den vorgenannten Arbeiten erscheint bereits eine grosse Anzahl von Formen beschrieben und bestimmt. Jedoch ist ein Teil des dazugehörigen Originalmaterials heute aus verschiedenen Gründen entweder nicht mehr vorhanden oder nicht mehr zugänglich, dem Verfasser daher nicht zum Vergleich der eigenen Aufsammlungen zur Verfügung gestanden. Die im stratigraphischen Teil der vorliegenden Arbeit angeführten, vom Verfasser gesammelten Fossilien sind daher durchwegs

Neubestimmungen, wozu vor allem die alpine Literatur (Literaturverzeichnis 2) verwendet wurde. Es ist jedoch ausdrücklich zu betonen, dass ein grosser Teil der hier neuerdings bestimmten Formen bereits in der älteren Literatur beschrieben ist.

1. Paläozoikum.

Kristallines Grundgebirge, Quarzphyllit und Diabasporphyr.

Das Grundgebirge wird durch verarbeitete, phyllitartige, bläulichgraue, oft grünlich gefleckte Tonschiefer vertreten. Neben Quarzadern findet sich darin ein gangartiges, grüngeflecktes, weniger verschiefertes Gestein, welches von F. SCHAFARZIK als Diabasporphyr bestimmt wurde. Ein gelegentlich vorkommendes, mehrere cm starke Gänge bildendes, grünliches, kristallines Gestein wurde von LÓCZY sen. als „Serpentinkalk oder Ophicalcit“ benannt.

Das Alter dieser Gesteine ist noch fraglich. Das Hangende bildet im Balaton-Gebirge überall der rote Permsandstein. L. v. LÓCZY sen. nimmt an, dass sie in die alten paläozoischen Systeme gehören und möglicherweise auch noch das unterste Karbon vertreten. „Da der Granit, der Quarzporphyr und der Diabas die phyllitartigen Schiefer durchbrechen oder darin Gänge bilden, so darf andererseits den Schiefeln kein allzu junges paläozoisches Alter zugeschrieben werden“ (41).

Eine eingehende Untersuchung des ungarischen Paläozoikums fehlt noch, so dass man meist nur auf Vergleiche angewiesen ist. Ähnliche Vorkommnisse finden sich in der Hegyesdrócsa, Pojanaruszka und in den anderen Zwischengebirgen Ungarns. Es sind alles Gesteine, die die wahrscheinliche Grundlage des Grossen Alföld bilden und demnach die stark gefalteten, metamorphosierten Gesteine der einstigen Varisciden wären.

Perm: Grödener Sandstein.

Über dem Phyllit transgrediert der im Gelände durch seine rote Farbe auffallende, körnige, permische Grödener Sandstein. In frischem Zustande ist das Gestein dunkelgrau oder graurot und wird erst beim Verwittern an der Oberfläche rostfarben. Diese Farbe geben die zersetzten Biotite und eine „limonitartige“ Bindesubstanz. Das Gestein ist fein bis grobkörnig, oft finden sich Glimmerschüppchen darin. L. v. LÓCZY sen. bezeichnete es als „Arkosen-Sandstein“ (41).

Bei der vorliegenden Neuaufnahme fanden sich keine Fossilien, doch beschrieb J. TUZSON einen *Ullmannites rhodeanus* und F. v. PÁVAI VAJNA eine *Calamites* sp. aus dem Grödener Sandstein.

2. Mesozoikum.

Trias.

Das Mesozoikum ist auf dem Gebiet nur durch die Trias vertreten. Jura und Kreide fehlen ganz. Die Fazies der Trias ist typisch südalpin. Die jüngste im Aufnahmegebiet festgestellte Stufe ist das Norikum und zwar der Hauptdolomit. Rhät fand sich nirgends vor. Über den Vergleich der stratigraphischen Entwicklung mit den Ost-, Südalpen und Karpaten wird in einem besonderen Abschnitt gesprochen werden.

Untere Trias:

Skythische Stufe — Werfener Schiefer.

Die untere Trias, die RICHTHOFEN in der „Geognostischen Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe“ (Gotha, 1860) in Seiser und Campiler Schichten gliederte, ist auch in Balaton-Gebirge durch dieselbe Fazies-Entwicklung vertreten.

a) Seiser Schichten:

Wo die Seiser Schichten in grösserer Ausdehnung blossliegen, sind sowohl die unteren als auch die oberen Seiser Schichten in vertikaler Richtung deutlich in je drei Abteilungen zu gliedern.

Obere Seiser Schichten:

6. Bunte, rötliche Schiefertone mit eingelagerten „Röth-Platten“, oft feinkörnig, sandig und hart, übergehend in

5. weiche, tonige Lagen, die zwischen bis 40 cm dicken, hellen Kalksteinbänken etwas gefaltet sind.

4. Kalkig-sandige, dünngeschichtete, harte, klingende Kalkmergeltafeln — die sogenannten unteren „Röth-Platten“ — und dünngeschichtete, schieferige Mergel von gelber, bis gelblichgrauer Farbe.

Untere Seiser Schichten:

3. Dunkelbläulicher, körniger, dolomitischer, oft mergeliger Kalkstein.

2. Dünngeschichteter, schieferiger, gelbgrüner, kalkiger Sandstein, oft mergelig und mit Glimmerschüppchen bedeckt, in frischen

Aufschlüssen dunkelgrau, braun oder bläulich, mit Wellenfurchen. Oft in sandige Tonschiefer übergehend. Dünne Dolomitbänke sind linsenförmig eingelagert.

1. Dolomitischer, kalkiger, feinkörniger Sandstein von hellgrauer Farbe. Die dolomitischen Parteien zerfallen zu kleinen Würfeln.

An Fossilien sind die Seiser Schichten sehr reich. Besonders *Pseudomonotis aurita* und *clarai* sind häufig und treten an manchen Stellen geradezu gesteinsbildend auf. Von den häufigeren, im Arbeitsgebiet gesammelten und bestimmten Formen seien die nachstehenden genannt, um ein Bild der Fauna dieser Schichten zu geben:

Hangend: *Tirolites*-Mergel.

- | | |
|--|--|
| in 6. <i>Pseudomonotis aurita</i> HAUER | 4. <i>Pseudomonotis clarai</i> EMMR. |
| <i>Pseudomonotis inaequicostata</i> BEU. | <i>Anoplophora fassaensis</i> CAT. |
| <i>Pseudomonotis laczkói</i> BITTN. | <i>Anoplophora fassaensis</i> var. <i>bitteri</i> FRECH |
| <i>Myophoria praeorbicularis</i> BITTN. | 3. <i>Pseudomonotis clarai</i> EMMR. |
| <i>Anoplophora fassaensis</i> CAT. | <i>Lingula tenuissima</i> BRONN |
| <i>Anoplophora canalensis</i> CAT. | 2. <i>Lingula tenuissima</i> BRONN |
| <i>Bellerophon vaccki</i> BITTN. | <i>Myophoria praeorbicularis</i> BITTN. |
| 5. <i>Pseudomonotis aurita</i> HAUER | 1. nur einige unbestimmbare Myophorien-Abdrücke, aber auch diese selten. |
| <i>Myophoria praeorbicularis</i> BITTN. | |
| <i>Anoplophora fassaensis</i> CAT. | |
| <i>Gervilleia polyodonta</i> CREDN. | |

Liegend: Grödener Sandstein.

Es ist fast unmöglich, zwischen den vorhin aufgezählten Abteilungen eine scharfe Grenze zu ziehen. Da aber einige Formen gesteinsbildend auftreten, möchte der Verfasser auf Grund der Fauna nachstehende Einteilung aufstellen:

- 5., 6. Zone der *Pseudomonotis aurita*,
4. Zone der *Pseudomonotis clarai*,
3. Zone der *Lingula tenuissima*,
2. Zone der *Myophoria praeorbicularis*,
1. Fossilleerer Übergang zum Permsandstein.

Es ist also eine typische südalpine Fazies der unteren Werfener Schiefer, deren Übereinstimmung mit den Werfener Schichten der Seiser Alpe einfach verblüfft, sowohl hinsichtlich ihrer Fauna, als auch hinsichtlich der Beschaffenheit der Gesteine.

b) Campiler Schichten:

Die in konkordanter Lagerung folgenden oberen Werfener oder Campiler Schichten werden in eine untere, mittlere und obere Serie

geteilt. Die von LÓCZY sen. (41) aufgestellte Detailgliederung desselben konnte vom Verfasser für das von ihm bearbeitete Gebiet voll bestätigt werden. Ihre Einteilung wird hier ganz kurz wiedergegeben:

Obere Campiler Schichten:

9. Mergeliger Plattenkalk.
8. Bankiger Plattenkalk (bituminöser Kalkstein).
7. Dünnpflichtiger Dolomit, (Rauhwacke).
6. Gelbe Kalksteinbänke.

Mittlere Campiler Schichten:

5. Obere „Röth-Platten“ oder *Tirolites*-Mergel.
4. Blaugrauer, blätterig zerfallender Mergel.

Untere Campiler Schichten:

3. Rostig gefleckter, grauer Kalkstein.
2. Kalkiger Sandstein mit Schiefertone und Gasteropoden-Oolithplatten.

1. Pseudo-oolithische Kalksteinbank, grauer, sandiger Krinoiden-Kalkstein.

Bemerkenswert ist, dass die weicheren, mergeligen Teile zwischen den härteren Bänken stark flyschartig gefaltet sind und oft auskeilen.

An Fossilien wurden vom Verfasser die im folgenden genannten gesammelt und bestimmt. Dabei wäre auf den besonderen Reichtum der mittleren Campiler Schichten, der *Tirolites*-Mergel zu verweisen. Von diesen, sowie den ebenfalls sehr fossilreichen unteren Campiler Schichten seien daher nur die wichtigsten Formen angeführt!

Hangend: Megyehegyer Dolomit.

- | | |
|---|--|
| in 9. <i>Myophoria costata</i> ZENK. | 6. kleine unbestimmbare Gasteropoden. |
| <i>Lingula tenuissima</i> BRONN | |
| <i>Gervilleia modiolaeformis</i> FRECH | 4. u. 5. <i>Pseudomonotis aurita</i> HAUER |
| <i>Gervilleia modiola</i> FRECH | <i>Pseudomonotis telleri</i> BITTN. |
| <i>Rhyzocorallium</i> . | <i>Pseudomonotis hinnitidea</i> BITTN. |
| 8. <i>Natria costata</i> MÜNST. | <i>Pseudomonotis dubiosa</i> BITTN. |
| <i>Myophoria costata</i> ZENK. | <i>Pseudomonotis lackói</i> BITTN. |
| <i>Gervilleia modiola</i> FRECH | <i>Myophoria praeorbicularis</i> BITTN. |
| <i>Natica stanensis</i> LAM. | <i>Myophoria epigonus</i> FRECH |
| <i>Rhyzocorallium</i> . | <i>Myophoria costata</i> ZENK. |
| 7. gilt als fossilleer, obzwar der Verfasser einen Abdruck bei Szentkirályszabadja fand, welcher an <i>Natria costata</i> erinnert. | <i>Myophoria laevigata</i> GOLDF. |
| | <i>Anoplophora fassaensis</i> CAT. |
| | <i>Anoplophora canalensis</i> CAT. |
| | <i>Lingula tenuissima</i> BRONN |
| | <i>Pecten esopakensis</i> FRECH |

<i>Pecten alberti</i> GOLDF.	<i>Natiria costata</i> MÜNST.
<i>Gervilleia costata</i> CRED.	<i>Natiria subtilistriata</i> FRECH
<i>Gervilleia exporrecta</i> LEPS.	<i>Turbo rectecostatus</i> HAUER
<i>Gervilleia incurvata</i> LEPS.	<i>Tirolites cassianus</i> QUENST.
<i>Gervilleia</i> cf. <i>modiola</i> FRECH	

Auch Kriechspuren von Würmern finden sich oft in diesen Schichten.

3. <i>Pseudomonotis lackói</i> BITTN.	2. <i>Pseudomonotis hinnitidea</i> BITTN.
<i>Myophoria costata</i> ZENK.	<i>Anoplophora fassaensis</i> CAT.
<i>Anoplophora canalensis</i> CAT.	<i>Gervilleia murchisoni</i> GEIN.
<i>Gervilleia incurvata</i> LEPS.	1. <i>Pseudomonotis lóczyi</i> FRECH
<i>Pecten discites</i> mut. <i>microfis</i> FRECH	<i>Myophoria balatonis</i> FRECH
<i>Natiria costata</i> MÜNST.	<i>Gervilleia murchisoni</i> var. <i>pannonica</i> FRECH

Im allgemeinen werden die Campiler Schichten nach der Häufigkeit der darin vorkommenden Formen in folgende Zonen eingeteilt:

8. u. 9. Zone der *Gervilleia modiola* und *Rhynchocorallium*.
6. u. 7. Dolomite, fast fossilifer.
4. u. 5. Zone des *Tirolites cassianus* u. *Natiria costata*.
2. u. 3. Zone der *Pseudomonotis lackói*.
 1. Zone der *Pseudomonotis lóczyi* u. *Myophoria balatonis*.

Die Werfener Schiefer haben also eine typisch südalpine Entwicklung. Interessant ist das Überwiegen der Gasteropodenfauna in den oberen Teilen. Eine eigentliche scharfe Grenze gibt es zwischen den verschiedenen Stufen nicht, da sowohl die Gesteine, wie auch die Faunen ineinander übergehen. Im oberen Campiler Plattenkalk konnte der Verfasser *Natica stanensis* nachweisen, womit bereits ein Übergang in die Anisische Stufe gegeben ist.

Mittlere Trias:

Anisische Stufe — Alpiner Muschelkalk.

Im Arbeitsgebiet, sowie im ganzen Balaton-Gebirge überhaupt ist die Anisische Stufe von geringer Mächtigkeit. Monotone Dolomite und Kalksteine wechseln mit mehr oder weniger Feuersteinknollen enthaltenden Kalken ab. Die zuerst von J. v. BÖCKH durchgeführte und später von LÓCZY sen. ergänzte Horizontierung dieser Serie ergab eine gewisse Übereinstimmung mit der anisischen Entwicklung der Südalpen. Von den dort unterschiedenen drei Abteilungen

1. *Gracilis*-Schichten,
2. Recoaro-Kalk,
3. *Trinodosus*-Schichten

fehlt der erstgenannte Horizont im Balaton-Gebiet ganz und ist durch den (wohlt auch ein Äquivalent des südalpinen Mendola-Dolomites darstellenden)

a) Megyehegyer Dolomit ersetzt. Dieser repräsentiert sich als ein eintönig hellgraues, etwas gelblichrosa gefärbtes, oft auch grauweisses, dickgebanktes, dichtes und feinkörniges Gestein mit über 50% CaCO_3 , welches im Vergleich zu den übrigen Schichtkomplexen des Gebirges eine konstante, durchschnittlich grosse Mächtigkeit besitzt.

In diesem Gestein wurden vom Verfasser die folgenden, schon aus der älteren Literatur bekannten Fossilien gefunden:

Natica sp. ex. aff. *stanensis* SCHLOTH.

Spiriferina mentzelii DUNK.

Rynchonella trinodosi BITTN.

Ausserdem wurden als neue Formen festgestellt:

Rynchonella attilina BITTN. am Megyehegy,

Terebratula vulgaris SCHLOTH. von der Gelemér-Pusztá.

Sehr oft findet man auch im Megyehegyer Dolomit kleine, ausgelaugte Höhlungen, welche die Form einer *Rynchonella* oder *Spiriferina* haben. Eine genauere Gliederung des Dolomit-Komplexes ist bisher noch nicht geglückt, da das Gestein eintönig und fossilarm ist.

Über dem Dolomit folgt nun der eigentliche Muschelkalk.

b) Der Recoaro-Kalk (die Zone der *Rynchonella decurtata*) besteht aus bituminösen gelblichen Mergeln, wechsellagernd mit grauen, regelmässig gebankten Kalken, welche Feuersteinknollen enthalten. Es folgen

c) die *Trinodosus*-Schichten (die Zone des *Ceratites trinodosus*). Dieser Horizont wurde von LÓCZY sen. auch „Reiflinger-Kalk und Mergel“ benannt und führt viele Cephalopoden. Es sind blaugraue, oft gelbliche Kalksteine mit Feuersteinknollen und Kalzitadern. Sie sind die Äquivalente der Plattenkalke des oberen Muschelkalkes in den Dolomiten.

Der Fossilienreichtum dieser Schichten wurde bereits von LÓCZY sen. eingehend besprochen (41). Der Verfasser weist hier auf die ausführliche Zusammenstellung des Vorgenannten hin, die er in seiner

Monographie pag. 108—117 wiedergibt und zählt im Nachstehenden nur einige wichtigere, bei der Bearbeitung des Gebietes gefundene und bestimmte Petrefakte auf:

Decurtata-Zone:

Rynchonella decurtata GIR.
Rynchonella atplecta BÖCKH
Rynchonella attilina BITTN.
Rynchonella trinodosi BITTN.
Spirigera trigonella SCHLOTH.
Spiriferina mentzelii DUNK.
Spiriferina (Mentzelia) köveskälliensis
 BÖCKH
Spiriferina avarica BITTN.
Spiriferina balatonica BITTN.
Spiriferina fragilis SCHLOTH.
Waldheimia angusta SCHLOTH.
Waldheimia angustaeformis BÖCKH
Posidonia wengensis WISSM. mut. *altior* FRECH.

Trinodosus-Zone:

Daonella sturi BEN.
Pecten cf. *discites* SCHLOTH.
Gervilleia modiolaeformis GIEB.
Cassianella sp. cf. *angusta* BITTN.
Spirigera quadriplecta MÜNST.
Spiriferina mentzelii DUNK.
Spiriferina fragilis SCHLOTH.
Spiriferina mentzelii var. *baconica*
 BITTN.
Terebratula hungarica BITTN.
Rynchonella atplecta BÖCKH
Ceratites trinodosus MOJS.
Ceratites subnodosus MOJS.
Ptychites flexuosus MOJS.
Trachyceras austriacum MOJS.

Im ganzen genommen gleicht diese Stufe der Enneberg-Grödener in den Südalpen, ist aber von weit geringerer Mächtigkeit und anderer lokaler Ausbildung. Auf Grund der Fossilfunde ergeben sich die folgenden Zonen:

4. Zone der *Daonella sturi*.
3. Zone des *Ceratites trinodosus*.
2. Zone der *Rynchonella decurtata*.
1. Fast fossillereer Megyehegyer Dolomit.

Zone 4. bedeutet dabei schon einen Übergang zu der Zone des *Trachyceras reitzi* der ladinischen Stufe.

Ladinische Stufe.

Diese Serie folgt in grösster Fazieszersplitterung konkordant über dem Muschelkalk. Ihre allgemeine, für die Südalpen aufgestellte Gliederung lässt sich auch im Balaton-Gebirge erkennen:

a) Buchensteiner Schichten (Zone des *Trachyceras reitzi* mit Pietra verde). Hellgelbe, grüngefleckte, verkieselte Kalke, tonige Mergel, Sandsteine und Diabastuff-artige Pietra verde setzen diese Stufe im Balaton-Hochlande zusammen. Grünliche, verkieselte Bänke mit Feuersteinknollen treten als Zwischenlage auf. Im Vergleich zu den Südalpen sind die Verhältnisse sehr einfach, ist doch in ersterem Gebiet die eruptive Tätigkeit schon selbst von grossem Umfang.

An Fossilien wurden vor allem in den mergeligen Lagen gesammelt:

<i>Textularia sagittula</i> DEFR.	<i>Ceratites hungaricus</i> MOJS.
<i>Daonella hungarica</i> MOJS.	<i>Ceratites böckhi</i> ROTH
<i>Daonella</i> cf. <i>taramelli</i> MOJS.	<i>Ptychites flexuosus</i> MOJS.
<i>Rynchonella alteplecta</i> BÖCKH	<i>Arcestes trompianus</i> MOJS.
<i>Spiriferina mentzelii</i> DUNK.	<i>Trachyceras reitzi</i> BÖCKH
Crinoiden.	<i>Hungarites</i> sp. cf. <i>arictiformis</i> HAUER.

b) Wengener Schichten — *Tridentinus*-Kalk (Zone der *Daonella lommeli*). Braunrote Farbe und Feuersteinknollen charakterisieren diesen Horizont. In den tieferen Lagen ist er etwas dunkler und mit Kalzitadern durchzogen, dagegen wird er in den oberen oft gelblich, grauviolett, enthält dann weniger Feuerstein und vermischt sich mit tuffartigen, glimmerigen Mergeln. Oft dringen die oberen Buchensteiner Schichten in die Kalkbänke des *Tridentinus*-Kalkes ein. Darüber folgt meist ein grauer, zerklüfteter, knolliger Mergelkalk. Die Wengener Schichten sind überall gut ausgebildet. Die von D. LACZKÓ (40) erwähnten Wengener Posidonienschiefer wurden bei der Neuaufnahme nirgends vorgefunden.

Besonders die oberen Mergellagen enthalten viele Fossilien, von welchen die nachstehenden bestimmt wurden:

<i>Daonella lommeli</i> WISSM.	<i>Proarcestes subtridentinus</i> MOJS.
<i>Daonella reticulata</i> MOJS.	<i>Ptychites flexuosus</i> MOJS.
<i>Amphiolina squamula</i> BITTN.	<i>Joannites tridentinus</i> MOJS.
<i>Koninckina leonhardi</i> WISSM.	

Hier sei noch auf eine lokale Ausbildung im Gebiet der Cserhalom-Puszta verwiesen, welche dort teilweise die anisischen und ladinischen Kalke ersetzt. Sie wurde von LÓCZY sen. auch bei Dörgöse und Köveskálá nachgewiesen und „Weisse Kalksteinfazies des Muschelkalkes“ benannt (41). Es ist eine rein weisse Kalksteinserie mit spärlichen Magnetit-Einsprenglingen. Auch bei Kádárta kommt sie noch vor, doch ist sie dort von sehr geringer Mächtigkeit. LÓCZY sen. vergleicht sie mit dem Reiflinger Kalk der Nordalpen. Verfasser konnte in dem Kalk keine Fossilien finden, LÓCZY sen. beschreibt jedoch unter anderem: *Arcestes* cf. *esinensis*, *Hungarites* cf. *sagorensis*, *Opis praeladina*, *Megalodus* sp. aff. *rimosus*, Gyroporellen und einige Brachiopoden. Verfasser möchte diesen Kalk als Äquivalent der Esino- und Marmolata-Kalke auffassen.

Auf die Wengener Schichten folgt im Balaton-Gebirge der erstmals von BÖCKH beschriebene

c1) Füreder Kalk. Es ist ein hellgrauer, oft gelblicher, dolomitischer, zerklüfteter, fossilereer Kalkstein mit spärlichen Feuersteinknollen. In seinen oberen Lagen wechselt er mit Mergellagen ab.

Er wurde von J. BÖCKH und auch L. v. LÓCZY sen. in die ladinische Stufe eingereiht, die hangenden Cassianer Schichten aber schon in die karnische Stufe. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde die Überzeugung gewonnen, dass hier eine Übergangsfazies zu den Cassianer Schichten vorliegt, da die mergeligen Zwischenlagen des Kalkes schon Cassianer Fossiltypen führen. Von diesen wurden im N-lichen Teil des Aufnahmegebietes im Kalk gefunden:

Rynchonella linguligera BITTN.

Waldheimia cf. *carinthiaca* ROTHPL.

Daonella cassiana MOJS.

Mysidioptera sp. aff. *multicostata* BITTN.

Trachyceras aon MÜNST.

Auf Grund dieser Funde stellt Verfasser den Kalk zu den

c2) Cassianer Schichten, die hier nach A. WURM und nach den südalpinen Verhältnissen noch zur ladinischen Stufe gerechnet werden. Dies ist umso wahrscheinlicher, da die durchgreifenden Dolomite und Kalke der anisischen und ladinischen Stufe auch die Cassianer, nicht aber die karnischen Raibler Schichten durchsetzen.

Petrographisch teilt der Verfasser die Cassianer Schichten folgendermassen ein:

4. Dünnebankte, violettgraue, manchmal Feuersteinknollen enthaltende Kalksteine.

3. Gelblichgraue, blättrige, mergelige Schiefertone mit bläulich-grauen, dünnen Kalksteinplatten.

2. Dunkelgefleckte, mergelige Kalke mit Schiefertone führenden Kalksteinbänken abwechselnd.

1. Mergelige, gelbe Kalksteine, oft hellgrau und mit *Chondrites*-Ästchen.

Abteilung 4. ist bereits ein Übergang zu den karnischen Raibler Schichten. Eine scharfe Grenze zu ziehen ist hier fast unmöglich.

Die Mergel der Cassianer Schichten sind ungemein fossilreich. Eine der grössten Aufsammlungen ist die im Museum von Veszprém befindliche, noch nicht bearbeitete Kollektion von D. LACZKÓ. Aus diesen Schichten seien folgende wichtigere Formen genannt:

<i>Daonella esinensis</i> SA.	<i>Spiriferina fortis</i> BITTN.
<i>Daonella reticulata</i> MOJS.	<i>Ostrea montis caprili</i> KLIPST.
<i>Daonella cassiana</i> MOJS.	<i>Trachyceras aon</i> MÜNST.
<i>Pecten subdivisus</i> BITTN.	<i>Trachyceras austriacum</i> MOJS.
<i>Pecten subalternicostatus</i> BITTN.	<i>Joannites</i> cf. <i>subtridentinus</i> MOJS.
<i>Halobia rugosa</i> GÜMB.	<i>Omphaloptychia ludwigi</i> KITTL
<i>Cassianella angusta</i> BITTN.	<i>Protorcula subpunctata</i> MÜNST.
<i>Mysidioptra multicosata</i> BITTN.	<i>Promathildia hungarica</i> KITTL
<i>Aulacothyris zirlensis</i> WÖHRM.	<i>Amphiiclina squamula</i> BITTN.
<i>Spiriferina lipoldi</i> BITTN.	<i>Waldehemia carinthiaca</i> BITTN.
<i>Spiriferina bittneri</i> FRECH	

O b e r e T r i a s :

Karnische Stufe.

Diese Stufe ist im Arbeitsgebiet durch die Raibler Schichten (Zone des *Trachyceras aonoides*) vertreten. Sie lagern konkordant auf den Cassianer Schichten und sind in dem aufgenommenen Gebiet von sehr geringer Bedeutung. Nach LÓCZY sen. (41) werden sie hier gliedert in:

3. „Sándorhegyer Kalkstein“, hellgrauer Kalkstein mit Mergel-Zwischenlagen, eingelagerten Muschellumachellen und mitunter mit bituminösem Dolomit. Er fehlt im Aufnahmegebiet ganz.

2. Gelber Mergel mit *Lima austriaca* BITTN.

1. Dunkelgrauer, blättriger Mergel mit weissen, kalzinierten Muscheln.

Der „Sándorhegyer Kalkstein“ bedeutet schon den Übergang zur norischen Stufe. Zone 1. und 2. vertreten die eigentlichen Raibler Schichten. Daraus wurden vom Verfasser gesammelt:

- Pecten filosus* HAUER
Trachyceras austriacum MOJS.
Sirenites subbetulinus FRECH
Thecospira semseyi BITTN.
Thecospira tyrolensis BITTN.

Norische Stufe.

Diese Stufe ist im Gebiet durch den Hauptdolomit vertreten. Aus den anderen Teilen des Gebirges sind aber noch typische Dachsteinkalke und Kössener Schichten beschrieben worden.

Der Hauptdolomit repräsentiert sich als hellgrauer, oft rosafarbener, nicht gebankter Dolomit mit 52—56% MgCO₃. Bei der Neuaufnahme wurden darin gefunden:

Megalodus triqueter mut. *pannonica* FRECH

Megalodus lóczyi HOERN.

Megalodus gümbeli STOPP.

Megalodus seccoï PAR. var. *baconica* KUT.

Dicerocardium incisum FRECH

Waldheimia hantkeni BÖCKH

Worthenia escheri STOPP.

Der Hauptdolomit bildet in den transdanubischen Gebirgen den grössten Teil der Horste und ist überall aufzufinden. Da er ein koralligenes Sediment ist, schmiegt er sich überall an die damaligen litoralen Grenzen an und transgrediert mit geringerer oder grösserer Mächtigkeit auf die Raibler oder Cassianer Schichten.

Mit dem Hauptdolomit schliesst die Trias und damit auch das ganze Mesozoikum in diesem Gebiet ab, da Rhät, Jura und Kreide gänzlich fehlen. Im übrigen Bakony ist das Rhät durch Kössener (Starhemberger) Schichten und Dachsteinkalk, der Jura durch Hierlatz-, Adnether-Fazies und Tithon, die Kreide durch Caprotinenkalk, ferner durch Hippuritenkalk und Kohlenflöze (Gosau) vertreten.

3. Känozoikum.

Tertiär.

Paleozän, Eozän, Oligozän und Miozän fehlen in dem bearbeiteten Gebiet vollständig, ebenso die pliozänen Eruptiva. Das Tertiär ist nur durch die pannonisch-pontische Stufe vertreten und zwar:

b) Süsswasserkalke. Zellige, wabige, brekziöse Kalke, die entlang der tektonischen Störungslinien auftreten. LÓCZY sen. vermutet in dieser Serie die Ablagerung von Thermalquellen (41).

a) Sandsteine, Sand, Tone, und Mergel mit etwas Basaltuff, mit Kalk verkittetem brekziösem Sandstein, gelber Sand mit Limonit-Konkretionen, in feinen Sand und Ton übergehend (oft zementiert).

Im ganzen Balaton-Hochland liegen die Strandlinien der horizontal lagernden pannonisch-pontischen Schichten in ihrer schotterig-konglomeratischen Ausbildung rings an den Abhängen in durchschnittlich 220 m Höhe. Es ist das relative Niveau der letzten grossen Überflutung. Diese Beckenablagerungen des grossen ungarischen Beckens dringen weit in das Gebirge hinein. Oft sind diese Schichten auch eisenschüssig (Bohnerz). Die Grenzen sind häufig von Löss bedeckt.

Quartär.

Das Pleistozän (Diluvium) setzt sich im Balaton-Hochlande aus Sand, Flugsand, Schuttkegeln, Löss, Strandwällen, Süßwasserkalk und *Elephas antiquus*-Schotter zusammen. Davon fehlt das letztgenannte Schichtglied im Arbeitsgebiet.

Das Holozän (Alluvium) wurde von LÓCZY sen. (41) wie folgt gruppiert: Strandwälle, Seegrundablagerungen, Torfmoore, Sandflächen und Formationen der Windwirkung, Kulturboden.

b) *BESCHREIBUNG DER KARTE.*

Aus dem stratigraphischen Teil ist zu ersehen, dass am Aufbau des Gebietes Phyllit, permische, triassische und pliozäne Sedimente beteiligt sind. Betrachtet man das aufgenommene Gebiet als ein Profil durch das Balaton-Gebirge, so ergibt sich das folgende Bild.

Im Süden erstreckt sich der Balaton-See. Der NO—SW gerichtete Verlauf der Strandlinie scheint einer Störungslinie zu folgen. Den Untergrund des Sees bildet der paläozoische Phyllit. Strandwälle, Flugsand und Moorboden umsäumen den See. Nach NW steigt das Gelände langsam an. Pliozäne Schichten bedecken die älteren Bildungen bis zu 220 m Meereshöhe. Sie liegen horizontal auf den älteren Bildungen, sind wenig gestört und greifen überall in kleinen Buchten in das Gebirge hinein.

Die nunmehr folgenden paläozoischen und mesozoischen Bildungen reihen sich von SW nach NO in der nun geschilderten Art aneinander. In der südlichsten Ecke des Gebietes kommt am Öreghegy (257 m) bei Almádi der Permsandstein zum Vorschein. Er bildet hier einen leicht gewölbten Antiklinaldom, in dessen Kernpunkt der paläozoische Phyllit hervortritt. Nach NO sinkt dieser Sandstein unter die pliozänen Schichten und erscheint nur mehr bei Vörösberény, wo er an einer Verwerfung verstellt, als Hangendes der Seiser Schichten auftritt. Verfasser vermutet, dass der Permsandstein unter dem Pliozän weiter nach NO fortzieht. Die Mächtigkeit des Sandsteines beträgt hier 150—200 m, das Einfallen ist bei allgemeinem Streichen (NO—SW) 40° nach NW.

Bis zur Störungslinie von Litér folgt nun die ganze, im stratigraphischen Teile schon beschriebene Triasserie. Das Gelände steigt bis zu einem NO—SW streichenden, durchschnittlich 270 m hohen Bergrücken an, der hauptsächlich aus norischem Hauptdolomit besteht.

Zuunterst lagern in dieser Serie die Seiser Schichten mit einer Mächtigkeit von 30—40 m. Sie erstrecken sich in NO—SW-licher Richtung in einer schmalen Zone und fallen mit 30—35° nach NW ein. Sie liegen diskordant auf dem Permsandstein (Faziesdiskordanz). Nach NO zu werden diese Schichten immer stärker vom Pliozän bedeckt, um schliesslich unter diesem zu verschwinden.

Mit demselben Einfallen, aber mit einer Mächtigkeit von 400—700 m, folgen die Campiler Schichten. *Tirolites*-Mergel, Zellendolomit und Plattenkalk sind bis nach Királyszentistván zu verfolgen, wobei sich die Gesteinszonen nach NO immer mehr verschmälern. An einer kleinen Stelle N-lich Vörösberény kommen die *Tirolites*-Mergel im Plattenkalk noch einmal an einer kleinen Verwerfung zum Vorschein.

Mit dem anisichen Megyehegyer Dolomit steigt das Gelände steil an. Dieser Dolomit durchzieht den ganzen Bergrücken in einer Mächtigkeit von 150—200 m. Westlich Vörösberény wird er durch die Störungslinie von Litér begrenzt und ist hier von Löss bedeckt. Beim N-lich von Vörösberény gelegenen Megyehegy biegt der Dolomit etwas nach W ab.

Diese Biegung wird auch vom Muschelkalk (Recoaro- und *Tridentinus*-Kalk) beibehalten. Seine Mächtigkeit beträgt nur 20—40 m und ist nur vom Megyehegy bis zum Wege von Litér nach Kenese zu verfolgen, da er an vielen Stellen vom Löss bedeckt ist. Zu bemerken ist noch, dass er mitsamt der ganzen ladinischen Stufe bei Vilonya fehlt. Hier liegt der Hauptdolomit unmittelbar auf dem Megyehegyer-Dolomit.

Buchensteiner- und Wengener Schichten der ladinischen Stufe folgen dem Muschelkalk und sind mit letzterem zusammen durch Blattverschiebungen stark zerstückelt. In ihrer Ausdehnung folgen sie dem Muschelkalk, mit dem sie den höchsten Punkt des Bergrückens (305 m) bilden. Cassianer Schichten sind nur am Megyehegy vorhanden, obzwar die lokale Ausbildung dieser Schichten: der „Füreder-Kalk“, auch noch W-lich vom Wege Litér—Kenese einmal zum Vorschein kommt.

Die Mächtigkeit der Buchensteiner Schichten beträgt etwa 5 m, die der Wengener 10—15 m, die Cassianer Schichten samt dem Füreder Kalk sind dagegen 30 bis 150 m mächtig. An ihrer oberen Grenze zum Hauptdolomit sind die Cassianer Schichten flyschartig gefältelt.

Der nun folgende, 200 m mächtige, norische Hauptdolomit baut den Bergrücken W-lich vom Megyehegy auf. Sein Einfallen ist

etwas flacher (30—32°), wie das der anisichen und ladinischen Stufe (32—36°). Da er das Hangende verschiedener Stufen bildet, ist hier wahrscheinlich eine Diskordanz vorhanden.

Diese ganze Serie wird nun von der Störungslinie von Litér abgeschnitten, die eine Sprunghöhe von 1200—1500 m aufweist. Der NW-lich dieser Linie folgende Teil des Gebietes setzt sich aus der Mulde von Litér und dem westlich anschliessenden Dolomithochplateau zusammen. Wieder kommt die ganze beschriebene paläozoisch—mesozoische Serie zum Vorschein. Im Kernpunkt der Mulde von Litér erscheint der steil aufgerichtete (65—75°) Phyllit (mit Diabasporphyrit).

Permsandstein kommt an zwei Stellen vor: unter der Ortschaft Szentkirályszabadja und in der Mulde von Litér. An beiden Stellen ist er meist von Löss bedeckt. Er ist hier nirgends gebankt und zerfällt zu einem körnigen Sande. Brüche und Klüfte sind häufig. Überall, wo er auftaucht, lagern auf ihm diskordant die Seiser Schichten, welche in der Mulde von Litér an den Phyllit angrenzen. Dieser untere Zug der Seiser Schichten zeigt aber entgegengesetztes Einfallen (23° SW). Die Mächtigkeit des Sandsteines beträgt hier etwa 200 m, die der Seiser Schichten 50 m.

Die darauf folgenden Campiler Schichten (*Tirolites*-Mergel, Zellendolomit und Plattenkalk) bilden mit der Unterlage eine Antiklinale, welche der Verfasser „Antiklinale von Litér“ benennen möchte. Die oberflächliche Ausdehnung der Schichten ist hier im N-lichen Teil des Gebietes grösser, als es der Mächtigkeit entsprechen sollte, da das Einfallen nur 26—30° beträgt.

Die Schichten streichen auch hier normal NO—SW; nur W-lich Litér biegt auf einmal die ganze Serie nach S ab, um sich beim Romkút wieder nach SW fortzusetzen. Bei diesem Brunnen ist die Sprunghöhe an der Störungslinie von Litér nur mehr 1000 m, da hier die Antiklinale flacher und wegen der Verwitterung besser widerstehenden Zellendolomit, weniger stark abgetragen wurde. An diesen Gesteinswall schliessen sich an beiden Seiten die aus Permsandstein und Seiser Schichten bestehenden und teilweise von Löss verkleideten Mulden von Litér und Szentkirályszabadja an.

Die anisiche und ladinische Stufe ist bei der Cserhalom-Pusztá über Szentkirályszabadja in der schon beschriebenen Entwicklung vorhanden, nur kommt hier an einer kleinen Stelle die „Weisse Muschelkalkfazies“ zum Vorschein. Nördlich der Mulde von Litér ziehen diese Stufen mit normalem Streichen (SW—NO) hin, doch fehlen

hier an manchen Stellen der Muschelkalk und die Buchensteiner Schichten. Dies ist entweder durch eine kleine Faziesdiskordanz, oder durch eine kleine Überschiebung bedingt. Weit wichtiger ist das Fehlen der Cassianer Mergel. Der Füreder Kalk ist dagegen gut entwickelt, seine Mächtigkeit beträgt hier 200—250 m. Verfasser nimmt hier eine mit Denudation verbundene Überschiebung an. Das Einfallen der ganzen Serie ist hier 27—34° nach NW, nur der Hauptdolomit fällt unter 24—27° nach NW ein.

Das ganze Gebiet wird hier durch mehrere Blattverschiebungen zerrissen. Eine derartige Blattverschiebung ist auch die Linie Kádárta—Romkút, an welcher der Hauptdolomit an den Campiler Plattenkalk stößt.

Oberhalb der Störungslinie von Veszprém, die eine Sprunghöhe von etwa 900 m aufweist, erscheint wieder eine ältere Serie, die mit dem Campiler Plattenkalk beginnt. Der alpine Muschelkalk fehlt auch hier. Dann beenden pliozäne Schichten das Profil. Nordwestlich der Störungslinie von Veszprém erscheinen noch die Raibler Schichten. Ihre Mächtigkeit beträgt hier mit den Cassianer Schichten 650—800 m. Der Hauptdolomit ist 300—600 m mächtig und bildet das Hochplateau von Veszprém.

Pliozäner Süßwasserkalk tritt an den Störungslinien auf.

c) *TEKTONIK.*

Aus dem stratigraphischen Teil ist zu entnehmen, dass auf dem paläozoischen Phyllit eine Sedimentdecke von rund 1500 m Mächtigkeit abgelagert ist. Ein Blick auf die beigelegte Karte zeigt, dass für die heutige Lagerung dieser Sedimentmasse die Zertrümmerung des ganzen Gebirges in Schollen charakteristisch ist. Ein Netz von Störungslinien — ob diese als Brüche oder als Überschiebungen anzusprechen sind, soll später erörtert werden — überzieht das ganze Gebiet und zerlegt es in eine Reihe von Schollen.

Die wichtigsten dieser tektonischen Linien und die durch sie abgegrenzten Schollen sind im nachstehenden beschrieben.

1. Störungslinien.

Das Kartenbild zeigt, dass sich die Störungslinien des hier bearbeiteten Gebirgstiles in 2 Gruppen teilen lassen: Störungen parallel zum Streichen (also im allgemeinen SW—NO gerichtete) und solche

quer zu demselben (NW—SO verlaufend). Davon sind die markantesten:

Störungen parallel zum Streichen:

1. Die Balaton-See-Störung.
2. Die Störung von Litér.
3. Die Störung von Veszprém.
4. Der Bruch von Vörösberény.

Störungen vertikal zum Streichen:

5. Die Sédal-Störung.
6. Die Störung Kádárta—Romkút.
7. Die Störung Szentkirályszabadja—Vörösberény.

1. Die Balaton-See-Störung ist ein Teil jener grossen tektonischen Linie, welche am ganzen Balaton-Gebirge entlangzieht und dieses vom Seebecken trennt. Ihre Sprunghöhe beträgt vermutlich nicht mehr als 100—200 m und deutet auf eine spätere (wohl diluviale) Bruchphase hin, durch welche das heutige Seebecken eingetieft wird. Der Bruch streicht wahrscheinlich SW—NO mit einem steilen Einfallen nach NW, doch ergaben sich hier keine sicheren Anhaltspunkte, da die Störungslinie überall verhüllt ist.

2. Die Störung von Litér ist ein Teil der von K. PAUL, J. v. BÖCKH und LÓCZY sen. untersuchten Störungslinie, welche sich in NO—SW-licher Richtung erstreckend, bei der Ortschaft Pét beginnt und durch das ganze Gebirge bis zu den Basaltbergen von Szentbékállá—Gyulakeszi (Apátihegy) zu verfolgen ist.

Diese Störung schneidet beim Eintritt in das Gebiet die Mulde von Litér an ihrem Südende ab, erreicht bald darauf den Séd-Bach, wo sie durch die Sédbach-Störung nach NW verschoben wird, zieht weiter gegen Litér zu, ist mit einigen kleineren Biegungen und Verschiebungen bis unter den pliozänen Süsswasserkalk von Szentkirályszabadja zu verfolgen, scheint hier durch die Störung von Szentkirályszabadja—Vörösberény nach S verschoben, wo sie dann weiter unter dem Löss in SW-licher Richtung aus dem Gebiete austritt.

Bis zur Störung Szentkirályszabadja—Vörösberény scheidet diese Störungslinie überall den norischen Hauptdolomit von den Werfener Schiefen und dem Permsandstein, an einer Stelle sogar vom Phyllit, daher ist diese Linie auch morphologisch stark ausgeprägt. Die Sprunghöhe zwischen Phyllit und Hauptdolomit beträgt etwa 1500 m, doch vermindert sich dieser Betrag allmählich nach beiden Seiten

zu. Südlich Szentkirályszabadja trennt die Störung den Permsandstein von den Cassianer Schichten (?), welche hier entlang der Störungslinie von Löss bedeckt sind. Die morphologische Grenze zieht sich hier dem harten Megyehegyer Dolomit und Plattenkalk entlang. Das Einfallen ist überall steil gegen NW (65—85°).

Diese Störungslinie ist auch deswegen wichtig, da sie das ganze Gebiet in zwei fast gleiche Hälften teilt, wobei sich in der N-lichen Hälfte die ganze Schichtfolge des S-lichen Teiles wiederholt. Die bedeutende Sprunghöhe wird jedoch durch spätere Abtragung gänzlich eingeebnet.

3. Die Störung von Veszprém beginnt zwischen Pét und Öskü. Sie verläuft sodann zwischen Öskü und Sóly, überschreitet die Séd-tal-Störung und tritt O-lich Kádárta in das Arbeitsgebiet ein. Ihren Verlauf bezeichnet der Séd-Bach bis W-lich Kádárta, wo sie nach SW abbiegt und gegen die Stadt Veszprém zieht. Von hier setzt sie nach NW über Szentgál auf die SW-Lehnen des Bakony hinüber.

Auch diese Störung läuft dem Hauptdolomit entlang, scheidet denselben aber nur mehr vom oberen Campiler Plattenkalk und dem Megyehegyer Dolomit, bzw. bei Veszprém von den Cassianer Schichten. Daraus ergibt sich hier eine Sprunghöhe von etwa 900—1000 m, deren vollständige Einebnung auf ein höheres, also wohl vortortones Alter schliessen lässt. Das Einfallen ist NNW, doch weniger steil (30—32°) als bei der Störung von Litér.

4. Der Bruch von Vörösberény ist etwa 1200 m lang, die Sprunghöhe beträgt nicht mehr als 50 m und hat nur lokalen Charakter. Er zieht in NO—SW-licher Richtung durch die Ortschaft, wird durch die Störung Szentkirályszabadja—Vörösberény etwas nach N verschoben und klingt hier bald, unter das Pliozän tauchend, aus. Auch an seinem NO-lichen Ende taucht er unter das Pliozän. Ein N—S-liches Profil zeigt folgende Schichtreihe:

Tirolites-Mergel,
Seiser Schichten,
Permsandstein,
Seiser Schichten,
Permsandstein.

Einen ähnlichen kleinen Bruch findet man noch N-lich der Ortschaft, nur ist hier die Reihenfolge:

Plattenkalk,
Tirolites-Mergel,
 Plattenkalk.

Beide fallen steil nach NNW ein.

Die Störungen 2 und 3 wurden in der älteren Literatur als Horst- oder Grabenbrüche angesehen (4, 41). Verfasser ist der Meinung, dass die Störung von Litér eine steile Überschiebung ist. An der Überschiebungslinie erfolgt später noch eine Senkung des S-lichen Gebirgstiles. Für die Existenz einer Überschiebung sprechen: die Reibungsbrekzien an der Störungsfläche und das steilere Einfallen der Schichten des S-lichen Zuges. Es scheint, als ob diese Schichten durch den Druck der von N her andrängenden Gesteinsmassen emporgedrückt und dadurch etwas steilgestellt wären. Bei der Störung von Veszprém, welche mit 30—40° einfällt, also mit dem normalen Einfallen der Schichten übereinstimmt, ist auch Überschiebung anzunehmen. Auch hier gibt es Reibungsbrekzien an der Störungsfläche, wo aber an dieser die Cassianer Schichten auftreten, sind sie flyschartig gefaltet. Beide Überschiebungen sind NW—SO gerichtet.

Was die Balaton-See-Störung anbelangt, ist hier die Annahme eines Grabenbruches berechtigt. Im Aufnahmegebiet konnte jedoch kein Nachweis dafür erbracht werden. Dagegen werden die zwei Brüche von Vörösberény als „Torsionsverschiebungen“ (45) aufgefasst.

5. Die Séd-tal-Störung. Der Verlauf des Séd-Tales lässt erkennen, dass er tektonisch vorgezeichnet ist. Die Störung beginnt bei Hajmáskér und zieht, S-lich der Ortschaft Sóly, in SSO-licher Richtung zwischen Királyszentistván und Vilonya weiter, wobei sie die Störung von Litér zerreisst. Ihre wahrscheinliche Fortsetzung ist über Papkeszi am NO-Rande des Balaton-Sees zu suchen.

Diese Störungslinie ist grundverschieden von den vorhergehenden. Erstens ist ihre Richtung NW—SO, zweitens ist an ihr die Störung von Litér verschoben. Diese Tatsache deutet eher auf eine Blattverschiebung hin. Ob an dieser Störung überhaupt eine Sprunghöhe vorhanden ist, konnte der Verfasser nicht nachweisen. Da sie die Störung von Litér und auch die Störung von Veszprém zerreisst, ist sie wahrscheinlich jünger als die genannten Störungen. Diese Frage wird noch später zu besprechen sein.

Diese Störung durchschneidet die ganze Schichtserie des Gebietes, wodurch das Tal ein gutes Querprofil der Antiklinale von Litér senkrecht zum Streichen ergibt.

6. Die Störung von Kádárta—Romkút tritt in das Gebiet bei dem die Ortschaft Kádárta durchfliessenden Bache ein, setzt sich nach S durch den Hauptdolomit am W-lichen Rande des Waldes Csererdő fort, wobei sie hier an der Überschiebungslinie des Hauptdolomits entlang läuft, biegt dann mit dem Verlaufe des Waldes nach SO ab, durchschneidet beim Romkút die Störung von Litér und klingt nach W zu im Tale des Romkút-Baches allmählich aus.

Diese Störung ist neben der Störung von Litér die bedeutendste im ganzen Gebiete. Bei Kádárta durchschneidet sie zuerst die Sedimente der anisischen Stufe, dann den Bruch von Veszprém und den Hauptdolomit, um beim Wege Veszprém—Litér den Hauptdolomit von der normalen Serie der Mulde von Litér zu trennen. Dann zieht sie zwischen Hauptdolomit und Campiler Plattenkalk bis zum pliozänen Süßwasserkalk weiter, von wo sie wieder die normale Schichtenserie durchschneidend, die Störung von Litér quert.¹⁾

Nach dem Vorhergesagten ist auch diese Störung — da sie die Störung von Litér verschiebt — eine Blattverschiebung, die aber wahrscheinlich mit einer Senkung der W-lich gelegenen Hauptdolomitmasse verbunden ist. Diese Frage wird später zu klären versucht werden. Morphologisch ist diese Linie fast gar nicht zu erkennen, nur bei Kádárta und S-lich der Störung von Litér bedingt sie den Verlauf der Bäche.

7. Die Störung von Szentkirályszabadja—Vörösberény ist eine nur an einigen Stellen unter der jüngeren Decke hervortretende Linie, welche unter dem Löss N-lich Szentkirályszabadja auftaucht, die obere Campiler Serie durchschneidet, um dann unter dem pliozänen Süßwasserkalk zu verschwinden. Hier tritt sie über die Störung von Litér, erscheint wieder im Malom-Tal und verschwindet S-lich von Vörösberény unter den pontisch-pannonischen Schichten.

Auch diese Störung muss als Blattverschiebung gedeutet werden. Wichtig für die Morphologie ist, dass die meisten Querbäche in diesen Störungslinien oder wenigstens parallel zu diesen verlaufen, also tektonisch bedingt sind. Neben diesen bedeutenderen Störungen weist das Gebiet noch mehrere untergeordnete auf, welche im folgenden Abschnitt mitbesprochen werden sollen.

¹⁾ Anmerkung: Es ist möglich, dass diese Störung aus mehreren kleineren Blattverschiebungen besteht. Wegen ungenügender Aufschlüsse ist das aber nicht nachzuweisen.

2. Tektonische Einheiten.

Durch die vorerwähnten Störungslinien wird das Gebiet in eine Reihe von Schollen geteilt, die in ihrem Detailbau und in ihrer Stellung zueinander gewisse Unterschiede zeigen und nunmehr beschrieben werden sollen. Die wichtigsten dieser Schollen, deren genaue Abgrenzung aus der Karte zu entnehmen ist (die begrenzenden Störungslinien sind der Einfachheit halber mit den Ziffern des vorangehenden Abschnittes bezeichnet), sind im Nachstehenden beschrieben.

1. Das Gebiet des Balaton-Sees.
2. Das Gebiet von Almádi.
3. Das Gebiet von Vörösberény—Királyszentistván.
4. Die Mulde von Litér.
5. Das Gebiet von Szentkirályszabadja.
6. Das Plateau von Veszprém.
7. Der Streifen von Kádárta.

1. Das Gebiet des Balaton-Sees ist durch die Störungen 1 und 5 begrenzt. Die Unterlage des Sees bildet der paläozoische Phyllit.

2. Das Gebiet von Almádi wird durch die Störungen 1, 2 und 7 begrenzt. In der S-lichen Hälfte wölbt sich der Permsandstein samt dem liegenden Phyllit zu einem Antiklinaldom auf.

Der Permsandstein umfasst hier das Gebiet des Öreghegy (253 m) und des Felsőhegy (315 m), wobei der Phyllit in dem zwischen den beiden Anhöhen liegenden Sattel hervorbricht. Bei der oberen Bahnstation von Almádi ist das Einfallen schon wieder normal — also 30—40° nach WNW — der Dom demnach verhältnismässig klein.

Die N-liche Hälfte wird von Triassedimenten eingenommen und zwar von S nach N ansteigend: Seiser Schichten, welche den Permsandstein diskordant überlagern, Campiler Schichten und Megyehegyer Dolomit. Der übrige Teil bis zur Störung von Litér ist hier von pannonisch-pontischem Süßwasserkalk und Löss bedeckt. Beide, sowie auch die pannonisch-pontischen Schichten zwischen Almádi und Vörösberény lagern horizontal auf der SW streichenden, durchschnittlich mit 34° nach NW einfallenden Trias.

Kleinere tektonische Störungen sind in diesem Gebiet die morphologisch gut erkennbare Blattverschiebung an der Bahnstrecke und eine kleinere Störungslinie in den oberen Campiler Schichten des

Várhegy. Eine weitere, heute vom Löss bedeckte, aber wahrscheinlich tiefgreifende Störung zieht in WNW—ONO-licher Richtung durch die Lössmulde von Pinkóc. Wahrscheinlich quert oder zerreißt sie die Störung von Litér und verschwindet endlich unter den pannonisch-pontischen Sedimenten des Seeufers. Ihre genaue Richtung war hier nicht festzustellen, da sie überall verdeckt ist, nur die Lage der verschiedenen kleinen Schollen weist sowohl morphologisch, wie auch tektonisch auf ihren Verlauf hin. Die beiden Brüche von Vörösberény wurden schon im vorigen Abschnitt erwähnt. Beide sind eine Art kleiner „Torsionsverschiebungen“, welche durch die Blattverschiebungen zerrissen werden, was auf ihr höheres Alter schliessen lässt.

3. Das Gebiet von Vörösberény—Királyszentistván, begrenzt durch die Störungslinien 1, 2, 5 und 7, umfaßt eine Fläche von etwa $16\frac{1}{2}$ km² und hat die Form eines länglichen Prismas, dessen Längsachse dem Streichen der Schichten parallel verläuft. Vom Seeufer langsam ansteigend, bilden die pannonisch-pontischen Schichten die S-liche Hälfte bis etwa 220 m Höhe. Das von hier noch sanft ansteigende Gelände wird, mit den oberen Seiser Schichten beginnend, durch die normale Schichtfolge der Trias gebildet und erreicht bald den aus norischem Hauptdolomit bestehenden, im Durchschnitt 270 m hohen Bergrücken, welcher an seiner NW-Lehne durch die Störung von Litér abgeschnitten wird.

Der SW-Teil, welchen der stark durch Verschiebungen zerklüftete Megyehegy-Komplex aufbaut, reicht bis zum Tale des Romkút-Baches. Die obere Strecke des Tales ist vielleicht noch ein Teil der Störung 6, die von der Störung von Litér in O-licher Richtung verläuft und bald ausklingt, worauf das Tal nach SO umbiegt und diese Richtung bis zum See beibehält, wobei der Verlauf dieser Strecke tektonisch bedingt zu sein scheint. Vier kleinere Querverschiebungen nehmen an der Zerstückelung dieses Komplexes teil. Sprunghöhen sind hier nicht nachzuweisen. Die Verwerfung von Vörösberény wurde schon an anderer Stelle beschrieben. Der im W und S des Megyehegy sich erstreckende pliozäne Süßwasserkalk wurde schon im stratigraphischen Teil beschrieben. Auffallend ist, dass er überall den Brüchen entlang aufzufinden ist.

Fast dieselbe Beschaffenheit zeigt uns der Teil NO-lich des Romkút-Tales. Dieser weist 7 kleinere Blattverschiebungen auf, welche wahrscheinlich auch im Hauptdolomit weiterziehen, doch hier wegen der Unmöglichkeit einer Horizontierung nicht nachzuweisen

sind. Der ganze Bergrücken ist hier von Dolomitstücken übersät und bildet eine Art Karstlandschaft.

Weit wichtiger ist eine Tatsache, die hier und im Gebiet von Almádi festzustellen ist. Werden die Profile längs der Störung von Litér von SW nach NO verfolgt, so zeigen sie, dass im Gebiet von Almádi als oberste Lage S-lich der Störung der Füreder Kalk oder die Wengener Schichten auftreten. Obere Cassianer-, Raibler Schichten und Hauptdolomit fehlen ganz. Am Megyehegy dagegen treten die Cassianer Schichten schon auf, nicht viel weiter auch der Hauptdolomit, welcher von hier an immer breiter werdend, sich auch noch über die Sédtal-Störung nach NO fortsetzt. Im zweiten Teile des Gebietes Vörösberény—Királyszentistván ist aber der Hauptdolomit nicht mehr das Hangende der Cassianer Schichten, sondern überlagert hier die Wengener Schichten. Hier fehlt also neben der Raibler auch schon die Cassianer Serie. Über der Sédtal-Störung bei der Ortschaft Vilonya liegt der Hauptdolomit sogar auf dem, von ihm kaum zu unterscheidenden Megyehegyer Dolomit. Dieses Fehlen der Cassianer und Raibler Schichten ist auch im Gebiete von Litér festzustellen. Dagegen ist hier überall der Füreder Kalk stärker entwickelt, ersetzt oft die Cassianer Mergel und keilt im NO langsam im Streichen aus. Diese Erscheinungen werden noch eingehend besprochen werden.

4. Die Mulde von Litér ist ein einheitlicher Komplex von etwa 18 km², begrenzt durch die Störungen 2, 3, 5 und 6. Er bildet eine in NO—SW-licher Richtung gestreckte Antiklinale mit flacher Wölbung, in deren Kernpunkt am Rande der Störung von Litér der paläozoische Phyllit erscheint. Die Mulde selbst ist mit Löss bedeckt, nur hier und da erscheinen Permsandstein und Seiser Schichten an der Oberfläche. In dem langsam gegen NW ansteigenden Gelände folgen immer höhere Triaskomplexe aufeinander. Die ganze Serie bis zum Hauptdolomit ist gut vertreten; besonders mächtig sind die Werfener Schiefer entwickelt, welche nach SW einen Bogen um die Mulde schliessen und sich, nach NO offen bleibend, über die Sédtal-Störung erstrecken.

Die Antiklinale ist aus den Profilen gut zu erkennen. Wichtig ist, dass die SW-lich abgelenkten Campiler Schichten hier nach W einfallen, während ihr normales Einfallen an den übrigen Stellen nach NW gerichtet ist. Auch hier liegt der Hauptdolomit auf dem Füreder Kalk oder den Wengener Schichten. Cassianer und Raibler Mergel fehlen vollkommen.

Der ganze Komplex ist durch 6 Blattverschiebungen in kleinere Teile zerrissen, welche den Schichtzug staffelweise nach NW verschoben. Besonders gut wird das in der anisischen und ladinischen Serie sichtbar, die an der Störungslinie Kádárta—Romkút abgeschnitten wird, um viel weiter S-lich auf der anderen Seite der Störung wieder zu erscheinen.

4a. Die Ecke von Vilonya ist eigentlich eine Fortsetzung des Vörösberény—Királyszentistvánér Zuges, doch erscheint neben dem Hauptdolomit an der Störung von Litér schon der obere Campiler Plattenkalk und zwar flach nach SO einfallend. Dasselbe Bild weisen die Seiser Schichten der Mulde von Litér auf. Dies lässt vermuten, dass die Antiklinale hier langsam ausklingt und beim Wald von Peremarton nicht weit von der Ortschaft Pét endet. Langsam sinkt hier auch das ganze Gebirge unter das Tertiär.

5. Das Gebiet von Szentkirályszabadja ist eine Fortsetzung der Antiklinale von Litér und ist durch die Störungen 2 und 7, sowie durch das Hauptdolomitplateau von Veszprém begrenzt. An der W-Grenze läuft wahrscheinlich auch eine Störungslinie entlang, die aber nicht nachgewiesen werden konnte, da die Grenze vom Löss bedeckt ist. Unter Szentkirályszabadja bedeckt eine Lössmulde die Störung von Litér. Als unterstes Glied erscheint in der Ortschaft selbst der Permsandstein. Von hier gegen NW ansteigend wird im Gelände wieder die ganze Triasserie bis zum Hauptdolomit durchquert.

Die Campiler Schichten erscheinen hier bei normalem Einfallen ungemein mächtig. Wahrscheinlich ermöglichen mehrere kleine Staffelbrüche ihre grosse horizontale Verbreitung. Die Existenz solcher Brüche ist umso wahrscheinlicher, da an mehreren Stellen pliozäner Süßwasserkalk vorkommt, der, wie erwähnt, meist an Verschiebungen oder Staffelbrüchen als Geysirprodukt abgelagert wurde. Eine bedeutende Verbreitung des Süßwasserkalkes findet sich auch im O-lichen Teil des Gebietes, wo er horizontal über den Triasgliedern liegt.

Mehrere kleine Blattverschiebungen sind in der Ortschaft anzutreffen, wo sich auch lokale Wölbungen und Faltungen nachweisen lassen.

Die Raibler Schichten fehlen auch hier, Cassianer Schichten konnte jedoch der Verfasser bei der Cserhalom-Pusztá nachweisen.

6. Das Plateau von Veszprém hängt mit dem vorigen Gebiet zusammen. Von ihm ist nicht viel zu erkennen, da das Gebiet fast ganz mit Löss bedeckt ist, nur hier und da erscheint an einer höher ge

legenden Stelle der Hauptdolomit. Der Hauptdolomitstreifen am O-Rand des Plateaus schneidet entlang der Störungslinie Kádárta—Romkút die Antiklinale von Litér ab und greift weit in den Campiler Plattenkalk des Gebietes von Szentkirályszabadja ein. Die Grenze Plattenkalk—Hauptdolomit muss hier also als eine Störungslinie aufgefasst werden, die wahrscheinlich durch eine Überschiebung entstanden ist. Nur an einer kleinen Stelle ist der Boden von den Trümmern des Megyehegyer Dolomits und der Wengener Schichten bedeckt, welche den Zusammenhang mit den Serien der Gebiete 4 und 5 andeuten.

7. Der Streifen von Kádárta ist durch die Störung 3 begrenzt, der übrige Teil liegt ausserhalb des kartierten Gebietes. Er lässt sich in zwei Teile trennen: der O-liche, von drei Blattverschiebungen zerrissene, baut sich aus den Triassedimenten vom Campiler Plattenkalk bis zu den Cassianer Schichten auf, welche im N unter die pannonisch-pontischen Schichten und das Bachalluvium des Séd sinken. Sein Verlauf ist O—W, das Einfallen der Schichten ist NNW.

Der andere Teil wird von dem ersteren durch einen Querbruch getrennt, an welchem die anisich-ladinischen Schichten von Kádárta abschneiden. Die Überschiebung von Veszprém grenzt hier an die Cassianer und Raibler Schichten, welche hier im Gegensatz zu den anderen Teilen des Gebietes gut entwickelt sind. Ihre eingehende Untersuchung aber ist hier infolge des Fehlens guter Aufschlüsse nicht möglich. Wo die Schichten anstehen, fallen sie nach N und NW ein. Diskordanzen oder Brüche konnten nicht nachgewiesen werden. Der ganze Streifen liegt verhältnismässig flach, nur die anisischen Schichten sind etwas steiler gestellt.

Anhang.

Verfasser möchte noch eine kurze Bemerkung über die Antiklinale von Litér anschliessen.

Sie wurde als flacher Antiklinaldom beschrieben. Es könnte sich aber auch um eine nach SO überkippte Faltung (Isoklinalfalte) handeln. Für diese Annahme ergab aber das Aufnahmegebiet keine genügenden Anhaltspunkte. Doch sprechen hierfür: das Empordringen des diabasporphyrithaltigen Phyllits und die Aufbiegung und Steilstellung des anliegenden Hauptdolomits, der manchmal sogar überkippt und verkehrt gelagert ist. Auch aus den Profilen von LÓCZY sen. (41) und F. v. PÁVAI VAJNA (62) finden wir diese Annahme bestätigt.

Die Störungslinie von Litér würde dann eine Überschiebungslinie sein, an welcher der, dem starken Druck nicht mehr widerste-

hende Schichtkomplex gebrochen wird. Die NW-lich gelegene Schichtserie schiebt sich auf die SO-lich befindliche. Durch diesen Schub wird die Wölbung der Antiklinale nun ein wenig verflacht.

Diese Frage kann aber erst entschieden werden, wenn das ganze Balaton-Gebirge tektonisch eingehend erschlossen ist.

3. Lokaltektunik.

Als Ergänzung sei noch eine kurze Übersicht über die Tektonik der einzelnen Schichtkomplexe gegeben.

Der Permsandstein (Grödener Sandstein) ist oft von vielen kleinen Brüchen durchsetzt, doch ist er im allgemeinen strukturell unverändert geblieben.

Die Mergel und Schiefer der Werfener Schichten sind plastisch, die härteren Lagen schwimmen sozusagen in ihnen. Oft sind sie flyschartig gefältelt. Der obere Campiler Zellendolomit und Plattenkalk sind dagegen viel steifer, die Zug- und Druckspannungen werden durch Brüche ausgeglichen.

Der Megyehegyer Dolomit ist dickgebant und bricht in Schollen. Diese Bruchstruktur weist auch im grossen der Muschelkalk auf. Weit plastischer verhalten sich dagegen die Buchensteiner Schichten. Kleinere Flexuren und Faltungen sind hier nicht selten. Die Wengener Schichten sind weich und biegsam, nur die feuersteinhaltigen Kalke schwimmen in ihnen.

Die Cassianer und Raibler Schichten fungieren, wo sie vorhanden sind, als Gleithorizont. Oft flyschartig gefältelt, bewirken sie durch Biegungsgleitung die Zug- und Druckentlastung des Füreder Kalkes und des hangenden Hauptdolomits, wobei der letztere oft grössere Faltungen aufweist und in kleine hexaedrische Stücke zertrümmert wird.

Von den pannonisch-pontischen Schichten sind die Süsswasserkalke hart, kompakt und feinlöcherig; die Sande, Tone und Mergel weich und biegsam.

III. BEWEGUNGSBILD UND GESTALTUNGSGESCHICHTE.

Im Folgenden soll auf Grund der Profile und vorangehender Beschreibung versucht werden, das Bewegungsbild und die Gestaltungsgeschichte (Bewegungsphasen) zu rekonstruieren.

Nach der Beschreibung ergeben sich also folgende Verhältnisse:

1. Allgemeines NO—SW Streichen der paläozoischen und mesozoischen Schichtkomplexe mit einem durchschnittlichen Einfallen von 30—40° nach NW.
2. Antiklinalwölbung im Permsandstein mitsamt dem liegenden Phyllit.
3. Diskordante Lagerung der Seiser Schichten auf dem Permsandstein.
4. Antiklinalwölbung der Triasschichten um Litér.
5. Überschiebungen, z. B. Störung von Litér.
6. Blatt- oder Querverschiebungen im ganzen Gebiet, z. B. Sédtal-Störung.
7. Torsionsverschiebungen, z. B. Bruch von Vörösberény.
8. Stellenweises Fehlen der Cassianer und Raibler Schichten.
9. Mächtigkeitsverschiedenheiten im Hauptdolomit.
10. Kleinere Flexuren, Faltungen und Brüche in den einzelnen Horizonten.

Wird nun das Verhältnis der in den vorigen Abschnitten besprochenen Störungen und tektonischen Einheiten zu einander betrachtet, so zeigen uns Karte und Profile, dass die Störung von Litér, welche das Gebiet in zwei fast gleiche Teile schneidet, eine Sprunghöhe von etwa 1500 m aufweist. Der sich S-lich von ihm erstreckende Hauptdolomit ist norischen Alters, der N-lich gelegene Phyllit, Permsandstein oder Werfener Schiefer gehört in das Paläozoikum, bzw. in die ältere Trias. Die S-liche Scholle liegt also tiefer. Dagegen liegt der Streifen von Kádárta höher als die Scholle von Litér, da an der Überschiebung von Veszprém Campiler Plattenkalk, bzw. Megyehegyer Dolomit über dem Hauptdolomit lagert. Die Sprunghöhe beträgt hier etwa 900 m. Im vorigen Abschnitte war schon die Rede von der Zweiteilung dieses Streifens durch eine quer zur Veszprémer Überschiebung verlaufende Störungslinie. Der W-liche Teil liegt tiefer als der O-liche, da bei ersterem Cassianer Schichten als unterstes Glied heraustreten. Das Plateau von Veszprém liegt dagegen tiefer, wie letztgenannter Streifen und auch tiefer, wie die Scholle von Litér und die von Szentkirály-

szabadja. Es scheint, als ob die Hauptdolomitmasse im S gesunken wäre. Die Scholle von Szentkirályszabadja ist durch mehrere kleinere Staffelbrüche stufenweise nach S abgebrochen.

Zur Erläuterung eines Bewegungsbildes und einer Gestaltungsgeschichte ist es unumgänglich nötig, die regionalen Verhältnisse mit zu berücksichtigen.

Das Aufnahmegebiet ist ein Teil des zum Bakony gehörigen Balaton-Gebirges. Bakony-, Vértes-, Gerecse- und Buda—Piliser-Gebirge bilden einen SW—NO streichenden Gebirgszug von einheitlicher Beschaffenheit. Er gehört zu dem Gürtel der Ungarischen Zwischengebirge, die das Grosse Alföld umrahmen. KOBER nennt sie die Interniden Pannoniens (31). Ostalpiner Typus zeichnet sie aus. Auf diesen Gebirgszug wirkten die gebirgsbildenden Kräfte des alpin-karpatischen Bogens, sowie die langsam einsetzende Senkung und Zertrümmerung des Pannonischen Massivs.

Variszische Gebirgsbildung ist nirgends sicher nachzuweisen. Die Granitlakkolite des Velence-Gebirges, die Quarzite, Quarzitkonglomerate, Phyllite und metamorphen Kalke (?) des Balaton-Gebirges sind spärliche Überreste aus dem Paläozoikum. Variszische Faltung nimmt VADÁSZ im Mecsek an (97), PÁVAI VAJNA auch in den übrigen Zwischengebirgen (62). TAEGER nimmt eine Faltung für das Mittelkarbon an (87).

Das Alter der Phyllite, Quarzite und Kalke im Balaton-Gebirge ist noch unsicher. Grödener Sandstein der Permzeit überlagert sie. Eine Diskordanz konnte nicht nachgewiesen werden. Verrucano und Grödener Sandstein bilden das Perm dieses Gebirges. Marines Perm (*Bellerophon*-Kalk) fehlt.

Der Permsandstein ist stark zerklüftet, am Öreghegy bei Almádi konnte Verfasser sogar eine kleine Wölbung nachweisen. Phyllit, Verrucano und Grödener Sandstein sind hier zu einem Antiklinaldom aufgefaltet, an welchem die mit Faziesdiskordanz auflagernden Seiser Schichten nicht mehr teilnehmen. Letztere zeigen auch keine Zerklüftung mehr.

Mit Anfang der Trias beginnt das rhythmische Sinken des Gebirges. Das Meer der skythischen Stufe transgrediert stufenweise, dringt in die Buchten des sich senkenden Gebirges ein und ruft damit die diskordante Lagerung der Seiser Schichten hervor.

Der alpine Zyklus setzt hier mit der Geosynklinalphase ein. Typische Werfener Schiefer lagern sich ab. Rote kalkige Sande wech-

sellagern mit Kalkstein (Röth-Platten), kalkige, mergelige Linsen kommen zwischen den sandigen Schichten häufig vor. Im S-lichen Teil des Gebietes sind in den Seiser Schichten Sandlinsen häufig, welche als Einschlüsse Reste älterer Gesteine enthalten. Sie werden vom Verfasser als Strandbildungen gedeutet. In diesem Gebiet wird eine, ihre Lage oft ändernde Flachwassersee bestanden haben, welche sich stufenweise immer mehr ausbreitet und sich zu vertiefen beginnt. Der Zellendolomit der oberen Campiler Schichten leitet diese Senkung ein.

Der Plattenkalk ist bereits ein Übergang zum Muschelkalkmeer der anisischen Stufe. Der im Balaton-Gebirge konstant mächtige Mogyehgyer Dolomit deutet auf eine allgemeine Senkung des Gebirges hin, die aus der regionalen Verbreitung der ammonitenreichen Recoaro-Kalke und *Trinodosus*-Schichten noch deutlicher zu erkennen ist. Die „Pietra-verde“-führenden Buchensteiner Schichten und die Feuersteinknollen enthaltenden, ammonitenreichen Wengener Schichten verweisen auf ein sich vertiefendes Meer dieser Zeit.

Mit dem Füreder Kalk und den tuffösen Cassianer Mergeln setzt scheinbar eine Hebungstendenz ein. Im vorigen Kapitel wurde schon erwähnt, dass die im W-lichen Teil des Gebietes entwickelten Cassianer Mergel nach O zu langsam aussetzen. Nach W zu, im Bakony, sind diese Schichten wohl ausgebildet (bis 500 m mächtig). Weiter im O: im Vértes und im Gerecse wurden sie nicht aufgefunden. Auch der Hauptdolomit ist im Bakony viel mächtiger als im Vértes- oder Gerecse-Gebirge.

Bei der Frage nach der Ursache dieser Erscheinungen fällt die flyschartige Fältelung zwischen Cassianer Schichten und Hauptdolomit auf. Die Annahme einer Überschiebung des Hauptdolomits ist hier zwar berechtigt, doch hängt sie mit einer späteren gebirgsbildenden Phase zusammen. Sie wird im folgenden noch berücksichtigt werden. Weiters sind die im W mächtig entwickelten Raibler Schichten nicht vorhanden.

Verfasser ist der Meinung, dass hier auch eine teilweise Denudation des O-lichen Gebirgsabschnittes vorhanden ist: Wird durch das Aufnahmegebiet eine NW—SO verlaufende Achse gelegt, so hebt sich der O-Teil des Gebirges, während der W-Teil weiter sinkt. Setzt hier nicht schon alpidische Gebirgsbildung ein? Diese Frage zu entscheiden ist aber erst möglich, wenn die genaue Horizontierung des Hauptdolomits und Dachsteinkalkes durchgeführt ist.

Sicher ist, dass der Hauptdolomit als koralligenes Sediment eine mindere Meerestiefe erfordert. Eine Hebung setzt also während oder

nach der Cassianer Epoche bestimmt ein. Während der Hauptdolomit langsam abgelagert wird, folgt dieser Hebung wieder eine regionale Senkung. Darauf weist die Mächtigkeit des Hauptdolomits hin. Die wechselnde Mächtigkeit (200 bis 800 m) zeigt aber auch, dass diese Senkung nicht gleichmässig in allen Teilen des Gebirges erfolgt sein kann.

Der Hauptdolomit ist das jüngste Glied der Trias im Aufnahmegebiet. Das Rhät fehlt. Ebenso fehlen Jura und Kreide, das ganze Paläogen und das Miozän. Das ist umso auffälliger, als das Rhät im Vértes und im Gerece vorhanden ist. Auch Jura und Kreide, sowie Eozän, Oligozän und Miozän ist aus diesen Gebirgen bekannt.

Für das Fehlen des jüngeren Mesozoikums gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder ist schon in der Trias der S-liche Rand des Geosynklinalgebietes aus dem Meer herausgehoben und zwar durch eine Art Umkipfung des Gleichgewichtszustandes, die auf die fortschreitende Eintiefung der alpin-karpatischen Geosynklinale zurückzuführen wäre, oder die heute fehlenden Serien wurden durch eine gewaltige Denudation entfernt. Welcher der beiden Faktoren in Betracht kommt, konnte im Gebiet nicht entschieden werden.

Dem Verfasser erscheint die Annahme wahrscheinlicher, dass das Gebiet Ende der Triaszeit stufenweise emporgehoben und trockengelegt wurde. SZENTES nimmt dieselbe Hebung am Nagykevély-Berg bei Budapest an (86). Von nun an fehlen die Ablagerungen bis zum Pliozän. Zur Zeit des pliozänen Sees ist aber schon ein NO—SW streichendes Gebirge vorhanden, dessen aufgerichtete Schichtserie nach NW einfällt, sowie durch Längs- und Querstörungslinien in mehrere Schollen zerteilt ist. Auch liegt das Gebirge zu hoch, um von diesem See überflutet zu werden, dessen höchste Strandlinie in 220 m Höhe dem nach SW abfallenden Gebirgsrand entlangzieht. Die Trias wird diskordant überlagert, die pliozänen Schichten liegen ihr horizontal und fast ungestört auf.

In der Zeitspanne Rhät—Torton entstanden also die am Anfange des Abschnittes angeführten Diskordanzen (Antiklinale von Litér, Überschiebungen, Blattverschiebungen usw.). In welcher Zeit haben sich nun diese Vorgänge abgespielt? Welche Kräfte sind hier wirksam gewesen? Zu welcher Zeit setzen hier, an Stelle der bisherigen epirogenetischen Vorgänge des Geosynklinalstadiums die orogenetischen, gebirgsbildenden Vorgänge ein, welche die Tektonik dieses Gebietes gestalteten?

Um die Anhaltspunkte für die weitere Gestaltung zu bekommen, müssen vorerst die regionalen Verhältnisse dieser Perioden betrachtet werden:

Das Rhät ist im Bakony—Vértes—Gerecse-Gebirgszug überall vorhanden. Und zwar finden sich: Kössener Schichten im Keszthelyer Gebirge und Dachsteinkalk mit Mergelzwischenlagen im Bakony (41), Dachsteinkalk mit Kössener Dolomit im Vértes und Gerecse (87). Dies entspricht einer weiteren Senkung dieser Gebiete.

Die gleiche Fazies geht durch den unteren Lias. Im S-lichen Bakony lagert der liassische Dachsteinkalk dem Hauptdolomit diskordant auf (95). Dies wäre hier durch das Fehlen des Rhät zu erklären. Der Lias weist im letztgenannten Gebiet eine lückenlose Schichtfolge auf, nur am Ende des unteren Lias gibt es eine kleine Lagerungsdiskordanz (95). Es folgen hier in konkordanter Lagerung: rote Cephalopodenkalke mit Hornsteinlagen (unterer Unterlias), Crinoidenkalke der Adnether Schichten (oberer Unterlias), Cephalopodenkalke, Radiolarienschichten (Mittellias), Posidonomenkalke, kieselige Mergel (Oberlias). Die Adnether Fazies weist auf eine kleine Hebung hin, dann stellt sich wieder Senkung ein.

Mit Ende des Oberlias zieht sich das Meer im S-lichen Bakony gegen NW zurück. Dogger fehlt hier, während im N-lichen Bakony Unterdogger bekannt ist (64), im Gerecse Unter- und Mitteldogger (26, 76), bei Tata sogar Oberdogger (89). Die Synklinale wandert also nach N, während sich das Gebirge stufenweise aus dem Meere hebt. Im S-lichen Bakony ist zwischen Oberlias und Tithon eine Lücke vorhanden (95). Im Tithon transgrediert das Meer, Flachseeablagerungen entstehen. Diskordant (Faziesdiskordanz) lagern Brachiopoden- und Crinoidenkalke auf dem Oberlias. Sie enthalten Bruchstücke älterer Juraschichten (95). Im Vértes liegt Tithon diskordant (Faziesdiskordanz) auf Dachsteinkalk (87).

Nach den neueren Forschungen ergibt sich im N-lichen Bakony eine lückenlose (?) Lagerungsfolge der Juraschichten. Das Meer wird immer tiefer und erreicht den Tiefpunkt im unteren Malm (Radiolaritmergel). Im unteren Tithon setzt wieder eine Hebung ein, welche in der Unterkreide das Gebirge zum Festland emporhebt (70, 103). Die einsetzende Denudation kann durch die Bauxitbildung auf die Barrême-Stufe lokalisiert werden (70). (ROTH von TELEGD nimmt hier eine ältere — austrische — Gebirgsbildungsphase an, welche er „tisanisch“ nennt.)

Für eine Gebirgsbildung in der Trias—Jura-Zeit im Bakony kämen — von der Wölbung des Permsandsteins beim Öreghegy, welche eine kleinere Bewegung an der Grenze Perm—Trias bedeutet, abgesehen — die an der Wende Trias—Jura einsetzende altkimmerische und die voroberjurassische jungkimmerische gebirgsbildende Phase (im Sinn von STILLE) in Betracht (77).

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, das die Trias bis zum Cassianer Horizont ruhig in einer sich vertiefenden Synklinale abgelagert wird. Cassianer und Raibler Horizont kennzeichnen eine kleine Umkipfung nach W, wobei der S-Rand (Balaton-Gebirge) aus dem Meere in schiefer Stellung herausgehoben wird. Die Synklinale beginnt nach NW zu wandern. Hauptdolomit lagert sich zwar noch im Balaton-Gebirge ab, doch erreicht er nicht mehr die Mächtigkeit wie im Bakony. Hier setzen sich die synklinalen Ablagerungen weiter fort, Rhät und Lias entstehen, wobei zwischen beide Serien eine kleine Diskordanz eingeschaltet wird (95). Die Lücke Oberlias—Tithon kennzeichnet wieder eine Hebung, doch liegt das Tithon konkordant auf dem Lias.

Das „Umkippen“ des Balaton-Gebirges ist also scheinbar norisch—rhätischen Alters und würde demnach mit der altkimmerischen Gebirgsbildung übereinstimmen. Die Oberlias—Tithon-Lücke dagegen wäre eine Hebung der jungkimmerischen Phase.

Die NW-Bewegung der Synklinale steht in innigem Zusammenhang mit der Hebung Pannoniens (46, 63, 68). Brüche und Überschiebungen sind uns aus dieser Epoche nicht überliefert worden. Nur die Hebung Pannoniens könnte als Beginn einer sich allmählich einstellenden Orogenese aufgefasst werden. Die Bewegungen haben anfangs epirogenetischen Charakter, doch stehen sie in innigem Zusammenhang mit der Orogenese. Diese sekulären Hebungen und Senkungen scheinen geosynklinale Bewegungen mit Gleichgewichtsausgleich zu sein.

Wichtig ist: Der geosynklinale Zyklus, der in der Trias beginnt, setzt sich im Jura fort und differenziert sich. In den Interniden werden epirogenetische Bewegungen immer häufiger, immer mehr heben sich die Massen aus dem Meere. Dagegen wird die Geosynklinale des alpin—karpatischen Bogens immer tiefer.

Untere Kreide (?) liegt im Bakony konkordant auf Tithonkalcken (95). Im Vértes bilden sich bathyale Absätze in der Barrême-Stufe (87), das Meer wird wieder tiefer. Caprotinenkalke der Barrême-Stufe

(41), Rudistenkalke des Apt, Brachiopodenkalke des Gault kennt man im Bakony. Dagegen ist im Barrême—Gault das Gerecse-Gebirge scheinbar schon Festland, da hier beide Stufen fehlen, ebenso die obere Kreide, das Paleozän und Untereozän (76). Der Vértes ist nur Zeit des Gault und Cenoman ebenfalls Festland (87).

Im N-lichen Bakony setzt in der oberen Barrême-Stufe die langsame Transgression des Meeres wieder ein. Stufenweise vertieft sich das Meer im Alb und Apt. Orbitolinen-Kalkstein, Brachiopodenkalkstein, Glaukonit-Horizont und *Turrilites*-Mergel ist hier die Reihenfolge (70). Obere Kreide ist bei Pápa bekannt (29). Nach TAEGER ist im Bakony im Cenoman eine Transgression vorhanden. Bei Ajka sind Hippuritenkalk und Kohlenflöze der Gosau beschrieben worden (41). Paleozän und Untereozän fehlen in allen drei Gebieten. Diese Zeit wäre also eine allgemeine Festlands-Periode.

Aus diesen Vorgängen ergibt sich vor allem eine langsame Hebung des Gebirgszuges, wodurch das Kreidemeer nach NW abgedrängt wird. Der an der Grenze Trias—Jura nach W umgekippte Zug hebt sich stufenweise aus dem Meere. Der im Jura vorbereitete orogene Zyklus setzt ein. Diese Geschehnisse lassen sich in die vorgosauische (austrische) Phase der Mittelkreide, in die subherzynische der Oberkreide und in die laramische an der Grenze Kreide—Paleozän einreihen (77). Sind diese Phasen nun auch im Balaton-Gebirge nachzuweisen?

Mit der Hebung Pannoniens werden die Trias—Jura-Sedimente zu einem flachen Dom emporgestaut. Analogien für diese schildförmige Erhebung finden sich im Budaer, Mecsek- und Bükk-Gebirge (12, 94, 96, 98a). Der allgemeine, horizontale Druck, der die grossen Überschiebungen in den Alpiden und Dinariden bewirkte, wirkt sich hier im Zwischengebirge vorerst in einer allgemeinen Hebung aus. Manche Merkmale lassen auch auf das Vorhandensein einer Spannung in W—O-Richtung schliessen, da der SW—NO streichende Gebirgszug des Bakony—Vértes bei den Buda—Piliser Bergen nach SSO—NNW umbiegt. Weiter behalten die Zwischengebirge Ungarns die Richtung des Karpatenbogens bei, wobei alle auf das Zwischenmassiv zubewegt werden.

Vorgosauische und subherzynische Faltung sind hier nicht zu trennen. Sicher ist nur, dass die gebirgsbildenden Kräfte der Mittel- und Oberkreide eine schildförmige Zusammenpressung bewirkten. Die Hebung währt so lange, bis die Spannung innerhalb der Schichtverbände so gross wird, dass sie Überschiebungen auslöst. Und zwar Überschiebungen, welche infolge ihres steilen Einfallens wie Brüche

aussehen. Der mesozoische Schichtverband wird dadurch steilgestellt, wobei die Überschiebungen und das Einfallen der Schichten nach SO, der „Tisia“ zu, immer steiler werden. Die Bewegung geht also nach SO, auf das Zwischenmassiv zu. Eine Bewegung im gleichen Sinn zeigen auch die übrigen Zwischengebirge Ungarns.

Verfasser möchte die Entstehung der Antiklinale von Litér, sowie die Entstehung der Überschiebungen von Litér und Veszprém in diese Periode stellen. Dies ist umso wahrscheinlicher, da bei der Überschiebung von Litér eine Sprunghöhe von 1500 m eingebnet wurde. Auch die Emporwölbung des Phyllits, welcher hier eine Druckmetamorphose aufweist, scheint durch eine starke Gebirgsbildung bedingt zu sein. Im übrigen werden die härteren Lagen der Trias, z. B. der Hauptdolomit, über die weicheren Unterlagen hinweg nach SO bewegt, wodurch in den weicheren mergeligen Komplexen, z. B. Cassianer Schichten, die erwähnte flyschartige Faltung zustande kommt.

Das Balaton-Gebirge täuscht also mit seinem steilgestellten Überschiebungen eine Horst- und Grabenlandschaft vor.

Dieser orogenetischen Kontraktion folgt am Ende der oberen Kreide eine Dilatation, die während des Paleozäns und Untereozäns bis zur Transgression des Mitteleozänmeeres andauert. Dadurch wird das Gebirge zu einem Zerrungsgebiet mit radialer Dislokation (86). In dieser Zeit wird der Bruchschollencharakter des heutigen Gebirges angelegt. Lokale Faltungen und Flexuren entstehen (z. B. im Hauptdolomit des Aufnahmegebietes). Wenn auch noch keine so scharf ausgeprägten Brüche und Blattverschiebungen entstehen, so sind doch schon die Spannungen und die Anlage der Brüche gegeben, die in späteren Perioden immer schärfer zum Ausdruck kommen. Geophysische Messungen, die Untersuchungen des geothermischen Gradienten (85) und die seismischen Beobachtungen (66) zeigen, dass das Pannonische Massiv schon voreozäne Bruchstruktur aufweist.

Mit der oberen Kreide beginnt auch das peripherische und radiale, zonenweise Einbrechen des Zwischenmassivs (42, 66). Um diese Zeit sinkt auch die Fátva-Zone der Karpaten (74), in welcher schon im Paleozän eine Transgression einsetzt.

Im Paleozän scheint das NO—SW und das darauf vertikale, NW—SO streichende Bruchsystem in grossen Linien zu entstehen. Sie werden für diese Zeit von SZENTES am Nagykevély-Berg ausdrücklich betont (86). Diese Bewegungen beleben die Überschiebungsflächen von Litér und Veszprém im Aufnahmegebiet und erzeugen

vielleicht auch die Blattverschiebungen in NW—SO-licher Richtung. Diese könnten aber auch später entstanden sein, da im Gebiet, bis zum Pliozän, jede Ablagerung fehlt. Bestimmt sind sie aber vorpliozänen Alters, da das Pliozän ungestört und horizontal aufgelagert ist.

Die wenigen Anhaltspunkte für die Zeit dieser Bewegungen ergeben sich nur aus der Literatur und aus den regionalen Verhältnissen. Anfang des Eozäns setzt eine grosse, allgemeine Transgression in Südeuropa ein. Zu Beginn des Mitteleozäns erstreckt sich das Meer von Indien bis zum Atlantik. Langsam dringt es nach N vor. Diese Bewegung ist auch in den ungarischen Zwischengebirgen zu erkennen (76, 87, 94, 96). Im unteren Eozän verursacht die Umstellung der klimatischen Bedingungen starke Niederschläge und damit eine starke Erosion. Dies erklärt die völlige Einebnung der Sprunghöhen an den Störungslinien im Aufnahmegebiet, sowie auch im übrigen Gebirge. Dass im Aufnahmegebiet von dieser Abtragung keine Reste in Form von Sedimenten dieser Periode erhalten sind, erklärt sich daraus, dass zu dieser Zeit die Erosion noch nach NW, der alpiden Geosynklinale zu, erfolgte.

Im mittleren Eozän beginnt in den Zwischengebirgen Ungarns die allgemeine Transgression. Senkung setzt wieder ein. Das Mitteleozän lagert diskordant auf dem mesozoischen Schichtkomplex (41). Ob auch im Balaton-Gebirge selbst das Eozän transgredierte hatte, ist noch unbestimmt, da keine Anhaltspunkte dafür vorhanden sind. Dagegen sind sie im S-lichen Bakony schon vorhanden. Entweder wurden sie im Aufnahmegebiet durch spätere Denudation verwischt¹⁾ oder war dieser Gebirgsstreifen bis zum Pliozän Festland. Diese letztere Annahme wird durch das Vorhandensein der eozänen Bauxitablagerung im Bakony unterstützt. Da die Abdachung noch nach NW gerichtet war, muss irgendwo am N-Rand des Balaton-Gebirges die Festlandgrenze entlanggelaufen sein.

Aus dem Bakony sind Nummulinentone und -Kalke, Bryozoenmergel, sowie Orbitoidenkalke bekannt. Im Vértés und Gerecse finden sich Nummulinenkalke, darüber Brackwasserschichten (Braunkohle

¹⁾ Anmerkung: Vielleicht wurde das Balaton-Gebirge im Obereozän gehoben (pyrenäische Phase). Dadurch würden die eozänen Schichten im Oligozän und Miozän abgetragen und zwar noch in der alten Richtung, nach NW zu. Diese Hebung hängt vielleicht auch mit dem, nach der pyrenäischen Phase einsetzenden Vulkanismus zusammen. Zur Entscheidung dieser Frage geben uns aber die bisherigen Forschungen keine Anhaltspunkte,

bei Tata) und schliesslich wieder Nummulinentone und -Mergel (sandig-schlammige Absätze) (87). Ende des Miozöans setzt sich die allgemeine Transgression fort. Der NW-Abfall des Gebirgszuges bildet das Steilufer des obereozänen Meeres. Anfang des Oligozöans zieht sich das Meer wieder zurück. Tone, die Tegel von Kiscell, Sandsteine mit Braunkohle sind aus dieser Epoche bekannt.

Einer weiteren Transgression des Meeres stellt sich also an der Wende des Eozöans wieder eine Hebung des Bakony—Vértes—Gerece—Gebirgszuges entgegen. Diese Hebung bringt SZENTES mit der pyrenäischen Phase STILLE's in Einklang (86). VADÁSZ nennt diese Phase den „pannonischen Orogenzyklus“ (98). Sie soll für alle Gebirge Transdanubiens von Wichtigkeit sein. Während dieser Festlandsphase sollen die älteren Brüche neubelebt worden und neue entstanden sein (71). Torsionsverschiebungen werden gebildet (45), z. B. der Bruch von Vörösberény. Nach der Meinung des Verfassers würde diese Phase im Bakony schon im Unteroligozän einsetzen, um dieselbe Zeit, in welcher die Transgression im alpinen Bereich nachgewiesen wird. Damit würde sie auch mit der „infraoligozänen Denudation“ von ROTH v. TELEGD in Einklang gebracht werden (71).

In das Mitteloligozän fällt der alpine Paroxysmus, die mitteloligozäne Faltung des Alpenkörpers. In dieser Zeit, zwischen der pyrenäischen und savischen (altmiozän) Phase STILLE's (77) und während der Hauptgebirgsbildung in den Alpen (Überschiebung der Zentraliden auf die Flyschzone) wäre also der Bakony Festland. Im Oberoligozän setzt wieder eine Transgression ein. Die Kisceller Tegel kommen zur Ablagerung. Marine Zyklen sind noch in dem unteren und mittleren Miozän anzunehmen. Dazwischen schaltet sich an der Wende Oligozän—Miozän die Auffaltung des Karpatensandsteins und der Dinariden ein. SCHMIDT nimmt hier SW—NO gerichteten Druck an (74). Zwischen Unter- und Mittelmiozän wäre wieder Festland vorhanden. SZENTES weist aus dieser Periode savische Gebirgsbildung im Nagykevély nach; er stellt diapire Antiklinalen und Flexuren (Scherfaltung) fest, nimmt eine mit epirogenetischer Hebung verbundene Orogenese an und stellt auch den Abbruch der Donau-Linie in diese Zeit. Ferner weist er radiale Dislokationen nach (86). Ob sich die grosse mitteloligozäne Faltung des Alpenkörpers auch im Bakony ausgewirkt hat, ist nicht sicher nachzuweisen. Vielleicht werden die schon vorhandenen Überschiebungen neubelebt, insbesondere die von Veszprém, welche für jünger als die von Litér gehalten wird (40). Im Aufnahmegebiet konnte diese Frage nicht entschieden werden.

Hier ist vor allem im Auge zu behalten, dass in die Zeitspanne Oberkreide—Obermiozän der eigentliche orogenetische Zyklus des Alpin—Dinarischen Raumes fällt. Das Orogen erstarrt endgültig und mit ihm auch die ungarischen Zwischengebirge, der Bakony mit dem Balaton-Gebirge. Kratogenes geologisches Geschehen setzt ein. Kratogene und orogene Evolution greifen ineinander über. Radiale Dislokation tritt in den Vordergrund.

Im Miozän beginnt schon das grosse „Hinabsinken des in Schollen zertrümmerten Tisia-Massivs an den während der Karpaten-Gebirgsbildung entstandenen Bruchsystemen“ (73). SCHMIDT schreibt noch folgendes: „Die grosse Senkung (Verwerfung) riss auch die zwei anliegenden inneren Zonen der Karpaten mit, auf welche dann das Mediterrane Meer transgredierte. Der Boden Siebenbürgens, welcher unter dem Schutze der stehengebliebenen Pfeiler des östlichen Mittelgebirges nicht mehr weiter sank, repräsentiert jenes Niveau, auf welches die erste grosse Verwerfung ganz Binnen-Ungarn abgesenkt hat“ (73).

Diese Vorgänge werden von dem schon im Eozän beginnenden Vulkanismus begleitet. Es entsteht der miozäne Vulkankranz Ungarns, der Paroxysmus der Andesit- und Basalteruptionen (42). Ende des Miozäns erfolgt dann das weitere Absinken Transdanubiens. Dieser Bewegung ist wohl die Neubelebung der Bruchstrukturen im Bakony und Balaton-Gebirge zuzuschreiben (savisch—steirische Phase im Sinn von STILLE). Der pontische See transgrediert und umzieht den Bakony, wobei das Gebirge inzwischen immer weitersinkt. Das Ende dieser Senkung kennzeichnet im Aufnahmegebiet die höchste pontische Strandlinie, die in durchschnittlich 250 m Höhe das Gebirge umzieht und in Buchten tief in dasselbe eindringt.

Im Pliozän senkt sich dann das Grosse Alföld an der Donau-Linie weiter. Das gesamte Orogen ist erstarrt, es wird in Schollen gegliedert. Attische, rhodanische¹⁾ und walachische Gebirgsbildung werden für diese Zeit angenommen (86, 98a). Sie verursachen die oberpannonischen Längsverwerfungen und die levantinen Querverwerfungen (55).

Infolge der Senkung des Zwischenmassivs wird jetzt die Richtung der Flüsse im Bakony nach SO verlegt, die Abtragung erfolgt

¹⁾ Es sei dem Verfasser hier erlaubt auf die gütige Mitteilung Herrn I. FERENCZI's hinzuweisen, der in seinem noch nicht erschienenem Werk dieselbe Faltung zeitlich festgelegt hat.

von jetzt an dem pannonischen See zu und bleibt in dieser Richtung bis heute erhalten. Durch die kratogene Grosstektonik (Senkung des Mittelmeergebietes) setzt im Diluvium die endgültige Festlandsperiode ein. Damals ist wahrscheinlich auch das Balaton-Becken eingesenkt worden (43).

Spuren der zuletztgenannten Phasen waren im Aufnahmegebiet nicht nachzuweisen, da in den sandigen pontischen Schichten die Verwerfungen nicht mehr sichtbar sind. Nur die Süßwasserkalke deuten auf eine Neubelebung der alten Störungen hin.

Aus den in diesem Abschnitte geschilderten Vorgängen ergeben sich demnach die folgenden, für die Gestaltungsgeschichte des Bakony wichtigen Daten:

Während der Trias—Jura-Periode befand sich das Bakony-Gebirge im Geosynklinalstadium. In der Trias vertieft sich das am Anfange noch seichte „Tethys“-Meer stufenweise bis zum Norikum. Hier setzt die erste Hebung ein (altkimmerisch), welcher eine langsame Senkung folgt, so dass die oberen Triasablagerungen ohne sichere Grenze in die der unteren Jura übergehen. Die Senkung setzt sich stufenweise fort und das Meer erreicht seinen Tiefpunkt im unteren Malm. Die „Wölbung“ während der Tithon—Unterkreide-Periode ist jungkimmerisch. Im Barrême ist der Bakony Festland, das Meer transgrediert aber wieder mit Flachseeablagerungen bis Ende Gault.

Die epirogenetischen Oszillationen der „Tethys“-Synklinale werden in der Trias—Jura—Unterkreide-Periode immer stärker, immer häufiger, um in der mittleren Kreide in den orogenen Zyklus überzugehen. Vorgosauische (austrische), laramische und pyrenäische Phasen lassen sich hier erkennen. Faltung, Überschiebung, Steilstellung der Schichten und Zerstückelung der Schollen kennzeichnen diesen Vorgang. Der Bakony wird in dieser Periode Festland; die Hebung ist so stark, dass das Gosaumeer nicht mehr transgrediert. Im kratogenen Zyklus des Jungtertiärs, welcher scheinbar im Helvet hier einsetzt, werden die Störungsflächen des Gebirges neubelebt und dieses durch radiale Dislokationen weiter zertrümmert.

Mehrere langwährende Erosionsphasen gestalten das morphologische Bild und betonen den Hochplateaucharakter des Gebietes.

Vulkanismus tritt an den Bruchzonen auf, Erdbeben deuten darauf hin, dass die Gebirgsbildung noch nicht zu Ende ist.

IV. ZUSAMMENFASSUNG.

Im vorstehenden wurden die tektonischen Elemente des Arbeitsgebietes im Einzelnen beschrieben. Aus ihrer Zusammenfassung ergeben sich die nachstehenden Daten.

Das Bakony-Gebirge zerfällt in zwei morphologisch und stratigraphisch scharf getrennte Teile. Im südlichen — im Balaton-Gebirge, welchem das hier bearbeitete Gebiet angehört — schliesst die orogene Schichtfolge bereits mit dem norischen Hauptdolomit.¹⁾ Die Schollen, in welche dieser Gebirgsteil gegliedert ist und die eine Sprunghöhe bis zu 1500 m aufgewiesen haben müssen, zeigen heute keinen Niveauunterschied mehr, die Störungslinien sind durch eine sehr lang anhaltende Abtragungsphase eingeebnet worden. Im nördlichen Abschnitt des Gebirges zieht die Schichtfolge über Jura und Kreide bis in das Miozän, in der Morphologie lässt sich das Wirken mehrerer Abtragungsphasen erkennen. Diese Tatsachen lassen die Vermutung berechtigt erscheinen, dass der S-liche Teil des heutigen Bakony bereits in der Trias gehoben und zum Festland geworden ist, wodurch das Meer — wohl ein Arm der Tethys — und damit der Ablagerungsbereich der posttriassischen Sedimente nach N verlagert worden ist. Die orogenetischen Kräfte haben in der Richtung von NW nach SO gewirkt, da das allgemeine Einfallen der Schichten nach NW gerichtet ist. Verschiedene Unregelmässigkeiten und Diskordanzen zwischen Perm und Trias, sowie innerhalb der im Gebiet vertretenen triassischen Stufen lassen vermuten, dass es schon in dieser Zeit zu leichten Bewegungen gekommen ist.

Die Störungen des Balaton-Gebirges lassen sich in parallel und quer zum Streichen verlaufende teilen. Die ersteren weisen Sprunghöhen bis zu 1500 m auf, während die zweite Gruppe aus Blattverschiebungen besteht, bei denen eine Sprunghöhe entweder nicht vorhanden oder nicht nachzuweisen ist. Das absolute Alter dieser Störungen lässt sich wegen der Schichtlücke zwischen Obertrias und Pliozän nicht feststellen, jedoch lässt sich aus der früher erwähnten, vollständigen Abtragung der sich aus den bedeutenden Sprunghöhen ergebenden Niveaudifferenzen auf ein höheres Alter, wohl vortorton, schliessen. Die Blattverschiebungen sind jünger als die Parallelstörungen, da sie diese überschneiden.

Die Parallelstörungen fallen in der gleichen Richtung ein, wie die Schichten — nach NW — und zwar entweder im gleichen Winkel

¹⁾ Bzw. mit den Kössener Schichten im Keszthelyer Gebirge.

wie die Schichtbänke (z. B. Störung von Veszprém) oder diese im spitzen Winkel durchquerend (z. B. Störung von Litér). Daraus ist zu entnehmen, dass dieses System von Störungen durch die gleichen Kräfte entstanden ist, welche in einem früheren Stadium der Gebirgsbildung den Bakony aufgefaltet hatten, um in späteren Phasen immer wieder neubelebt zu werden. Auch die jüngeren, hier als Blattverschiebungen gedeuteten Querstörungen dürften den gleichen Kräften ihre Entstehung verdanken. Das Netz von Störungen, welches das Balaton-Gebirge überzieht, unterscheidet sich also grundlegend von den Bruchsystemen, die heute etwa die deutschen Mittelgebirge zerteilen. Diese Brüche sind unabhängig vom Einfallen der Gesteine, sie sind nach Vollendung des Gebirges, in der folgenden kratogenen Phase entstanden. Die Störungen des Balaton-Gebirges und auch der anderen ungarischen Mittelgebirge dagegen sind in der orogenen Phase zustande gekommen, um in der kratogenen Phase des Jungtertiärs neubelebt, differenziert und zerstückelt zu werden, wodurch sie kratogenen Charakter vortäuschen. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre es daher vielleicht besser die Parallelstörungen als „Überschiebungen“ zu bezeichnen.

In den Stämmen des alpinen Orogens waren die bewegenden Kräfte derartig stark, dass sie grosse einheitliche Schubbewegungen ausgelöst und damit vielleicht die hier und da vorhandenen Anzeichen früherer schwacher Bewegungsvorgänge verwischt haben. Im Bakony, im Zwischengebirge waren dagegen die orogenetischen Kräfte so gering, dass sie nur zu den hier ja ausführlich geschilderten „Störungen“ geführt haben. Diese schwachen Bewegungen waren nicht imstande, die Diskordanzen, wie sie im Bakony und im Balaton-Gebirge etwa innerhalb der Trias zu erkennen sind, zu verwischen.

V. DIE STELLUNG DES BAKONY IM ALPINEN SYSTEM.

Im nachstehenden wird versucht, auf Grund der stratigraphischen, tektonischen und vulkanologischen Verhältnisse, die Verbindung des Bakony mit den Südtiroler Dolomiten und damit seine Stellung im alpinen System festzustellen.

Die auffallende Gleichheit der stratigraphischen Verhältnisse mit den Südtiroler Dolomiten wurde schon von HAUER erkannt, eine Verbindung beider Gebirge von mehreren Autoren (SUESS, DIENER, STUR, LÓCZY, KOBER) versucht. Die Übereinstimmung zeigt die beiliegende Tabelle, welche die Trias des Grödener—Fassa-Gebietes und des

Obere Trias			Ostalpen (nach Lethea)	Gröden Fassaa-Tal	Balaton-Gebirge
Untere Trias	Zone	Dolomite und Korallenkalkbildungen	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Kössener Schichten
Mittlere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk
Untere Trias	Zone	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk	Dachstein-Kalk

Balaton-Gebirges mit der allgemeinen Gliederung der Südalpen vergleicht.

Mit dem Hauptdolomit und den Kössener Schichten im Keszthelyer Gebirge schliesst der Schichtkomplex des Balaton-Gebirges und des Aufnahmegebiets. Betrachtet man nun die Faziesentwicklung des auch morphologisch abgegrenzten eigentlichen Bakony, so kommt man zu folgenden Ergebnissen.

Im Bakony finden sich auf norisch—rhätischem Dachsteinkalk plattige Kalke, *Contorta*-Mergel und Stahremberger Schichten. Der Jura, der im Balaton-Gebirge fehlt, besteht im Bakony aus Brachiopodenkalk der Adnether Fazies, Crinoiden- und Brachiopodenkalk der Hierlatz-Fazies (*Oxynotus*-Horizont), bunte Cephalopodenkalke (*Amaltheus margaritatus*-Horizont) vom Schaffberg-Typus und Fleckenmergel des oberen Lias. Dogger ist im nördlichen Bakony bekannt (70). Malm ist durch die Fleckenkalke des Tithon vertreten. Die Unterkreide ist durch Cephalopoden-, Crinoiden- und Brachiopodenkalke (Valanginien, Hauterivien), die mittlere Kreide durch Orbitolinen-Kalke, Glaukonit-Horizont und *Turrilites*-Mergel (Aptien, Albien) vertreten. Im Vértes kennt man aus dieser Zeit Caprotinenkalke und Riffbildungen. Hippuritenkalke, Gosaumergel, Süsswasserkalke mit Kohlenflözen und Caprotinenkalke schliessen diese Reihe, am NW-Rande des Bakony (Ajka) ab.

Während also die Trias bis zur norischen Stufe typisch südalpin entwickelt ist, setzt im Rhät nordalpine Fazies ein, die auch in der Jura und Kreidezeit in grossen Linien beibehalten wird. Nur das Tithon des Bakony scheint wieder südalpine Verhältnisse (*Ammonitico-rosso-majolico*) aufzuweisen (103). Somit erfolgt an der Wende Norien—Rhätien eine Umstellung der Faziesentwicklung, durch welche der N-liche Zug des Bakony seine Zwischenstellung zwischen den süd- und nordalpinen Verhältnissen erhält. Diese Änderung kann durch die erwähnte Pendelstellung der einstigen Synklinale des Balaton—Bakony-Gebirges verursacht sein. Möglich wäre aber auch eine andere Erklärung. Die beiden nebeneinander gelegenen Züge des Bakony (Balaton-Gebirge im S und eigentlicher Bakony im N) zeigen auffällige morphologische und tektonische Unterschiede. Vielleicht sind nun diese Gegensätze durch eine beide Gebirgstteile trennende, NO—SW verlaufende Überschiebungslinie verursacht. Vielleicht ist diese Linie in der Überschiebung von Veszprém oder in dem am Fusse des Bakony sich erstreckenden, einige km breiten Längsgraben zu suchen

in welch letzterem die Eozänschichten (auch Miozän) mit 200 m unter dem Gebirgsrand liegen (41).

Wenn dies der Fall ist, so könnte der S-Stamm — das Balaton-Gebirge mit seiner typisch südalpinen Entwicklung — der „Unter- und Oberdinarischen Decke“ dieser „Norddinariden“ entsprechen, auf welche die „Hochdinarisch—Hochostalpine Decke“ des eigentlichen Bakony überschoben ist. (Letztere zeigt hier eher nordalpine Fazies.) Dieser Unterschied wird schon von L. v. LÓCZY jun. folgendermassen beschrieben (47): „... writer believes that the Trias of the Nagyszál, of the mountains of Buda, the Gerecse and Vértes mountains, and perhaps even of the Upper Bakony differs in its facies from that of the Balaton Highland, since it corresponds especially with the karnian rather than with the Choch facies of the Chalk Alps and of the Northwestern Carpathians. This means that while the Trias of the Balaton Highland represents in paleogeographic respect the continuation of the Trias zones of the central Eastern Alps, the development of the Trias from Bakony and Budapest is related to that of the Northern Chalk Alps and of the Western Carpathians...“ Selbstverständlich kann es sich hier nicht um Überschiebungen von „alpinen“ Dimensionen handeln. Es ist aber im Kleinen dasselbe Bild, jedoch mit bruchartigen Überschiebungen und ohne grosse Deckenfalten.

Wo liegt nun die „Dinarische Narbe“? Wo ist die Verbindung des Bakony—Balaton-Gebirges mit den Dolomiten zu suchen?

Nach den stratigraphischen Befunden des Balaton-Gebirges (41), des Bakony—Vértes—Gerecse—Buda—Piliser Gebirgszuges (41, 76, 86, 87, 70, 95, 103), des Ivancica-Gebirges (24), der Steiner Alpen (93, 94), der Julischen Alpen (90, 91), der Karnischen Alpen (15, 17), der Gailtaler und Venezianer Alpen (17, 23) und der Südtiroler Dolomiten (53, 54, 58, 59) ergeben sich folgende Zusammenhänge.

Die Trias des Bakony zeigt bis zum norischen Hauptdolomit dieselbe Ausbildung wie die der Dolomiten. Diese Ausbildung fehlt in den Julischen und Steiner Alpen. Eventuell zieht sie unter der pseudogailtaler Fazies der S-lichen Steiner Alpen durch und verbindet so über das Ivancica-Gebirge, Bakony und Südtiroler Dolomiten (Trias von Bischoflack, Laibach). Dagegen scheint sich die Rhät—Jura—Kreide-Ausbildung durch die N-lichen Steiner- und Julischen Alpen bis zur Tofana fortzusetzen. Allgemein charakteristisch ist für diesen Zug die Pendelstellung zwischen süd- und nordalpiner Entwicklung.

So kann der Bakony—Vértes—Gerecse-Gebirgszug durch die tertiäre Ebene mit den Steiner Alpen, Julischen Alpen und Südtiroler Dolomiten verbunden werden, wogegen die Fortsetzung des Balaton-Gebirges durch Ivancica-Gebirge, Rudenza, Tüfferer-Zug, Menina Dobrol und die Vorzone der Julischen Alpen gegeben ist, um dann nach Westen in die Faziesentwicklung der Südtiroler Dolomiten überzugehen.

Diese Frage wäre aber nur durch eine eingehende Untersuchung und Aufnahme der kroatischen Gebirgsteile, insbesondere durch die Feststellung des genauen Verlaufes der Bosnischen Schieferzone und der durch die Eruptiva gekennzeichneten tektonischen Linien endgültig zu entscheiden.

Der Verlauf der „Dinarischen Narbe“, der Wurzelzone der Alpen wäre dann folgendermassen festzustellen. Nach den heute bestehenden Annahmen liegt diese Linie in den Ostalpen zwischen den Gailtaler Alpen und Karawanken einerseits, sowie den Karnischen- und Steiner Alpen anderseits. Ihr weiterer Verlauf nach O wird durch das Tertiär verdeckt, doch geben die dort auftretenden Eruptivzonen einige Anhaltspunkte dafür (104, 105). Die steile Südüberschiebung der Sotzkamergel mit liegendem Hauptdolomit auf miozäne Tuffe (Helvet) in der Kraiberg—Slemene—Donati-Linie zeigt auch noch vortortone Gebirgsbildung als letzte orogenetische Bewegung. Die Fortsetzung dieser Linie zieht WINKLER durch die Leithakalkantiklinalen nach NO (105). Die Eruptivzone des Bacher-Gebirges zieht im N der Savefalten (104) an der Rába-Linie nach NO weiter; die Andesite und Basalte S-lich des Bacher setzen sich einerseits nach O in das Ivancica-Gebirge fort und anderseits nach Nordosten, durch die Leithakalkantiklinalen in die Umgebung des Bakony.

Die Wurzelzone, die „Dinarische Narbe“, könnte also in die Linie Neuhaus—Kostreinitz—Varasdin—Zalaegerszeg—Pápa—Komárom verlegt werden, wobei der südbewegte Zug der Bakony—Vértes—Gerecse-Gebirge als „Norddinariden“ aufgefasst werden kann.

Von Bedeutung ist noch, dass sich der Bakony—Vértes—Gerecse—Buda—Piliser Gebirgszug bis zur Donau-Linie in seiner faziellen Ausbildung, seinem tektonischen Bau und seinem Verlauf viel enger an die Ostalpen anschliesst, als an das Bükk-Gebirge und die Karpaten. Interessant ist auch der Verlauf der festgestellten Wurzelzone, dieser „Norddinarischen-Narbe“, die zuerst W—O gerichtet ist, bei Varasdin nach NO umbiegt und dann in dieser Rich-

tung sich fortsetzt. Dieser Verlauf liegt parallel zum S- und O-Rand des Böhmisches Massivs. Auch der Abstand zwischen beiden bleibt der gleiche. Die Breite der Alpiden ist also konstant, ihr Verlauf durch die alten Massive bedingt. Dies zeigen die durch die Alpen und Kleinen Karpaten gelegten Profile. Stätig sich erhaltende, grosse Linien lassen sich hier erkennen. Bakony und Balaton-Gebirge schliessen sich eng an die Entwicklung und den Bau des Alpin—Karpatischen Bogens an.

Die Stellung der Ungarischen Zwischengebirge wird aber nur dann endgültig zu entscheiden sein, wenn die Deckeneinteilung der Dinariden eingehend erschlossen und erklärt sein wird. Dann würden auch die Grenzen und die Verbreitung der Tethys näher festgelegt werden können.

VI. LITERATURVERZEICHNIS.

1. AMPFERER, O.: Beiträge zur Mechanik der Alpen. Jahrb. d. Geol. B. Anst. 1928.
2. ARTHABER, G.: Alpine Trias. In *Lethea geognostica*. Mesoz.
3. BEUDANT, F. S.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris, 1822.
4. BÖCKH, J.: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Mitteil. aus Jahrb. k. ung. Geol. Anst. Budapest, 1872.
5. BÖCKH, J.: Geologische- und Wasser-Verhältnisse der Umgebung der Stadt Veszprém. Mitteil. aus Jahrb. k. ung. Geol. Anst. Budapest, 1881.
6. BÖCKH, H.: LUDWIG LÓCZY und die ungarische Geologie. Földr. Közl. 1930.
7. CHOLNOKY, J.: Hydrographie des Balatonsees. Res. Wiss. Erf. Bal.
8. CLOOS, H.: Zur Mechanik grosser Brüche und Gräben. Centr. Bl. für Mech. 1932.
9. DIENER, C.: Bau und Bild der Ostalpen, und des Karstgebietes. In *Bau u. Bild Österreichs*. Wien, 1903.
10. DIENER, C.: Mitteilungen über den Bau des Centralstockes der Julischen Alpen. Verh. k. k. Geol. R. A. 1884.
11. EMSZT, K.: Chemische Analyse einiger Gesteine aus der Umgebung des Balatonsees. Res. Wiss. Erf. Bal.
12. FERENCZI, I.: Daten über die Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges. Földt. Közl. Bp., 1925.
13. FÖLDVÁRI, A.: Tektonische Beobachtungen am Westrand des Budaer Gebirges. Földt. Közl. Bp., 1934.
14. FRANK, M.: Das Wandern der tektonischen Vortiefe in den Alpen. Mitteil. Min. Geol. Inst. Stuttgart, 1930.
15. FRECH, F.: Die Karnischen Alpen. Halle, 1897.
16. FRECH, F.: Das triadische Inselgebirge der Karnischen Alpen. *Lethea geognostica*. Mesoz.
17. FRECH, F.: Geologische Karte der Karnischen Alpen sowie der angrenzenden Gailthaler und Venezianer Berge. 1886—1890.

18. FRIEDL, K.: Zur Frage der im Wiener Becken vorhandenen grossen Verwerfungen. Mitteil. Geol. Ges. Wien, 1929.
19. FRIEDL, K. sen.: Geologische Übersichtskarte der Österreich-Ungarischen Monarchie. Blatt III. 1861—1862.
20. GEYER, G.: Über die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen. Vorh. Verh. k. k. Geol. R. A. 1899.
21. GEYER, G.: Über die geologischen Aufnahmen im Pontafeler Abschnitt der Karnischen Alpen. Jahrb. k. k. Geol. R. A. 1896.
22. GEYER, G.: Erläuterungen zur geol. Karte von Oberdrauburg—Mauthen. Verh. k. k. Geol. R. A. 1901.
23. GEYER, G.: Erläuterungen zur geol. Karte von Sillian und St. Stefano. Verh. k. k. Geol. R. A. 1901.
24. GORJANOVICH—KRAMBERGER: Geologische Karte Zlatar—Krapina, mit Erläuterungen. Zagreb, 1904.
25. HAUER, F. R.: Geologische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie. Blatt IX, XI, XII. Erläut. im Jahrb. k. k. Geol. R. A. Wien, 1872.
26. HOFMANN, K.: Bericht über die zwischen Piszke und Ószóny durchgeführten Aufnahmen. 1883.
27. HOJNOS, R.: Über die Triasbildungen vom NW-Rande des Balatonsees. Földt. Szemle. Bp., 1932.
28. INKEY, B.: Über die Granite und Trachyte des Székesfehérvárer Velence-Gebirges. Földt. Közl. 1875.
29. JASKÓ, S.: A pápai Bakony földtani leírása. Földt. Szemle. Bp., 1935.
30. KOBER, L.: Versuch einer Auflösung des variszisch-alpinen Baues. Centr. Bl. Min. Geol. Pal. Wien, 1928.
31. KOBER, L.: Das alpine Europa. Berlin, 1931.
32. KOBER, L.: Der Bau der Erde. Berlin, 1928.
33. KOBER, L.: Das Weltbild der Erdgeschichte. Jena, 1932.
34. KOBER, L.: Alpen und Dinariden. Geol. Rundschau V.
35. KOBER, L. und SCHMIDT, E.: Geomechanik der Erdoberfläche. Forsch. u. Fortschr. 1932.
36. KOCH, A.: Szentendre—Visegrád—Pilisi hegység földtani leírása. Földt. Int. Évk. I.
37. KOCH, A.: Die geologischen Verhältnisse des NW-lichen Teiles des Bakony. Földt. Közl. 1875.
38. KULCSÁR, K.: Geologische Beobachtungen im Gerecsgebirge. Földt. Közl. 1913.
39. KUTASSY, E.: Zur Stratigraphie der Trias der Budapester (Ofener) Gegend. Földt. Közl. 1925.
40. LACZKÓ, D.: Die geologischen Verhältnisse von Veszprém. Res. Wiss. Erf. Bal. 1911.
41. LÓCZY, L. d. ä.: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Res. Wiss. Erf. Bal. 1916.
42. LÓCZY, L. d. ä.: Der geologische Bau Ungarns. Bp. 1918.
43. LÓCZY, L. d. ä.: Die Geomorphologie der Umgegend des Balaton. Term. Tud. Közl. 1913.
44. LÓCZY, L. d. ä.: Geological map of Hungary. 1:900000. Bp. 1922.
45. LÓCZY, L. d. j.: Geotektonischer Aufbau des Balatonhochlandes in der Umgebung von Balatonfüred. Jahresh. d. K. Ung. Geol. R. Anst. 1916.

46. LÓCZY, L. d. j.: Über die Tektonik Transdanubiens in Ungarn. Földt. Közl. Bp. 1925.
47. LÓCZY, L. d. j.: Tectonics and paleogeography of basin system of Hungary elucidated by drilling for oil. Bull. Am. Ass. Petrol. 1934.
48. LÓCZY, L. d. j.: Magyarország hegyszerkezetének vázlata. Bp. 1923.
49. LÓCZY, L. d. j.: Die geologischen Verhältnisse des Villányi Gebirges. 1912
50. MAYER, I.: Die sedimentären Bildungen des N-Teiles vom Börzsönyi Gebirge. Földt. Közl. Bp. 1915.
51. MOJSISOVICS, E.: Über die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrb. k. k. Geol. R. A. 1869.
52. MURGOCI, M.: Contributions à la tectonique des Carpathes méridionales. C. R. Acad. Scien. Paris, 1905.
53. MUTSCHLECHNER, G.: Geologie der St. Vigiler Dolomiten. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 1932.
54. MUTSCHLECHNER, G.: Geologie des Gebietes zwischen St. Cassian und Buchenstein. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 1933.
55. NOSZKY, J. d. ä.: A Zagyvavölgy és környékének geológiai és fejlődéstörténeti vázlata. An. Mus. Nat. Hung. 1923.
56. NOSZKY, J. d. ä.: Beiträge zur Geologie des Mátragebirges. Jahresbericht K. Ung. Geol. R. A. 1927.
57. NOSZKY, J. d. j.: Beiträge zur Frage der Wassererforschung der Ortschaft Lókút. Abh. Min. Geol. Inst. St. Tisza Univ. Debrecen, 1934.
58. OGILVIE—GORDON: Geologie von Cortina d'Ampezzo und Cadore. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 1934.
59. OGILVIE—GORDON: Das Grödener-, Fassa- und Enneberggebiet in den Südtiroler Dolomiten. Abh. Geol. B. A. 1927.
60. PAPP, K.: Die geologische Karte Ungarns. Anhang: Das Sinken des Grossen Ung. Alföld. Földt. Szem. 1932.
61. PÁVAI VAJNA, F.: Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdrinde. Földt. Közl. Bp. 1925.
62. PÁVAI VAJNA, F.: Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. Földt. Közl. Bp. 1931.
63. PRINZ, GY.: Ungarns Geographie. Bp. 1926.
64. PRINZ, GY.: Die Fauna der älteren Juraschichten des NO-Bakony. Mitteil. K. Ung. Geol. R. A. Bp. 1904.
65. QUIRING, H.: Theorie der Verschiebungen. Zeitsch. Prak. Geol. 1913.
66. RÉTHLY, A.: Erdbebenkarte Ungarns. Ung. Wiss. Ak. Math. Nat. Wiss. Kl. Bp. 1913.
67. RIEDEL, W.: Zur Mechanik geologischer Brucherscheinungen. Centr. Bl. Min. Geol. Pal. Stuttgart, 1929.
68. ROTH, K. v. T.: Die Geologie Ungarns. Bp. 1926.
69. ROTH, K. v. T.: Über die Verbreitung paläogener Bildungen im N-lichen Teile des Ungarischen Mittelgebirges. Földt. Közl. Bp. 1923.
70. ROTH, K. v. T.: Daten aus dem nördlichen Bakonygebiet zur Jungmesozoischen Entwicklung der „Ungarischen-Zwischenmasse“. Math. Nat. Wiss. Anzeig. Ung. Ak. W. Bp. 1934.
71. ROTH, K. v. T.: Infraoligocäene Denudation am NW-Rand der Transdanubischen Mittelgebirge. Földt. Közl. Bp. 1928.

72. SÁRINGER, J. C.: Die klimatologischen Verhältnisse der Umgebung des Balaton-sees. Res. Wiss. Erf. Bal.
73. SCHMIDT, E. R.: Die Bruchstruktur des ungarischen Zwischenmassivs. Debr. Szemle, 1931.
74. SCHMIDT, E. R.: Eine theoretisch-mechanische Deutung der europäischen Bruchsysteme. N. Jahrb. Min. Geol. Pal. 1932.
75. SCHRÉTER, Z.: Über die Triasbildungen des Bükkgebirges. Földt. Közl. Bp. 1935.
76. STAFF, J.: Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gerecsegebirges. Mitteil. Jahrb. K. Ung. Geol. R. A. XV.
77. STILLE, H.: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Ber. 1924.
78. STILLE, H.: Anklänge an alpine Tektonik im saxonischen Schollengebirge. Nachr. Ges. Wiss. mat. Kl. Gött. 1925.
79. STILLE, H.: Senkungs-, Sedimentations- und Faltungsräume. Compt. r. Congr. Géol. int. 1919.
80. STUR, D.: Geologie der Steiermark. Graz, 1871.
81. SUSS, E.: Das Antlitz der Erde. Wien und Leipzig, 1886.
82. SUSS, E.: Die Entstehung der Alpen. Wien, 1875.
83. SUSS, F. E.: Grundsetzliches zur Entstehung der Landschaft um Wien. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1929.
84. SÜMEGHY, J.: Geologische Beobachtungen über das Gebiet zwischen der Raab und Zala. Földt. Közl. Bp. 1923.
85. SÜMEGHY, J.: Die geothermischen Gradienten des Alföld. Bp. 1929.
86. SZENTES, F.: Beiträge zur tektonischen Entwicklung der Umgebung des Nagy-kevény-Gebirgszuges bei Budapest. Földt. Közl. Bp. 1934.
87. TAEGER, H.: Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges. Mitteil. Jahrb. k. ung. Geol. R. A. Bp. 1908.
88. TAEGER, H.: Über Bau und Bild der Buda—Pilis—Esztergomer Gebirgsgruppe. Földt. Közl. Bp. 1914.
89. TAEGER, H.: Aus den Referaten der ung. Geol. Anstalt. 1909—19.
90. TELLER, F.: Geologische Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken u. Steiner Alpen) mit Erläuterungen. Verh. k. k. Geol. R. A. Wien, 1896.
91. TELLER, F.: Erläuterungen zur Karte Eisenkappel—Kärnten. Verh. k. k. Geol. R. A. Wien, 1898.
92. UHLIG, V.: Bau und Bild der Karpathen. Wien u. Leipzig, 1903.
93. UHLIG, V.: Über die Tektonik der Karpathen. Sitz. ber. k. k. Akad. Wiss. mat. nat. wiss. Kl. Wien, 1907.
94. VADÁSZ, E.: Zur Geologie des ungarischen Mittelgebirges. Földt. Közl. Bp. 1910.
95. VADÁSZ, E.: Die Juraschichten des südlichen Bakony. Res. Wiss. Erf. Bal.
96. VADÁSZ, E.: Geologische Notizen aus dem Bükkgebirge. Földt. Közl. Bp. 1909.
97. VADÁSZ, E.: Földtani képek a Mecsek ősmúltjából. Pécs, 1931.
98. VADÁSZ, E.: Szénképződés, hegyképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon. Bány. Koh. Lapok. Bp. 1930.
- 98a. VADÁSZ, E.: Das Mecsek Gebirge. Geol. Beschreib. Ung. Landschaften, Budapest, 1935.
99. VENDL, A.: Die geol. und petr. Verhältnisse des Gebirges von Velence. Mitteil. der Kgl. Ung. Geol. Anstalt, XXII.

100. VENDL, A. u. SCHAFARZIK, F.: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest, 1929.
 101. VIGH, GY.: Beiträge zur Kenntnis der Trias im Komitate Esztergom. Földt. Közl. Bp. 1914.
 102. VIGH, GY.: Führer in das Gereese-Gebirge. Budapest, 1928.
 103. WEIN, GY.: Tithonschichten der Umgebung von Zirc. Debrecen, 1934.
 104. WINKLER, A.: Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Zeitschr. für Vulk. Wien, 1914—1915.
 105. WINKLER, A.: Über tektonische Probleme in den Savefalten. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 1930.
 106. WOLF, H.: Die geologischen Verhältnisse des Bükkgebirges. Jahrb. k. k. ung. Geol. R. A. Bp. 1859.
-

Tartalomjegyzék.

Adatok Litér és környékének sztratigráfiájához és tektonikájához.

1. Sztratigráfia	3
2. Tektonika	4
3. A Bakony helyzete az alpesi rendszerben	7

Inhaltsverzeichnis.

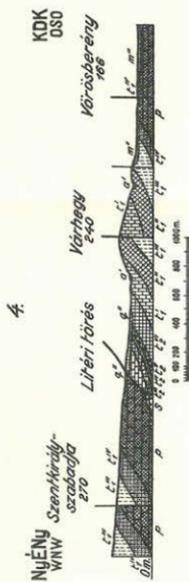
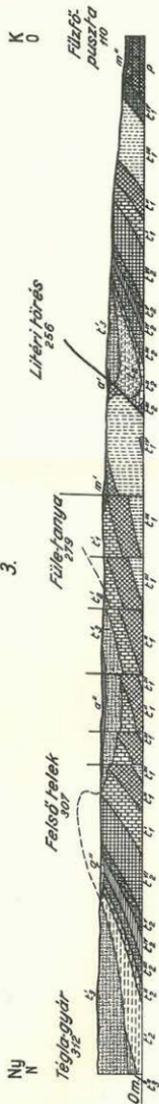
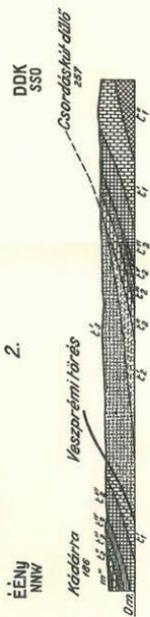
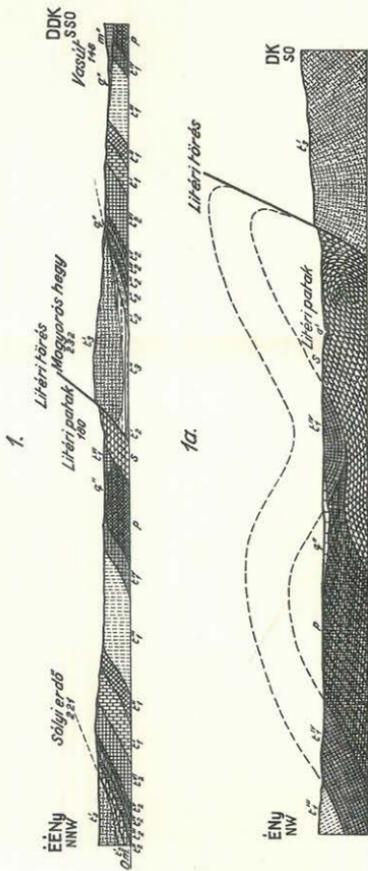
Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Umgegend von
Litér im Balaton-Gebirge.

I. Einleitung	11
II. Die aufgenommene Karte	12
<i>a)</i> Stratigraphie	12
1. Paläozoikum	13
2. Mesozoikum	14
3. Känozoikum	23
<i>b)</i> Beschreibung der Karte	24
<i>c)</i> Tektonik	27
1. Störungslinien	27
2. Tektonische Einheiten	32
3. Lokaltektunik	37
III. Bewegungsbild und Gestaltungsgeschichte	38
IV. Zusammenfassung	50
V. Die Stellung des Bakony im alpinen System	51
VI. Literaturverzeichnis	56

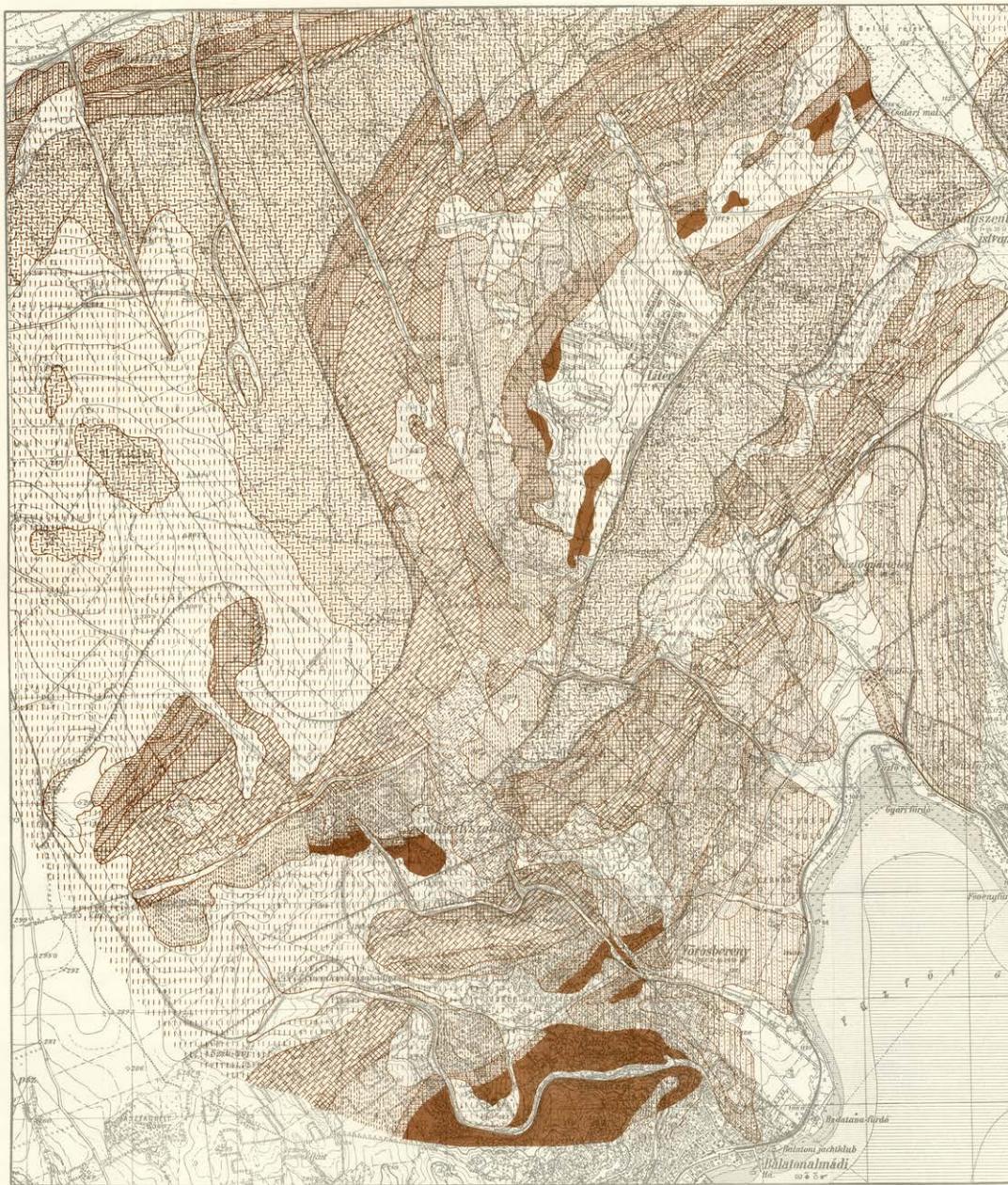
TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG.

a^I Folyó- és patak alluvium. Fluss- u. Bach-Alluvium. a^{II} Homok- és kavicsterrasz. Sand- u. Schotterterrasse. q^I Futóhomok. Sand, Flugsand. q^{II} Löss. Löss. m^I Pannoniai édesvízi mészkő. Pontischer Süßwasserkalk. m^{II} Pannoniai homok, agyag és márga. Pontischer Sand, Ton u. Mergel. t_3^I Földolomit. Hauptdolomit. t_3^{II} Raibli rétegek. Raibler Schichten. t_2^I Cassiani rétegek. Cassianer Schichten. t_2^{II} Füredi mészkő. Füreder Kalk. t_2^{III} Wengeni rétegek. Wengener Schichten. t_2^{IV} Buchensteini tufás mészkő. Buchensteiner Schichten mit Pietra verde. t_2^V Alpesi kagylós mészkő. Alpiner Muschelkalk. t_2^{VI} Megyehegyi dolomit. Megyehegyer Dolomit. t_1^I Felső campili lemezes mészkő. Oberer Campiler Plattenkalk. t_1^{II} Felső campili sejtes dolomit. Oberer Campiler Zellendolomit. t_1^{III} Alsó campili *tirolites*-márgák. Untere Campiler *Tirolites*-Mergel. t_1^{IV} Seisi rétegek. Seiser Schichten. p Permi vörös homokkő és konglomerát. Roter Grödenersandstein u. Konglomerat. S Fillit diabázporfirittal. Diabasporphyr in Phyllit.

Litéri törés = Bruch von Litér. Sólyi erdő = Sólyer Wald. Litéri patak = Bach von Litér. Mogyoróshegy = Mogyorós-Berg. Vasút = Eisenbahn. Veszprémi törés = Bruch von Veszprém. Várhegy = Festungsberg.



LITÉR KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI TÉRKÉPE.
 GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON LITÉR IM BALATONGEBIRGE.



JELMAGYÁRÁZAT: — ZEICHENERKLÄRUNG:

	Folyó- és patak-alluvium. Fluss- und Bach-Alluvium.	Holocén Holozän
	Homok- és kavics terrasz. Sand- und Schotterterrasse.	Holocén Holozän
	Fűthomok. Sand, Flugsand.	Holocén Holozän
	Löss. Löss.	Pliocén Pliozän
	Édesvízi mészkő. (Gejzir lerakódások.) Süßwasserkalke. (Oeyrir-Ablagerung.)	Pliocén Pliozän
	Pannon édesvízi mészkő. Pannonscher Süßwasserkalke.	Pliocén Pliozän
	Pannon homok, agyag és márga. Pannonscher Sand, Ton und Mergel.	Pliocén Pliozän
	Földomlit. Hauptdolomit.	Nóráni Norani
	Raibli rétegek. Raibler Schichten.	Ráthelyi Rathelyi
	Cassiani rétegek. Cassianer Schichten.	Nóráni Norani
	Fűredi mészkő. Fűreder Kalk.	Ladányi Ladanyi
	Wengeni rétegek. Wengener Schichten.	Ladányi Ladanyi
	Buchensteini tufás mészkő. Buchensteiner Schichten mit Platts verde.	Kőszegi Köszegi
	Alpei kagylós mészkő. Alpiner Muschelskalk.	Kőszegi Köszegi
	Megyehegyi dolomit. Dolomit von Megyehagy.	Almásy Almásy
	Felső campilli lemezes mészkő. Oberer Campitler Plattenkalk.	Skythien Skythien
	Felső campilli sejtös dolomit. Oberer Campitler Zellendolomit.	Skythien Skythien
	Alsó campilli tirilites márgák. Unterer Campitler Trochilites-Mergel.	Skythien Skythien
	Seisi rétegek. Seiser Schichten.	Skythien Skythien
	Pemi vörös homokkő és konglomerát. Roter Ordensersandstein und Konglomerat.	Penni Penni
	Filit diabáz-porfirttal. Diabasporphyrit in Phyllit.	Penni Penni
	Törésvonalak. Bruchlinien.	Penni Penni
	Áttördési vonalak. Überschiebungslinien.	Penni Penni
	Csapás és dőlés. Streichen und Fallen.	Penni Penni



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVKÖNYVE

XXXII. KÖTET, 2. FÜZET

A GYŐRI-MEDENCE, A DUNÁNTÚL ÉS AZ ALFÖLD PANNÓNIAI ÜLEDÉKEINEK ÖSSZEFOGLALÓ ISMERTETÉSE

ÍRTA

SÜMEGHY JÓZSEF DR.

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÉVELÉSÜGYI MINISZTERIUM FENNHAJTÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN

AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT

BAND XXXII, HEFT 2.

ZUSAMMENFASSENDE BERICHT ÜBER DIE PANNONISCHEN ABLAGERUNGEN DES GYÖRER-BECKENS, TRANSDANUBIENS UND DES ALFÖLD

VON

DR. JOSEF v. SÜMEGHY

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1939.

ATTILA-NYOMDA RT. BUDAPEST, II., SZÁSZ KÁROLY-UTCA 3-5.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

*

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

I. A rétegtani viszonyok ismertetése.

Irta: SÜMEGHY JÓZSEF dr. m. kir. főgeológus.

ELŐSZÓ.

A Kárpátok hegyláncai közén elterülő Magyarország belsejét, a kisebb hegyesoportok leszámításával, a harmadkorban besüllyedt s harmadkori tengeri, tavi és szárazföldi üledékekkel feltöltött medencék foglalják el. Az idősebb harmadkori üledékek természetéről, vízszintes elterjedéséről keveset tudunk. A fiatalabbakról már többet, mert a mai medencék a harmadkor fiatalabb felében már nagyobb területen kerültek víz alá. A szarmata korszakban keletkezett üledékek természetéről főleg azt tudjuk, hogy medencéinkben a tengerrel való elborítottság csökkenése állott be s vízének, faunájának szabad kicserélődési lehetősége a Déli-Földközítengerrel megszakadt s brakká vált. A magyar medence pannóniai üledékeiről egyik legjobb ismerőjük, NÉHAI LÓCZY LAJOS még nem is olyan régen azt tartotta, hogy azok nem medencebéli telepek, csak a régibb hegységekhez támaszkodó üledékek. Nagymértékű vízszintes elterjedésük már régóta ismeretes ugyan, de, hogy a medencék legnagyobb részét el is foglalják s hogy azokban a legtekintélyesebb, legelterjedtebb s legvastagabb képződmények, csak mostanában, a gáz-petróleumra lehajtott kutatófúrások földtani adataiból vált ismertté.

A pannóniai üledékek mintegy 200.000 m² km²-nyi területen, több-ezer méter vastagságban töltötték fel a magyar medencéket s a tengeri szármáciai üledékeket majdnem egészen, a mediterráneus rétegeket pedig túlnyomórészt betakarták. Amazoknál sokkal elterjedtebbek s a

medencék belsejét, az Erdélyi-Medence kivételével, túlnyomórészt a pannóniai üledékek foglalták el. A mediterráneos képződmények térszínénél alacsonyabb szintben, az Alpok K-i nyulványain, a Grázi-öbölben, a Keletiközéphegység Alföld felé nyilaló öblözetében 400, másutt 250—300 m t. sz. f. perem-magasságban érintkeznek fekvő rétegeikkel. Túlnyomórészüket vékonyabb-vastagabb takarórétegek borítják be s csak a Dunántúl, a Győri-medence és az Alföld peremeinek egyes szakaszain állanak kint csupaszon.

Jelen összefoglalásomban a Győri-medence, a Dunántúl s az Alföld pannóniai üledékeit ismertetem. A horvát-szlavonországi, az Erdélyi-medence, a Grázi-öböl s a Bécsi-morva-medence pannóniai üledékeinek adatait csak összehasonlításra használtam fel. Összefoglalásomat előzetes jelentésnek szántam s megírásánál felhasználtam a még kéziratban lévő, pannóniai üledékekről szóló monografiám 870, még nem közölt, magyarországi pannon lelőhelyének faunáját, az általam feldolgozott kincstári s a m. kir. Földtani Intézetben őrzött mindazoknak a mélyfúrásoknak kőzetanyagát, amelyekben pannóniai faunának akár a nyomait is megtaláltam s mindazoknak a faunában meddő fúrásoknak kőzetanyagát, amelyek a pannóniai rétegsor megállapításánál szóba jöhetnek. Természetesen felhasználtam az egész magyar pannon irodalmat is.

1. A Győri-medence pannóniai üledékei.

a) A medence északi része.

A Győri-medence É-i részében a pannóniai képződmények igen elterjedtek. A felszínre azonban csak a medencerész Ny-i és K-i peremén jutnak ki, mert a medencerész belsejében vékonyabb-vastagabb takaró borul rájuk. A Kiskárpátok DK-i lábánál, a Vág balpartján, a Vág-Garam közén, sűrűn egymásután következő foltokban, különböző korú és kőzetű altalajukhoz hozzátapadva, kísérik a medencerész peremeit. De az É-ről jövő folyók völgyeiben is messze benyúlnak s ott vannak a medencerészhez tartozó öblözetekben is.

A Kiskárpátok DK-i szegélyén: Bazinnál, Csukárdnál, Modornál, Királyfalvánál, Nagyegyházasnál, Gádorfalvánál, Báhonynál, Dejténél, Viltecnél és Verbónál ismeretes a pannóniai üledékek felszíni kifejlődése. Rétegsora alul rendszeren szürke márga, agyagmárga, sárgásszürke

agyag, homokos agyag, felül pedig homok, homokkő és homokos kavics.

A Morva-medence pannonja Holics-felől, a Holicsi- és a Verbói-patak völgyén át érintkezik a Győri-medence pannonjával, Császkó, Ószombat és Felsőrados községek határában s agyagos üledékekből épült fel.

A Vág balparti magas falak pannóniai rétegei Trecsénteplictől Sopornyáig keskeny sávban követhetők. Ratnóc, Kaplát, Lipótvár, Galgóc és Soponya községek határában a pannóniai rétegsor alul sárgás-szürke agyagmárga, meszes agyag, felül pedig homok, kavicsos homok, kavics és édesvizi mészkő. Kaplátnál homokkőből, homok és édesvizi mészkőből álló, petrográfiailag némileg elütő üledékek is fellépnek a pannóniai rétegek közelében, de faunában meddők s eldönteni nem lehet, hogy miocén, vagy pannóniai képződmények-e?¹

A Vág-Nyitra-Zsitva-Garam alsó szakasza közén emelkedő dombvidék pannonja a Nyitra és a Zsitva völgyébe É-felé is messze felnyúlik, de Nyitrától D-re, Zsitvagyarmat, Zsitvabesenyő, Magyar-szölgyén, Kőbölkút, Perbete, Nyitraivánka, Verebély, Komárom-szentpéter stb. községek határában már nagyobb foltokban is felszínre kerül s a Nyitra-Garam közén, Verebélytől D-re, lehúzódik egészen Párkányánáig. Ennek a vidéknek a pannonja alul leginkább agyagból, felül agyagos homokból, homokköves homokból és kavicsos homokrétegekből épült fel.

A Győri-medence É-i részének belsejéből a pannóniai lerakódásokat ma még nem ismerjük. Az a néhány mélyfúrás, aminek anyagát földolgozhattam, avagy, amit eddig ismertettek, csak a medenceperemnek pannóniai rétegeit tárta fel kisebb-nagyobb mélységig s a medence közepe ma még terra incognita.

A trecséntepliczi, lipótvári, galántai, ürményi, sárkányfalvi, öregkomáromi, oroslányi, pozsony-dinamitgyári s a pozsony-récei mélyfúrások s az a néhány mélyfúrás, aminek szelvényeit HORUSITZKY H. ismertette, különböző mélységekig hatol be a pannóniai üledékekbe s közülük kettő, a trecséntepliczi és a pozsony-dinamitgyári át is vágta azokat.² Az agyag, márga, homokos agyag, agyagos homok, homok, homokkő, lignit s kavicsos homokos pannóniai üledéksor meglehetősen egyhangú. Regionális közettani különbség azonban kimutatható benne. A medencerész Ny-i felében, a finomabb anyagból, márgából, agyagból és homokos agyagból álló rétegsor szemben áll a K-i felében leülepedett, durvább anyagú, homokos, agyagos-homokos, kavicsos-

homokos üledékekkel. Utóbbi medencerész pannonja az É-ről idetartott folyók nagyobb mennyiségű durvább hordalékát is magába fogadta s ez okozta a regionális közettani különbséget. A felszíni pannóniai üledékekben közettani különbséget észlelni nem lehet. Úgy a Ny-i, mint a K-i peremrészeken alul agyagból, felül homokból álló rétegsorozattal jelentkeznek s a Vág balpartján, Kis- és Nagymodrónál keletkezett édesvízi mészkő csak kisebb jelentőségű.

A Győri-medence É-i részében leülepedett pannóniai üledékekből több helyen fauna is került elő s az részben az alsó-, részben a felsőpannóniai emeletet képviseli.

Fauna alapján csak a Kiskárpátok DK-i lábánál, Cszakárdnál lehet az alsópannon minden kétség nélkül kimutatni.³ A pozsonyi s a modori alsópannonra utaló fauna igen szegényes, alig mondhat valamit. A pozsony-dinamitgyári, de elsősorban a pozsony-récsi fauna fajokban gazdag ugyan, de kevert, több benne a felsőpannonra is jellemzőnek tartott faj s csak teljes képük alapján vehetők feltételesen alsópannóniai korúaknak. A sárkányfalvi mélyfúrás 172.25—177.00 és 186.25—200.40 m mélységéből előkerült *Dreissensia?* sp., *Limnocardium* sp?, *Limnocardium* cf., *Jagici* BRUS., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS, *Melanopsis?* sp.-ekből álló kis faunáról sem lehet biztosan állítani, hogy alsópannóniai korú.

Az alsópannon vastagságát is csak a peremen, a pozsony-dinamitgyári fúrásban lehetett megállapítani. Ez a fúrás a felszín alatt 5—142 m mélység közt tárta fel az alsópannon. Rétegsora felül homokos, meszes agyag, lignit és homok (57 m mélységig), alul pedig agyagos homok, agyag, homokos agyag s durva homok. Fekvéje itt az alsópannonal azonos közettani kifejlődésű szarmata. Legalsó rétegei 128.60—142.70 m közt gránitkavicsos agyagos homok és homokos agyagból állanak. Hasonló hozzá a trencsénteplici fúrás rétegsora is legalul, ahol a fekvő földolomitra, 223.60—226.50 m közt kavicsos márga települt. Utóbbi kavicsanyaga dolomit és kvarcit. A Győri-medence É-i részében másutt az alsópannóniai rétegsort s vastagságát megállapítani nem lehetett, de feltehető, hogy a medencerész belsejében hatalmas vastagságot ér el. Valószínűleg a medencerész egyes helyein nagyobb mélységbe jutott, mert a sárkányfalvai mélyfúrás 172—204 m mélységben még nem bizonyos, hogy elérte az alsópannon felszíni rétegeit.

Az alsópannóniai alemelet néhány külszíni és mélyfúrási képviselőjével szemben, a pannóniai rétegsorozat felszíni előfordulásának

zöme a felsőpannonba tartozik. A felszíni felsőpannon alsó tagozatában túlnyomóan az agyagos, felső tagozatában a homokos üledékek az uralkodók, a mélyfúrásokkal feltárt felsőpannon mélyebb szinteket pedig laza homok, agyag, ritkábban homokkő, lignit és kavics-rétegek építik föl.

A bazini, kapláti, sárkányfalvai, köbölkúti (4) s a kisújfalui lelőhelyek: *Unio* sp., *Pisidium* sp., *Andonta* sp., *Congeria* sp., *Limnocardium* sp., *Brotia* sp., *Melanopsis* sp., *Valvata* sp., *Coretus* sp., *Goniochilus* sp., *Theodoxus* sp., *Tacheocamylaea* sp., *Helicigona* sp., *Viviparus* sp., *Hydrobia* sp., *Gyraulus* sp., *Bulimus* sp., *Zagrabica* sp., *Cepaea* sp., *Vallonia* sp.-ekből álló, kevert, tavi, folyóvízi, szárazföldi fajokból álló faunája partközeli, egyes üledékekből való. Amely faunában *Congeria Neumayri* ANDR., *Limnocardium vicinum* FUCHS, *Melanopsis impressa* KRAUS, *Melanopsis vindobonensis* FUCHS, *Brotia escheri dactyloides* SANDB., *Zagrabica* sp., van együtt *Unio Wetzleri* DUNKLER, *Viviparus neumayri* BRUSINA, *Valvata (Cincinnati) piscinalis, piscinalis* MÜLLER, *Cepaea neumayri* BRUSINA, *Vallonia pulchella* MÜLLER fajokkal, az csak felsőpannoniai partközeli fáciest jelölhet. A ducói, kismodrói, nagymodrói s a ratnóci fauna és flóra a felsőpannon fiatalabb szakában képződött édesvízi mészkő fáciésének képviselője. Egyes fajai a következők:

<i>Unio</i> sp.,	<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i> FUCHS.
<i>Pisidium</i> cf. <i>priscum</i> EICHW.	<i>Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus</i>
<i>Sphaerium</i> sp.,	LÖRENTHEY.
<i>Brotia escheri dactyloides</i> (SANDBERGER).	<i>Goniochilus costulatus</i> FUCHS.
<i>Brotia escheri</i> cf. <i>auingeri</i> HANDMANN.	<i>Goniochilus scalariformis</i> FUCHS.
<i>Melanopsis</i> sp.	<i>Goniochilus sundecici</i> BRUSINA.
<i>Melanopsis entzi</i> Brusina.	<i>Zagrabica</i> sp.
<i>Melanopsis</i> cf. <i>pygmaea</i> M. HÖRNES.	<i>Theodoxus (Calvertia) radmanesti</i>
<i>Valvata (Valv.) helicoides</i> STOLICZKA.	FUCHS.
<i>Valvata (Aphanotylus) cf. kupensis</i>	<i>Cepaea</i> sp.
FUCHS.	<i>Cepaea neumayri</i> BRUSINA.
<i>Valvata</i> sp.	<i>Vallonia pulchella</i> MÜLLER.
<i>Bulimus</i> sp.	<i>Tacheocampylaea</i> sp.
<i>Gyraulus (Gyraulus) baonicus</i>	<i>Triptychia</i> sp.
HALAVÁTS.	<i>Phragmites</i> sp.
	<i>Querquus</i> sp.

A Győri-medence É-i részében a pannóniai üledékek felszíne, tatarójuk alatt is, több helyen kinyomozható. A felsőpannon felszíne a Vág nyílásában Bazin, Soponya közt enyhén lejt a medencerész bel-

seje felé s még Nagyszombatnál is csak 30 m mélységre süllyedt le. Bazin és Pozsony vonalában hiányzik a peremről s transzgressziója vagy nem érte ott el az alsópannon szegélyét, vagy utólag erodálódott onnan. A Vág-Garam közén nagy területeket elfoglaló felszíni kifejlődése a Soponya-Ürmény-Zsitva-Gyarmat, Ny-K-i irányú vonaltól D-re hirtelen megszakadt s nagyobb mélységbe került. Az ürményi fúrásban 150, a tarnóciban 140, a tardoskeddiben pedig 180—200 m mélységben érték el a pannon felszínét.

b) A Győri-medence déli része.

A Győri-medence D-i fele is belső süllyedő és külső peremi részből áll. A peremi rész itt is túlnyomóan jól-rosszul osztályozható pannóniai üledékek építik fel s széles felületen jutnak ki a felszínre. A Ny-i Középhegység É-i és Ny-i oldaláról terjedelmes mezőkkel egészen a Marcal-Rába vonaláig húzódnak le s Sárvár-Alsószeleste községek közt lépnek át a medencerész nyugati oldalára, Vas-, Sopron- és Mosonvármegye területére.

A Zsitva-Garam közti pannon változatlan rétegsorral jön át a medence déli részére s a Dunaalmás-Komárom-Győr közti, Duna jobbparti magas-falak felsőpannóniai rétegsora azonos a köbökút-ógyallai dombokéval.

A komárom-tatai öbölben a pannonnak azonban nemcsak a felsőbb, de az alsóbb szintjei is ismeretesek s mint új, elterjedtebb tag, itt lép fel először a *Congeria ungula caprae* MÜNSTER tömeges megjelenésével jellemezhető, felsőpannóniai partifációs is.

A komárom-tatai öböl pannóniai rétegsorát több mélyfúrás keresztelte. Az öböl DK-i csücskében az oroszányi mélyfúrás 7.50 m mélységig sárga homokot, 8 m-ig sárga agyagos homokot, 9.60 m-ig szürkésbarna homokos agyagot, 17.40 m-ig zöldesszürke és vörhenyesbarna agyagot, 19 m-ig szürke, kissé agyagos homokot, 20 m-ig kékes-szürke márgát, 31.50 m-ig szürke agyagos homokot, 137.50 m-ig szürke homokot tárt fel. Az öböl belsejében a kócsi fúrás 47 m-ig sárgásszürke agyagot, 49 m mélységig homokos agyagot, 51 m-ig kavicsos homokos agyagot, 63 m mélységig homokos kavicsot és agyagot tárt fel. A kisbéri fúrások 10—40 m-ig sárga agyagot, 46 m-ig kék agyagot; a komáromi fúrásokban egymással sűrűn váltakozó agyagot és homok-rétegeket harántoltak, 90 m mélységig. Az ácsi 218 m mélységre lehatoló fúrás is egymással sűrűn váltakozó homok és agyag-rétegeket vágott át, néhány homokkő, lignit és kavics-réteggel együtt.

Mindezek a fúrások a pannóniai rétegekben végződtek, de rétegsorukból a pannon vastagságát, fekvőrétegük mélységi helyzetét, az alsó- és a felső-szint határát megállapítani nem lehetett. Az öböl Gerecse-Vértés-hegység felőli peremén fellépő idősebb neogén üledékeknek éppen a pannóniai üledékekkel határos része agyagos fáciesű s az oroszlányi és a kőcsi fúrásokban feltárt, túlnyomórészt agyagos rétegek úgy a neogén, mint a pannóniai képződményeket egyaránt képviselhetik anélkül, hogy a képződmények közti határt meg lehetne vonni.

Az alsópannon Süttő- és Neszmély felől jön át a Gerecse északi oldaláról a tata-komáromi öbölbe s keskeny szegéllyel kíséri annak nyugati magas partszegélyét. Az alsópannóniai üledékek Szomód és Baj községek határából ismeretesek s Kisébérnél, már az öböl belsejében. Szomódnál kavicsos homok, Bajnál kékesszürke agyag és homokos agyag az alsópannóniai képlet s földolomit a fekvője. *Congeria ornithopsis* BRUS; *Congeria Czjžeki* M. HÖRNES; *Congeria* cfr. *spathulata* PARTSCH, *Valenciennesia Pauli* R. HÖRNES; *Limnocardium triangulato-costatum* HALAV; *Limnoc. secans* FUCHS; *Limnoc. sopronense* VITÁLIS; *Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus* G. KRAMB; *Gyraulus* sp. a jellemzőbb kövületei.

A tata-komáromi öböl délkeleti sarkában, az alsópannóniai rétegsorra, részben azt befedve, a *Congeria ungula caprae* MÜNSTER-tömeges fellépésével jellemzett, kavicsos agyag, kavicsos homok, agyag és homokból álló, parti fácies üledéksora ülepedett le. Mindenütt az öböl magas peremén található s legkeletibb előfordulása Bakonyszentlászló és Lázi közt ismeretes. Az öböl belseje felé néző belső szegélyvonala Tata-Kőcs-Szák-Szend-Ete községek ívében húzható meg. Egy lépcsőfokkal magasabban emelkedik ki az alatta elhelyezkedő, más fáciesű felsőpannóniai üledéksorból s az öböl belseje felé elvékonyodva tűnik el a *Congeria balatonica*-s fáciesű üledékek alatt. Faunája gazdag s a süttői, neszmélyi, császári s a bakonyszentlászlói stb. fontosabb lelőhelyein gyűjtött, jellemzőbb fajai a következők:

Congeria ungula caprae MÜNST.

Cong. balatonica PARTSCH.

Cong. Neumayri BRUS.

Cong. turgida BRUS.

Dreissensia auricularis FUCHS.

Dreiss. auricularis FUCHS.

var. *simplex* F.

Dreissensia Dobrei BRUS.

Dreissensia sp.

Unio atavus PARTSCH.

Unio Brusinai PENECKE.

Limnocardium Penslii FUCHS.

Limnoc. Hantkeni FUCHS.

Limnoc. secans FUCHS.

Limnocardium apertum MÜNSTER.

Limnoc. Schedelianum PARTSCH.

<i>Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus</i> BRUS.	<i>Goniochilus variabilis</i> LÖRENTHEY.
<i>Gyraulus (Gyr.) sabljari</i> BRUS.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	<i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> FUCHS.
<i>Melanopsis tihanyensis</i> WENZ.	<i>Amnicola (Amnicola) margaritula</i> FUCHS.
<i>Melanops. pygmaea</i> PARTSCH.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> LÖRENTHEY.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) gradata</i> FUCHS.
<i>Mel. bonelli bonelli</i> MANZONI.	<i>Valvata (Valvata) simplex bicincta</i> FUCHS.
<i>Mel. entzi</i> BRUS.	<i>Theodoxus (Calvertia) millepunctatus</i> BRUSINA.
<i>Melan. serbica</i> BRUS.	<i>Radix (Radix) kobelti</i> BRUS.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.	
<i>Hydrobia</i> sp.	
<i>Pyrgula incisa incisa</i> FUCHS.	
<i>Goniochilus schwabenaui</i> FUCHS.	

A *Congeria ung. caprae*-s parti fácies magasabban fekvő padmalyja alatti agyag, agyagos homok, homok, homokkő és lignit rétegsor, azonos a Győri-medence É-i részében megismert, Zsitva-Garam-közi, felsőpannóniai szint, *Congeria balatonica*-s fáciesű rétegsorával. Faunája épp oly kevert, mint a bazini, kapláti s kőbőkúti s emezektől csak abban különbözik, hogy fajokban gazdagabb s Bársonyos-Vasdinnye-pusztá és Kócsdúcpusztá környékén a *Dreissensia auricularis* FUCHS., *Dreissenomya Schröckingeri* FUCHS., *Limnocardium Schmidtii* M. HÖRN., *Limnoc. Penslii* FUCHS., *Valvata (Aphanotilus) kupensis* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus) radmanesti* FUCHS., *Melanopsis petrovici* BRUS. stb. fajokkal jellemzett s a tolna-megyei vörös, vasas homokrétegekből ismert fajok is gyakoriak benne. Fontosabb lelőhelyei itt Dunaalmás, Neszmély, (5) Szák, Bársonyos, Kerékteleki, Komárom, Bana, Ács és Gönyű községek határában található.

A tata-komáromi öböl pannóniai üledékeinek felszínére több m vastag kavics és homokos kavics települt. Ezt az eredetileg talán neogén kavicsot már a pannóniai rétegek lerakódása közben is állandóan beborították a süllyedő öbölbe a hegységek felől idetartó patakok s a pannóniai rétegsor mélyebb, agyagos, homokos üledékei közt is megtalálható. A Vértes-Bakony Ny-i pannon partszegélye fölött ez a kavics már ott volt a pannon előtti időszakokban is s így a pannon egész folyamata alatt is, a pannon rétegsor gyarapodott vele. A pannonhalmi hármás dombság pannonhalmi vonulatán, Győrasszonyfa község határában, 220—240 m t. sz. f. magasságban is ott van a tetőn ez a kavics s túlnyomó része a tata-komáromi öböl szárazra-kerülése után, levantei és a pleisztocén időszakokban terült szét a pannon tófenéken. (6) Min

denütt ott van benne a *Congeria ungula caprae* M. eocén, pannon, levantei s a Duna vonalához közel, pleisztocén fajok társaságában. A *Cong. ung. caprae* M.-t a pannóniai partszegély legmagasabb részeit elfoglaló *C. ung. caprae*-s parti fácies üledékeiből a patakok hordták le az öböl mélyebb részeibe, de a kavicstakarót, a sok *Cong. ung. caprae* M.-vel együtt, már a levanticumban és a pleisztocénban. Ekkor került a bana-bábolnai meza tetejére is a levantei kavics, amikor a meza még összefüggött a tata-komáromi öblöt, a meza magasságáig feltöltő üledékekkel s amikor a Bakony felől ide irányuló patakok pliocén-végi s később a Duna pleisztocén-végi eróziója még nem pusztította el a meza környékének pannóniai, levantei üledékeit.

A tata-komáromi öböl pannóniai rétegösszlete nagyon változatos kifejlődésű, mert nyugtalan fenékviszonyaival együtt jártak a gyakori fácies-ingadozások is.

A tata-komáromi öblöt Ny-ról szegélyező s a Pápateszér-Bakony-szentlászlónál kiinduló pannonhalmi hármas dombság, lépcsős felszínnel ereszkedik a Győri-medence belseje felé. Győrszabadhegynél még egyes feltárásokban ott van a pannon, de az Öreg-Rába s a Duna jobbpartja előtt hirtelen eséssel eltűnik az öntésföldrök és az óholocén Duna kavicstakarója alatt. A pannonhalmi hármasdombság, a pannonhalmi és a győri fúrásokból 250 m-ig, ismert legnagyobb mélységig, agyag, márga, homokos agyag, agyagos homok, homok, homokkő és lignit-rétegekből épült fel. Feltárt felső részében, Győrött, 50—60 m mélységig a homokos rétegek rovására, az agyagos és a márgás rétegek jutnak túlsúlyba, alattuk azonban a vastagabb homokrétegek válnak gyakoriabbakká. A győrszabadhegyi s a győri mélyfúrásokban a fauna: *Congeria* cf. *balatonica* PARTSCH., *Unio atavus* PARTSCH., *Pisidium aequale* NEUM., *Melanopsis decollata* STOL., *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Gyraulus (Gyraulus) micromphalus* FUCHS, *Viviparus semseyi* HALAV., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Prosothenia sepulchralis sepulchralis* P., *Limnaea* sp., *Patula* sp.-ekből áll s a felsőpannon *Viviparus*-os fáciesét képviseli.

A pannonhalmi hármasdombság pannóniai rétegsora a győrszabadhegyi és az Öreg-Rába-Duna vonalában huzódó törési vonalban megszakadt s ÉNy felé billenve, önálló táblában lejjebb süllyedt. Győrtől É-ra a pannóniai rétegek felszíne fokozatosan került 10—20—30 m vastag holocén s pleisztocén kavicstartó alá, amelyben az Ásványnál lemélyesztett, 52 m-es kutatófúrás, a pannon felszínét már nem érte el.

A pannonhalmi hármassdombságtól D-re fekvő Bakony-Rába közti pannon üledékek, széles peremmel kísérik a Győri-medence DK-i részét. Ez a Bakony DNy-i oldalára 260—280 m magasságig is feljutó s Pápáig és Kupig ÉNy-nak tartó pannóniai rétegsor, hosszú dombsorokkal lejtősodik a Marcal-Rába vonala felé. Pápától D-re már összefüggőbb a táblája s 150—160 m t. sz. f. magasságú felszínnel tart a zala-vasi pannóniai táblák felé. A becsepusztai, kemenesmihályfai, sárvári, celldömölki és az ukki fúrásokban a bakony-kemenesalji felső-pannóniai üledékek mélyebb rétegeit is átfúrták. A becsepusztai fúrás, Noszlop és Palány közt, 19—20 m mélységben már elérte a pannon fenekét, a nummulinás mészkövet. A pannon rétegsor ebben a fúrásban agyag, homok, homokkő és lignit rétegekből áll s közvetlenül a nummulinás mészkőre, 0.60 m vastagságban, kavicsos agyag települt. A kemenesmihályfai fúrás 58.00—190.50 m közt márgás agyagot, márgás iszapot, agyagot, fínom és durva homokot s lignitet tárt fel. A 310 m mély, sárvári fúrás 7.20 m vastag pleisztocén alatt már elérte a pannon felszínét s a 23.50—32.00 m mélységben átfúrt, homokos mészmárgában *Unio* sp., *Viviparus?* sp.-ek is előkerültek. 32 m alatt, 105 m mélységig: világosszürke, lignites mészmárga, kevés meszes homok, alattuk 173.20 m mélységig márga és homok, majd 191 m mélységig homokos rétegek s azután végig homok és márgarétegek ülepedtek le. A 191—194.63 és 237—240 m mélységből előkerült *Micromelania* sp., *Viviparus?* sp., *Melanopsis?* sp., *Unio* sp., héjdarabjai felső-pannóniai üledéksorra utalnak. A celldömölki fúrás 32 m mélységben érte el a pannóniai képződmények felszínét. Az ukki fúrás 6 m vastag pleisztocén takaró alatt kövületes pannonba jutott s az 5.96—9.86, 9.86—10.95, 10.95—12.70, 84.35—180.30, 180.30—216.45, 222.70—226.20 m mélységekből agyagmárga, márga, agyag, homokos agyag, kavicsos homokos márga, homokos márga, homok és kavicsos homokrétegek: *Congeria* sp., *Dreissensia simplex* FUCHS. *Dreissensia auricularis* PARTSCH. *Limnocardium Penslii* FUCHS. *Limnocardium* cf. *apertum* M., *Lc.* sp., *Bulimus* sp., *Gyraulus* (*Gyraulus*) *radmanesti* F., *Theodoxus* (*Calvertia*) *crecens* FUCHS., *Ostracoda* sp.-ekből álló faunája felső-pannóniai korú. Az ukki fúrásban a pannóniai rétegsor 246 m mélységben durva kavics és konglomerátummal végződött s fekvője mediterraneus óriás kavics és konglomerátum.

A felszíni feltárásokban: Szücs, Csót, Pápa, Borsosgyőr, Ugod, Pápateszér, Kéttornyúlak, Homokbögöte, Dáka, Magyartevel, Nóráp, Tapolcafő, Kup, Pápasalamon, Pápakovácsi, Bakonyjákó, Nagyalásony,

Noszlop, Somlyóhegy, Apácatorna, Túskevár, Padrag, slb. községek határából került elő jellemzőbb fauna s gyakoribb fajai a következők:

Unio atavus PARTSCH.
Pisidium priscum EICHW.
Dreissensia simplex F.
Dreiss. auricularis F.
Dreiss. Schröckingeri F.
Dreiss. serbica BR.
Dreissenomya arcuata F.
Congeria ungula caprae P.
Cong. Czjžeki M. H.
Cong. Neumayri ANDR.
Cong. balatonica PARTSCH.
Cong. Partschi CZJŽ.
Limnocardium Penslii F.
Lc. apertum F.
Lc. secans F.
Lc. conjugens P.
Lc. Schmidtii M. H.
Monodacna (Pseudocatillus) simplex F.
Plagiodacna Auingeri F.
Phyllicardium complanatum F.

Melanopsis impressa impr. KR.
Melan. pygmaea M. HÖRN.
Mel. sturi F.
Mel. decollata STOL.
Micromelania auriculata BR.
Prosothenia radmanesti F.
Gyraulus (Gyraulus) radmanesti F.
Valvata (Aphanthilus) kupensis F.
Valvata (Valvata) simplex F.
Coretus cornu mantelli D.
Coretus grandis HALAV.
Valvata (Cinc.) variabilis variabilis F.
Viviparus sadleri PARTSCH.
Galba (Galba) halavátsi W.
Galba (G.) kenesense H.
Ammicola (Staja) obtusaecarinata F.
Radix (Radix) kobelti BR.
Radix (Radix) obtusissima DESH.
Theodoxus (Calvertia) grateloupianus
 FÉR.
Lythostomus grammica BRUSINA.

A Győri-medence DK-i peremén leülepedett pannóniai képződmények fekvőjét csak a becsepusztai és az ukki fúrásokban lehetett megállapítani. Az első fúrás még közel a Bakony DN-i széléhez, a második már jól bent a medenceperem belső oldalán létesült. A pannóniai rétegösszlet az elsőben 18, a másodikban 240 m vastagságúnak bizonyult. A sárvári 318 m mélységre lehajtott fúrás már a medence belsejéhez közeli pannóniai rétegeket tárt fel s éppen beleesik a rába-marcali vetődési vonalba. Úgy látszik, hogy a Bakony DNY-i oldaláról a Győri-medence belseje felé irányuló s a Rába-Marcal vonaláig érő alaphegységnyulványok pannontakarója nem nagyon vastag s az ott legfeljebb néhány 100 m-t tehet ki. Az alsópannóniai rétegek valószínű hiánya szintén arra vall, hogy a Győri-medence DK-i, Bakonyra támaszkodó pereme, a medence belső részét kitöltő pannóniai üledékektől különválva, olyan magasan maradt, hogy azt az alsópannon feltöltődés még nem érhetette el. Csak miután a medence belső része már tekintélyes magasságig feltöltődött, érhetette el a felsőpannon kezdeti, első tavi elöntés ezt a magas peremet is.

A Győri-medence DK-i részéből a pannóniai üledékek, levantei és pleisztocén takaró alatt, széles karélyal vágnak át a medence DNY-i oldalára. A Rába jobbpartján még ki-kibukkan helyenként a pannon, de Ny-felé, a Kőszeg-Szombathely-Beled-Körmend vonalig, vastag levantei pleisztocén takaró alá kerül s ez alól csak a Répce partján s az Alsószeleste-Kőszeg közt húzódó dombságban jut ki a felszínre. Ennek a területnek pannóniai rétegsoráról némi adatokat az alsószelestei, a szombathelyi, a kőszegi és a sopronlövői mélyfúrások szolgáltatnak. Az alsószelestei fúrás valószínűleg 50—80, a szombathelyi 10—12, a kőszegi 10—15, a sopronlövői pedig 4 m mélységben érte el a pannon felszínét. A szombathelyi és az alsószelestei fúrás szelvényében a pannóniai üledéksor: márga, homokos márga és homokrétegekből s lignit-zsinórokból, a sopronlövői fúrásban pedig túlnyomórészt homokos, durva homokos, kavicsos homok s csak kevés márga és agyagrétegekből épült föl. A kőszegi fúrás 365 m mélységig hatolt le a pannóniai rétegekbe s ott homok- és agyagrétegek váltakoztak egymással.

A Kőszegi-hegység kristályos paláira támaszkodó pannóniai rétegösszlet Kőszegtől É-ra, a felsőpulai öbölben nagyobb területen jut ki a felszínre. Ebben a Kőszegi- és Rozáliai-hegység közé zárt öbölben a pannóniai üledékek kristályos palára, bádeni agyagra, szarmata homokos kavicsra, homokos agyagra, konglomerátumra és durva mészkőre települtek. Itt a pannóniai rétegek a peremekhez közel kavicsos homokból és agyagból, az öböl belsejében márgából és agyagból épültek fel. Az egész rétegsor K felé kifinomul s K-i részén, ahol már homokos tagok is fellépnek, vastag levantei és pleisztocén kavicsréteg ül rajta. Kövületek csak az öböl É-i részéből: Lakompakról, Récényről, Küllőről és Balfról ismeretesek. Jellemzőbb fajai a következők:

Cong. Partschii CZIŽ.

Cong. Čížekii M. H.

Cong. Neumayri ANDR.

Limnocardium sopronense VIT.

Limnocardium sp. ind.

Melanopsis bonelli bonelli MANZONI.

Melan. sturi FUCHS.

Mel. scripta FUCHS.

Mel. impressa impressa KRAUS.

Mel. bouéi bouéi FÉR.

Mel. vindobonensis FUCHS.

Gyraulus (Gyraulus) micromphalus

FUCHS.

Theodoxus (Calvertia) crescens FUCHS.

Th. (Calv.) sp., ind.

Theodoxus (Calvertia) sp.

Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis

FUCHS.

Bulimus labiatus NEUM.

és *Chara* magvak.

A felsőpulai öböl alsópannóniai üledékei K-, a Győri-medence belseje felé kiszélesednek s fiatalabb, levantei és pleisztocén takaró

alatt tűnnek el. É-felé, Balf és Savanyúkút környékén, a Ruszti-hegyek D-i lábánál, újra nagy területen jutnak ki a felszínre, Sopronnál, az Ikva-patak keskeny völgyében teljesen összeszűkülve és elvékonyodva haladnak át a kismartoni zárt medencébe s annak nagy részét ki is töltik. A kismartoni medence csak Ny-on, a Soproni-kapuban, Lajtaszentmiklós és Nagyhöflány közt nyitott a Bécsi-medence felé, K-en pedig a Vulkapatak völgyében, Sérc és Fehéregyháza közt húzódnak ki belőle a pannóniai üledékek, a Győri-medence belseje felé. A Kismartoni-medence pannóniai üledékei, a soproni kapun át, a Lajta-hegység ÉNy-i oldalára is áthúzódnak s ezen a kis magyar területen, Szarvkő és Lajtaporkány közt, már a Bécsi-medence pannónjának szerves részei.

Az ú. n. Soproni-kapuban a Rozália- és a Lajtahegység közén leülepedett pannóniai rétegek Rétfalúnál, a rétfalúi bányában, alulról felfelé: homok, homokkő, konglomerátum, homok, konglomerátum, homokkő, finom homok és homokos kavicsból állanak. A rétegsor alsó szintjének homokkő és konglomerátumjában sok az apró mészgörgötteg s ezekben: *Melanopsis impressa impressa* KR., *Mel. fossilis* M. GM., *Trochus* sp., *Tapes gregaria* P., *Maetra podolica* EICHW., *Modiola wolchínica* E., *Congerina Neumayri* P., *Nubecularia* sp.-ek koptatott példányai kerültek elő. Fedő homokrétégükből tisztán szarmata-kori kövületeket gyűjtöttek.

Siklósnál, a Schelling-hegy és Siklós közt, márgás agyag, homok, kavics és kavicsos homok, Perecsenyénél agyag, Zemenyénél homokkő, konglomerátum és homokból áll a pannon felszíni rétegsora. A Lajtahegység Bécsi medencére néző oldalán, Szarvkőnél, a szarmata mészkőre a pannon konglomerátumos meszes homokkő konkordánsan települt. Ebben sok a bemosott lithothamnium és a foraminifera. Lorettónál szarmata-mészkőre pannóniai mészkő és homokkő települt, a pannon magason fekvő partszegélyén. Lejebb, a Lajta felé, homok és kavics s konglomerátum a pannóniai rétegsor s a konglomerátumban sok a *Melanopsis fossilis* M. GM., *Limnocardium* és *Congerina* sp.⁷

A Kismartoni-medence közepén a pannon uralkodólag laza agyag, alárendelten agyagos homok, homok, kavics és kavicsos homok, azután meszes homok, konglomerátum és lignit rétegekből áll. Darufalvánál a szarmatára konglomerátum padokkal váltakozó homokos kavics települt, sok *Melanopsis*-al. Kelénpataknál a szarmatára konkordánsan konglomerátum, homokkő, homok és kavics-rétegek rakódtak le. Ebben a kavicsban is sok a *Melanopsis fossilis* M. GM.

A medence É-i részében, a Lajta-hegység D-i oldalán a pannon fekvője részben lajtamészkö, részben szarmata mészkő, konglomerátum és homokkő. A reájuk települt pannóniai rétegek a hegység peremén, a magasabb részeken homokkőből, meszes márgás agyagból, finom homokból és vörös kvarc kavicsból állanak. Szárazvámnál meszes homokkő, homok és kavics, Nagyhöflánynál meszes konglomerátum és kavics a pannóniai rétegsor.

A medence keleti részében, a Ruszti-hegyvonulat nyugati oldalán, Okánál pannóniai kavics, Rákosnál pedig pannóniai agyag ül a szarmata mészkövön. A hegyvonulat nyugati lejtőin agyag, meszes homok, kavicsos homok, homok és vörös kvarckavicsos a pannóniai üledéksor. Lajtamészkö görgetegek, lekoptatott *Cerithiumok*, *Melanopsisok* a konglomerátumban itt is gyakoriak. A *melanopsis*-dús konglomerátum és mészhomokkő rétegek közvetlenül és konkordánsan települtek a szarmatára s a kettő közti határt megvonni nagyon körülményes.

A kismartoni medence pannóniai üledékei faunában nagyon gazdagok. A Lajta-hegység Bécsi-medence felőli oldalán: Lorettó, Lajtapordány és Szarvkő, a soproni kapuban: Lajtaujfalú, Büdöskút, Völgyfalú, Pecsényéd; a medence délnyugati részében: Rétfalú, Savanyúkút, Siklós, Zemenye; a medence közepéből: Félszerfalú, Selegszántó, Darázsfalva, Zárány, Cinfalva, Kelénpaták, Szentmargita; a medence északi részében: Szárazvám, Nagyhöflány, Kismarton, Kismartonhegy, Szentgyörgy; a medence keleti (a ruszt-rákosi hegyvonulat nyugati) oldalán: Ruszt, Rákos és Sopron határából gyűjtöttek faunákat. Fontosabb fajai a következők:

<i>Unio</i> sp.	<i>Limn. sopronense</i> VIT.
<i>Pisidium priscum</i> EICHW.	<i>Limn. subsyrmiense</i> R. H.
<i>Pisidium Bellardii</i> BRUS.	<i>Limn. syrmienne</i> R. H.
<i>Pisid. Krambergeri</i> BRUS.	<i>Limn. conjugens</i> PARTSCH.
<i>Cong. Partschii</i> ČIŽ.	<i>Limn. desertum</i> STOL.
<i>Congerina Neumayri</i> ANDR.	<i>Limn. Stoosi</i> BRUS.
<i>Cong. subglobosa</i> PARTSCH.	<i>Limn. Jagici</i> BRUS.
<i>Cong. spatulata</i> PARTSCH.	<i>Limn. Schedelianum</i> PARTSCH.
<i>Cong. Hörnesi</i> BRUS.	<i>Limn. Penslii</i> FUCHS.
<i>Cong. Čížěki</i> M. H.	<i>Limn. Robici</i> BR.
<i>Cong. Držici</i> BR.	<i>Limn. Pelzelni</i> B.
<i>Cong. Zsigmondy</i> HALAV.	<i>Limn. brunnense</i> M. H.
<i>Cong. croatica</i> BRUS.	<i>Monodacna (Pseudocatillus)</i>
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNST.	<i>simplex</i> F.

- Didacna (Pantolmyra) cf. Andrusovi* Gyr. (Gyr.) *ptychophorus* BRUS.
LÖR. Gyr. (Gyr.) *micromphalus* FUCHS.
- Didacna (Pantolmyra) Andrusovi* Lör. *Theodoxus (Calvertia) radmanesti*
var. spinosum LÖR. FUCHS.
- Melanopsis vindobonensis* F. *Theodox. (Calvert.) grateloupianus*
Mel. fossilis M. GM. FÉR.
- Melanopsis sturi* F. *Theodox. (Calv.) pilari* BRUS.
- Mel. immunis* HANDM. *Caspia (Casp.) latior* SANDB.
- Mel. impressa impressa* KR. *Caspia (Casp.) böckhi* LÖRENTH.
- Melan. bouéi bouéi* F. *Caspia (Casp.) sp.*
- Mel. pygmaea* M. H. *Hydrobia atropida* BR.
- Mel. senatoria* HANDM. *Bulimus labiatus* NEUM.
- Mel. klerici klerici* BR. *Brotia escheri* HANDM.
- Mel. scripta* F. *Eucalyptus oceanica* UNG.
- Mel. kupensis* F. *Carpinus grandis* UNG.
- Mel. fossilis* M. GM. *var. rugosa* HAND.
- Mel. haueri haueri* HANDM.
- Mel. harpula* HANDM.
- Mel. lanceolata* NEUM.
- Mel. trstenjaki* BRUS.
- Mel. decollata* STOL.
- Mel. bonelli bonelli* MANZONI.
- Prososthenia sepulcralis sepulcralis*
PARTSCH.
- Valvata sp.*
- Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis*
F.
- Gyraulus (Gyraulus) varians* F.
- Gyraulus (Gyr.) sabljari* BRUS.
- Bemosott fajok:
- Maetra podolica* EICHW.
- Cerithium disjunctum* SOW.
- Cerith. pictum* BAST.
- Trochus sp.*
- Tapes gregaria* P.
- Modiola wolchinica* EICHW.
- Mod. margaritula* EICHW.
- Cyrena semistriata* SOW.
- Solon sp.-ek.*
- Lithothamnium sp.-ek.*
- Ostrea sp.-ek stb.*

A kismartoni medencéből csak az alsópánnóniai üledékek ismeretesek. Vastagságuk ismeretlen s az csak a medence közepén lehet tekintélyesebb. Az egész sorozat összehordott, fluviatilis s partközeli jellegű s csak a medence közepén ülepedett le tavi rétegsor. Az egész rétegösszlet s benne a fauna részletesebb szintezésre nem alkalmas s egyáltalában nem, a maeoticum kimutatására.

Az alsópánnóniai üledékek a medence K-i kapuján jutnak ki a Kismartoni-medencéből s a Lajtahegység DK-i oldalán, keskeny peremmel, kisebb megszakításokkal, egészen Pozsonyig követhetők. Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút és Sásónynál a pánnóniai képződményeknek oolitos szarmata mészkő, vagy lajtamészkő a fekvője. Mészkő, konglomerátum, mészhomok a hegyoldalakon; a Fertő partján agyag, homok és kavicsos homokrétegekből áll a pánnon. Innen megszakításokkal, foltokban követhető tovább É-felé Királyhida, Pándorf,

illetve K-re Nezsider és Nyulas felé. Széleskút és Sásony közt lajta-mészkövön ül a pannon konglomerátum, felette mészkő, mészhomokkő és homok, Nyulastól É-ra fehér, meszes, lithothamniumos, foraminiferás homok alatt, mészkőből és meszes homokból áll a pannóniai rétegsor.

Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút, Sásony, Nyulas, Nezsider, Pándorf, Királyhida s már Pozsony alatt, Nemesvölgy községek határából:

Congerina spathulata P.

Cong. Partsi CZJZ.

Cong. Hörnesi BRUS.

Cong. Czjzeki PARTSCH.

Cong. subglobosa PARTSCH.

Cong. Neumayri BRUS.

Limnoc. cf. Penslii F.

Limnoc. subsuessi B.

Limnoc. apertum MÜNST.

Limnoc. sp.

Melanopsis vindobonensis F.

Melan. fossilis M. GM.

Ostracoda sp.

Poirecia (Pseudoleacina) eburnea eburnea KLEIN

fajokat gyűjtöttek.

Sok közöttük a bemosott szarmata és felsőmediterráneus faj, főleg *Ostraeák*, *Lithothamniumok* és *foraminiferák*.

c) A Győri-medence belső része.

A Győri-medence belső részéből a pannon rétegsor ma még teljesen ismeretlen. A magyaróvári 217.50 m mélységbe lehatoló fúrás szelvénye végig kavicsból áll s ez a vastag kavicsréteg csak helyenként homokos. A feltárt kavics anyaga túlnyomóan kvarcit, amihez kevés kristályos pala, szarúkö, sötétszürke mészkő és márgás homokkő járul. A kavics végig durvaszemű, koptatott dunahordalék. A holocénban és a pleisztocénban ülepedett le.

A medence Ny-i pereméhez már közelebb, a mosonszentjánosi fúrásban a holocén-pleisztocén dunakavics vastagsága már csak 117 m. Ebben a fúrásban u. i. a 117 m mélységtől 217 m mélységig felépő kavicsrétegek már sűrűn váltakoznak agyagos homok, homok és lignit rétegekkel s a 141 m mélységből előkerült: *Pisidium* sp., *Bulimus* sp. s *Viviparus* sp.-ek héjtöredékei már semmiesetre sem pleisztocén, de inkább levantei, avagy esetleg már pannóniai üledékekre vallanak.

Az ásványi 52 m mély kutatófúrás is végig holocén és pleisztocén, durva dunakavicsban haladt.

Az Eurogasco mihályi fúrásai tulajdonképpen már nem a Győri-medence belső részének pannóniai üledékeit tárták fel. A két fúrás már közelesik a medence DNY-i pereméhez. PAPP SIMON dr. bányai-üzemi főtanácsos úr szíves engedelmével röviden mégis ismertetem a két mihályi fúrás szelvényét, mert eddig csak ez a két fúrás tárta fel teljesen a Győri-medence belsőbb részéből a pannóniai üledékeket.

A mihályi I. sz. kutatófúrás 92 m mélységig pleisztocén és levantei-korú kavicsos rétegsort vágott át. 110 m mélyen meszes, homokos agyagrétegben találták az első *Limnocardium* sp. töredéket. 134—136 m mélységben ugyancsak agyagrétegből: *Prosodacna Vutskitsi* BRUS., *Limnocardium banaticum* FUCHS fajokból álló kis fauna került elő, a felsőpannon kétségtelen képviselőiként. A felsőpannóniai rétegsor kb. 800 m mélységig tart, *Limnocardium* sp., *Malanopsis* sp., *Bulimus* sp., *Viviparus* sp., *Limax* sp. és *Ostracoda* sp.-ekkel s agyag, márga, homokos agyag, agyagos homok és homokrétegek építik azt fel. Legelterjedtebbek az agyag és a márgarétegek; a homokrétegek vékonyak s ritkán lépnek fel.

A 800 m mélységben kezdődő alsópannóniai rétegsor túlnyomórészt márgák teszik ki s csak legalul lépnek fel benne márgarétegekkel váltakozó vékony homokkőrétegek. A fúrás 1603 m mélységben érte el az alsópannon fekvőjét, a kristályos palát. Úgy a felső, mint az alsópannóniai szintben vékony kavics és lignites rétegeket is harántoltak.

A mihályi 2. sz. kutatófúrás rétegsora az elsőszámú fúrásával teljesen megegyezik azzal a különbséggel, hogy a 2. sz. fúrásban az alsópannóniai réteggösszlet tetemesen vastagabb. Ebben a fúrásban u. i. csak 2507.25 m mélységben érték el az alsópannon fekvőjét. A II. sz. fúrásban feltárt rétegsor alsó részéből előkerült fauna a következő: 1717.50 m-ből: *Limnocardium Schedelianum* P.,

1718 m = u. az;

1797—1799 m = *Congeria Czjžeki* P., *Cong. cf. zagradiensis* BR., *Limnoc. sp.*, *Limnoc. Rogenhoferi* BR., *Plagiodac. Auingeri* F., *Planorbis* sp.,

1950—1955.50 m = *Congeria n. sp.*, *Cong. Czjžeki* P., *C. cf. Czjžeki* P., *Limnoc. sp.*, *Plagiodacna cf. Auingeri* F., *Lc. asperocostatum* KR. G. *Valenciennesia cf. Böckhi* H.

1979 m = *Cong. Czjžeki* P.,

1981—1986 m = *Cong. sp.*, *Limnoc. sp.*, *Lc. asperocostatum* KR G.,

- 2010 m = *Cong. sp.*, *Lc. sp.*, *Limnoc. asperocostatum* KR. G.,
 2034 m = *Limnoc. n. sp.*, *Limnoc. cf. Riegeli* M. H.
 2047 m = *Cong. cf. Czjžeki* P., *Cong. sp.*, *Limnoc. n. sp.*,
 2047—2152 m = *Cong. Czjžeki* P., *Cong. sp.*, *Cong. cf. zagrabiense* BR., *Lc. asperocostatum* KR. G., *Lc. cf. Schedelianum* P.
 2065 m = *Cong. cf. Czjžeki* P.
 2066 m = u. az,
 2066.50 m = *Cong. sp.*,
 2067 m = *Cong. cf. zagrabiense* BR.
 2070 m = *Cong. sp.*, *Cong. zagrabiense* BR., *Cong. cf. superphoetata* BR., *Limnoc. sp.*, *Lc. asperocostatum* KR. G., *Melania sp.*,
 2071 m = *Limnoc. sp.*, *Limnoc. Baraci* BR.,
 2072 m = *Cong. sp.*,
 2113—2135 m = *Cong. Czjžeki* P., *Cong. cf. Partschi* CZJŽ.
Cong. sp.,
 2139 m = *Cong. sp.*,
 2153 m = *Cong. cf. Partschi* CZJŽ.,
 2155 m = *Cong. cf. Czjžeki* P.,
 2189 m = *Limnoc. Lenzi* R. H., *Limnoc. n. sp.*

A kövületes rétegsor alatt 2380—2507.25 m mélységben felül kemény agyagrétegekkel váltakozó homokkő rétegeket, legalul pedig metamorfos kristályos pala, grafitpala, kvarcitpalás konglomerátum rétegeket fúrtak át.

Az Eurogasco a Fertőtő K-i oldalán, Pátfalú határában is létesített 2 kutatófúrást. Az I. sz. fúrás 377.50 m mélységben gránitot ütött meg. A II. sz. fúrás az I. számútól ÉK-felé csak néhány km távolságnyira létesült, ennek dacára ez a fúrás csak 1624.50 m mélységben érte el az első sz. fúrás gránitját. A gránit fekvőig itt is túlnyomórészt pannóniai rétegeket tártak fel.

2. A Grázi-öböl dunántúli részének pannóniai üledékei.

A Grázi-öbölben a főleg szarmata alapra települt pannóniai üledékek, WINKLER szerint, bázisukban egy, kb. 50 m vastagságú, homokos-kavicsos, Congeriás márga és agyag komplexum limnikus fáciesű üledéksorával kezdődnek. Erre az üledéksorra 10—15 m vastag kavicsos, fluviátilis hordalék, majd kb. 150 m vastag, finomabb szemű, főleg homok, kevés agyag és homokos agyagrétegsor következik. A

felső szint homokrégei a *Melanopsis*-os, *Lyrcaea*-s homokok szintje. Feldbachtól D-re, legfelül durva kavics lép fel az üledéksor fedőjében.⁸

A fenti üledékösszetétel jön át a Rohonci-hegység és a Mura közt, magyar területre. Itt is főleg szarmatán és kristályos palán fekszik a pannon legmélyebb tagja: a képlékeny agyag, a fehér és világosszürke márga, homokos márga s ezek itt is helyenként homokrégekkel váltakoznak. Felső részükben: Felsőőr, Pinkafő, Vasvörösvár s Szentelek környékén ugyancsak megvan a kavics s homokos kavicsréteg s a magyar területen efelett is kifejlődött a homokos agyag, homok és lignitrégekkel váltakozó, vastag homokréteg. A gyepüfüzési devon rögön is alul agyagmárgából, felül pedig durva homokból álló pannon rétegsor fekszik.

A pinkafői, lapinesujteleki, lipótfalvai, rödőnyi, bükködsdi, felsőlövői, gyimótfalvai, taresai, drumolyi, szalonaki, felsőőri, alsóőri, vasvörösvári, őridobrai, barátfalvi, óbéri, gyepüfüzési, szénásgödri lelőhelyek faunája a Rohonci-hegység és a Rába között, azután a szenteleki, vasvecsesi és a perestői lelőhelyek faunája a Rába és a Mura közt s a Lendva-folyó forrásvidékénél, még a Grázi-öböl alsópannonját képviselik. Fontosabb fajai a következők:

<i>Congeria banatica</i> R. H.	<i>Limn. Jagici</i> BR.
<i>Cong. Czjžeki</i> M. H.	<i>Limn. Stoosi</i> BR.
<i>Cong. Partschii</i> Czjž.	<i>Limn. Penslii</i> F.
<i>Cong. ornithopsis</i> BRUS.	<i>Limn. Kosici</i> BR.
<i>Cong. Neumayri</i> ANDR.	<i>Limn. apertum</i> MÜNST.
<i>Cong. subglobosa</i> P.	<i>Limnoc. conjugens</i> P.
<i>Cong. spathulata</i> PARTSCH.	<i>Limnoc. Ducici</i> BR.
<i>Cong. subglobosa hemiptycha</i> BRUS.	<i>Limnoc. obsoletum</i> var. <i>protractum</i>
<i>Cong. Gitneri</i> BR.	EICHW.
<i>Pisidium costatum</i> G. KR.	<i>Limn. Karreri</i> BR.
<i>Pis. Bellardii</i> BRUS.	<i>Orygoceras dentaliformis</i> BR.
<i>Pis. rugosum</i> MÜLL.	<i>Orygoc. stemonemus</i> BRUS.
<i>Pis. amnicum</i> MÜLL.	<i>Melnoopsis fossilis</i> M. GM.
<i>Unio atavus</i> P.	<i>Mel. pygmaea</i> M. H.
<i>Limnocardium (Adacna) otiothorae</i>	<i>Mel. vindobonensis</i> F.
BR.	<i>Melan. kupensis</i> F.
<i>Phyllicardium complanatum</i> FUCHS.	<i>Mel. obsoleta</i> F.
<i>Limnoc. praeponticum</i> G. KR.	<i>Mel. bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Didacna deserta</i> STOL.	<i>Mel. klerici klerici</i> BR.
<i>Limnoc. Schedelianum</i> P.	<i>Mel. haueri haueri</i> H.
<i>Limnoc. Pelzelni</i> BR.	<i>Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis</i>
<i>Lc. Steindachneri</i> BR.	F.
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i>	<i>Valv. (Valv.) simplex simplex</i> F.
FUCHS.	<i>Valv., (Cinc.) piscinalis piscinalis</i> MÜLL.

<i>Valv. (Cinc.) balatonica</i> ROLL.	<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i>
<i>Gyraulus (Gyr.) varians</i> F.	FÉR.
<i>Gyr. (Gyr.) ptychophorus</i> BRUS.	<i>Goniochilus</i> sp.
<i>Gyraul. (Gyr.) verticulus verticulus</i>	<i>Micromelania</i> sp.
BRUS.	<i>Hydrobia</i> sp.
<i>Gyraul. (Gyraul.) micromphalus</i> BR.	<i>Chrysophrys (sparaioidea)</i> pikkelyek.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.	<i>Fagotia acicularis</i> FÉR.
<i>Radix (Lytostoma) grammica</i> BRUS.	levéllenyomatok, halpikkelyek.

Az alsóőri, óbéri, szenteleki és a vasvecsesi fauna a *Lyrcaea*-s, *Melanopsis*-os homokból, a többi pedig a mélyebb szintekből került elő. A Grázi-öböl alsópannonjához kell sorolnunk még a muraközi, stridókönyéki pannóniai üledékeket is. Stridóvár, Prekupahegy, Robádiahegy és Drávamagyaród környékén az alsópannon ugyancsak sötét agyagmárgával kezdődik, amely fölött a Grázi-öböl alsópannóniai sorozatának kavicsos, konglomerátumos, homokköves, 2. szintje is megvan. A *Congerina Czjžeki* M. H., *Cong. Neumayri* ANDR., *Cong. subglobosa* P., *Didacna deserta* STOL., *Limnoc. Stoosi* BR., *Monodaena (Pseudocatillus) pannonicus* LŐR., *Monod. (Pseudc.) simplex* F., *Limn. sp.*, *Pisidium slavonicum* NEUM. s levéllenyomatatos, apró *Planorbis*-os faunája teljesen megegyezik a Grázi-öböl dunántúli alsópannonjának faunájával.

3. A göcseji pannóniai üledékek.

A Grázi-öböl mintegy 200 m vastag, alsópannóniai üledéksora a Rohonc—Németújvár—Szentgotthard—Muraszombat—Csáktornya ÉD-i irányú vonaltól K-re hirtelen megszűnik. A Rába-Mura közt, a Pinka és a Strém folyók mentén, Németújvár, Dobra és Felsőlendva mellett, néhány paleozóji hegyrög áll ki a pannóniai üledékek közül. Ezek összekötő vonala a Rohonc-Kőszeg-i hegységtől először szabályosan görbülő ívvel, majd megtörve, a Bacher-hegységhez vezet. Ennek a vonulatnak a tövében lesüllyedt hegylánc van s ez a lesüllyedt hegylánc választja el a Grázi-öblöt a dunántúli dombvidéktől.

Ettől a vonulattól K-re a dunántúli mély medencék következnek több ezer m vastag medencetöltelékkel, amelynek túlnyomó részét a pannóniai üledékek teszik ki. A Grázi-öböl alsópannonjának hármastagoltságú rétegsora a rohonc-csáktornyai vonaltól K-re hirtelen megszűnik s a vele egykorú, dunántúli folytatása kb. 2000 m mélységre került s ma az említett vonalban a Grázi-öböl pannonjával a Dunántúli

felsőpannóniai és levantei üledékei érintkeznek közvetlenül. A Grázi-öbölben lerakódott alsópannon, a dunántúli medence nagy mélységeibe lekerült alsópannonjának csak egy kisebb területen fennrekedt, jelentéktelen része, ahol az üledékképződés a pannonban csak a *Melanopsis*-os, *Lyrcaea*-s homokok lerakódásáig tartott, de annak is nagy része a dunántúli medencék töltelékévé vált.

A Grázi-öböl alsópannonjától elszakadt, nagy mélységre lekerült s ott hatalmas vastagságban s más fáciesben továbbfejlődött pannóniai-rétegsor azonban még a levantei és a pleisztocén rétegösszlettel együtt se érte el a Grázi-öböl pannon felszínének magasságát, hanem egy emelettel mélyebben maradt. A Grázi-öbölnek a Silberberg környékén még mintegy 400 m t. sz. f. magasságú pannon felszíne hirtelen eséssel jön át a Dunántúlra s a Zala- és Kerka-folyók közt keskeny, már csak kb. 300 m magas gerinccel húzódik kelet felé, hogy Göcsejben kiszélesedjék és ellaposodjék. Göcsej ellaposodásának oka az, hogy a pannon végén Göcsej egyrészt É, a Zala-Marcal-Rába felé, másrészt D-felé, a Zala-Kerka-Lendva-Mura közén, hirtelen, kisebb-nagyobb tábladarabokban, mélyebbre zökkent.

A Zala-Marcal és a Rába közén lesüllyedt táblát a levantei homok és kavics egységesen, a Kemenesalja felé fokozatosan megvastagodva, fedi be. A Zala-Mura közén azonban a süllyedés apróbb rögdarabokban ment végbe s a magasabban maradt rögök tetején alig valami, a mélyebbre süllyedteken azonban elég sok és tekintélyes vastagságú a levantei homok és kavicsstakaró. A Zalától D-re kavics már csak a Kandikó-hegyen, a Dobron-hegyen és Kökényesmindszentnél, a Zselyefapatak mentén maradt meg kis foltokban, másutt már csak a levantei homok fedi az alacsonyabb pannon táblákat. Nagyobb mérvű lezökkenések Göcsejben a Kerka-Lendva-Cserna folyók találkozása táján, az alsólendvai-öbölben mentek végbe. Ide, a Dráva süllyedésből, a fiatalabb levantei üledékek is átjönnek. A Bakony DNy-i végződéséhez közelebb eső göcseji részeken a pannon táblák lezökkenése már kisebb mérvű. A Zalaszentgróttól Nagykanizsáig, a Zala-Sárvíz közén ÉD-i irányban haladó dombvonulatban a levantei homoktakaró már csak kisebb foltokban és vastagságban maradt fenn s benne a legfelső pannóniai és alsó levantei fauna vegyesen fordul elő. Göcsej belsejéből, a mélyebbre zökkent pannon táblákat fedő homokokból az alsólevantei fauna azonban már tisztán került elő. A mély depressziókban, így az alsólendvaiban is, a felgyülemlett levantei üledékekből már a középső levanticum is kimutatható.

Zalaistvánd, Barátság, Zalaacsány, Zalamerenye, Nagybakónak, Kerecsend, Csapi s még kissé K-ebbre: Vidornyafok községek határában gyűjtött faunában még úgy a felsőpannoniai, mint az alsólevantei fauna-elemek egyaránt megtalálhatók:

Congerina Neumayri ANDR.

Cong. sp.

Unio Neumayri PENECKE.

Unio atavus P.

Unio Wetzleri DUNKL.

Melanopsis decollata STOL.

Mel. sturi FUCHS.

Mel. bouéi bouéi FÉR.

Mel. pygmaea P.

Mel. entzi BRUS.

Melanopsis sp.

Viviparus semseji HALAV.

Viv. sadleri NEUM.

Theodoxus (Calvertia) radmanesti
FUCHS.

Coretus cornu mantelli DUNKL.

Paraspira (Odontogyrorbis) krambergeri HALAV.

Galba (Galba) halavátsi WENTZ.

Helix (Aegista) ponticus HALAV.

Cepaea neumayri BRUS.

Zonites (Aegista) n. sp.

Triptychia (Triptychia) sp.

Janulus baconicus n. sp.

Clausilia (Clausilia) dubia DRAP.

Helix sp.

Iberus? baconicus STOL.

Aequus sp. a felsorolt lelőhelyek fontosabb fajai.

Zalabér, Zalaistvánd, Zalaszentiván, Zalabesnyő, Söjtör, Dióskál, Hahót, Alsórajk, Kerecseny, Zalamerenye, Nagybakonak, Zalaújlak, Zajk faunája már tisztán alsólevantei. Fontosabb fajai a következők:

Unio Neumayri PENECKE.

Unio atavus P.

Unio Wetzleri D.

Unio neszélyensis HALAV.

Viviparus sadleri NEUM.

és *Viviparus neumayri* BRUS.

köztli átmeneti alak.

Viviparus cf., *neumayri* BRUS.

Valvata (Cincinnati) piscinalis piscinalis MÜLL.

Valvata (Cincinnati) sp.

Coretus margói HALAV.

Tachaeocampylaea (Mesodontopsis) dodderleini BRUS.

Cepaea (Silvestrina) etelkae HALAV.

Procampylaea levantica SÜM.

Triptychia (Triptychia) hungarica
HALAV.

Zonites (Aegopsis) laticostatus SANDB.

H (aegista) ponticus HALAV.

Cepaea neumayri BRUS.

Tachea ponticus HALAV.

Clausilia sp.

Zonites sp.

Coretus (Cornu) mantelli DUNKL.

A Kerka-Lendva-Mura közti levantei depresszióban a középső levantei üledékek is kifejlődtek. Szécsiszigetről, az „Eurogasco“ V. sz. kutató aknájából, 16 m mélységben feltárt homokrétegből:

Unio sp. ind., *Pisidium slavonicum* NEUMAYR., *Brotia escheri auingeri* HANDMANN., *Melanella hollandri* FÉR., *Melanella hollandri*

FÉR. var. nana FÉR., *Theodoxus (Theodoxus) semiplicatus Neumayri*-fajok kerültek elő.

Göcsej depressziós területének K-i határa a Marcal, a Vidornya-patak és a Gyöngyös-patak völgyét kialakító, ÉD-i irányú törésvonal, DK-felé pedig a Bakony DNY-i letörésvonala s ennek egyenes folytatása, a Kisbalaton depresszióján át, a Zalaszentjakabon, Iharberényen és Berzencén át meghúzható, ÉD-i irányú törésvonal. D-i határa a Mura-Dráva árok.

A Grázi-öböl K-i határvonala, azután a Rába, a Dráva és a fentemlített, ÉD-i irányú törésvonal között apróbb rögökben lesüllyedt, göcseji pannóniai-levantei dombvidék különálló geomorfológiai egység, az Aipokat a Nyugati Középhegységgel összekötő híd.

Mélyebb pannóniai korú üledékeit a budafapusztai fúrásokból ismerjük. A budafapusztai, 1726.10 m mélységre lehatoló I. sz. kincstári fúrás 30 m mélységig sárga agyagból, homokos agyagból és csillámos homokból álló rétegsort tárt fel. 30 m mélységtől 354.20 m mélységig túlnyomóan lignit-rétegekkel váltakozó, homokos márga-rétegeket, 354.20 és 990.80 m mélység közt szürke márga, homokos márga, márgás homok, lignites s igen kevés homokrétegeket harántolt.

990.80 és 1074.50 m mélység közt szürke mészmárgából és homokkőből, 1074.50 és 1247.40 m mélység közt sötétszürke márgából és homokos márgából áll a rétegsor. 1247.40 és 1726.10 m mélység közt, a fúrás végéig, félméterenként vagy méterenként egymással sűrűn váltakozó sötétszürke, kemény márga és csillámos homokkő rétegeket tárt fel, néhány lignites-szenes réteggel együtt.

A fúrás rétegsora a felszínről 30 m mélységig: pleisztocén és levantei, 30—996.00 m mélység közt:

Limnocardium apertum MÜNST. *Limnocardium secans* FUCHS. *Limnoc. Schmidtii* M. HÖRN., *Limnoc. decorum* FUCHS, *Prosodacna Vutskitsi* BRUS., *Dreissensia simplex* FUCHS, *Unio* sp., *Congeria* sp., *Ostracoda* sp.-ekkel jellemzett, felsőpannóniai és 996.00 m mélységtől lefelé, bizonytalan mélységig, de legalábbis 1600 m mélységig, ahonnan: *Limnocardium ochetophorum* BR. került elő, alsópannóniai korú.

Az Eurogasco I. sz. fúrásának 1764 m mélységig feltárt rétegsora azonos az I. sz. kincstári fúrásával s itt 0.00—10.00 m közt pleisztocén,

10.00—954.00 m közt:

Congeria Chyzeri BRUS.

Congeria sp.

Dreissensia simplex FUCHS.

Limnocardium Majeri M. HÖRN.

Limnoc. zagabiensis BRUS.

Monodacna (Pseudocatillus) simplex
FUCHS.

Limnocard. Penslii FUCHS.

Limnocard. secans FUCHS.

Limnocard. hungaricum M. HÖRN.

Limnoc. banaticum FUCHS.

Limnoc. prinophorum BRUS.

Limnoc. Schedelianum PARTSCH.

Limnoc. apertum MÜNST.

Melanopsis sturi FUCHS.

Melanopsis sp.

Micromelania laevis FUCHS.

Pyrgula sp.

Micromelania sp.

Prososthenia radmanesti FUCHS.

Viviparus sp.

Valvata (Cincinna) variabilis variabilis
FUCHS.

Valvata (Cincinna) sp.-ekkel

a felsőpannóniai,

954.00—1600 m közt:

Congeria sp., *Limnocardium* sp., *Limnoc. Majeri* M. HÖRN., *Limnocardium Penslii* FUCHS, *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS, *Ostracoda* sp.-ekkel, hal- és növénymaradványokkal pedig az alsópannóniai rétegeket lehetett megállapítani.

Az Eurogasco budafapusztai II. sz. fúrásából előkerült pannóniai fauna már gazdagnak mondható, ezért azt részletesebben is felsorolom.

A 200 m mélységű rétegből: *Coretus grandis* H.,

210 m-ből: *Valvata (Aphanotylus) kupensis* F.,

310 m-ből: *Dreissensia auricularis* F., *Dr. simplex* F., *Limnocardium secans* F., *Lc. Penslii* F., *Limnocardium* sp., *L. cf. Rogenhoferi* B., *Lc. sp.*, *Prosodacna Vutskitsi* B., *Monodacna (Psc.) simplex* F., *Unio* sp.

320 m-ből: *Dreissensia auricularis* F., *Dr. simplex* F., *Limnoc. cf. secans* F.

476—481 m-ből: *Congeria* sp., *Dreissensia simplex* F., *Dreiss. sp.*, *Limnoc. secans* F., *Lc. cf. Rogenhoferi* B., *Lc. Riegeli* M. H., *Lc. Penslii* F., *Prosodacna Vutskitsi* B., *Monodacna (Psc.) simplex* F.

484.10—487 m-ből: *Congeria balatonica* P., *Congeria* sp., *Limnoc. Riegeli* M. H., *Lc. decorum* F., *Lc. sp.*, *Prososthenia radmanesti* F., *Valvata (Cincinna) tenuistriata* F.

641—624 m-ből: *Limnoc. Penslii* F.

851—855 m-ből: *Limnoc. Riegeli* M. H.

895—896 m-ből: *Congeria* sp., *Congeria superfoetata* B., *Cong. Markovici* B., *Cong. subglobosa* P., *Limnocardium Penslii* F., *Lc. n. sp.*, *Lc. prinophorum* B., *Lc. Rogenhoferi* B., *Lc. Riegeli* M. H., *Lc. cf. Baraci* B., *Lc. diprosopum* B., *Lc. cf. oligopheura* BR., *Lc. sp.*, *Limnocardium an n. sp.*

923.50—928.50 m-ből: *Conger* cf. *subglobosa* P., *Cong.* cf. *banatica* R. H., *Limnoc.* *prinophorum* B., *Lc.* *diprosopum* B., *Lc.* *Riegeli* R., *Lc.* cf. *Majeri* M. H.

951—956.50 m-ből: *Conger* *banatica* R. H., *Cong.* *superfoetata* B., *Cong.* sp., *Cong.* *plana* L., *Cong.* cf. *banatica* R. J., *Cong.* *Mártonfői* L., *Limnocardium* *diprosopum* B., *Lc.* cf. *Majeri* M. H., *Lc.* cf. *Riegli* M. H., *Lc.* *Rogenhoferi* B., *Limnoc.* *Grimmi* BR.-hoz hasonló n. sp., *Lc.* *syrmiense* R. H., *Lc.* *Majeri* M. H., *Didacna* (*Pontalmyra*) *Andrusovi* LŐR., *Plagiodacna* *Auingeri* F., *Lc.* *Lenzi* R. H., *Lc.* *Schedelianum* P., *Lc.* *Steindachneri* B., *Lc.* sp., *Gyraulus* (*Gyraulus*) cf. *fuchsi* LŐR., *Ostracoda* sp.-ek, halmaradványok.

956.50—958 m-ből: *Conger* sp., *Limnoc.* cf. *Lenzi* R. H., *Limnocardium* sp., *Melania* sp., *Ostracoda* sp.-ek, növényi maradványok.

961—963 m-ből: *Conger* sp., *Limnoc.* *Lenzi* R. H., *Lc.* *abichiformis* G. KR., *Lc.* *diprosopum* B., *Lc.* *prinophorum* B., *Lc.* sp.

969—974.50 m-ből: *Conger* cf. *scobiculata* BR., *Cong.* sp., *Limnoc.* *Lenzi* R. H., *Lc.* sp.

988.50—992.50 m-ből: *Conger* sp.

1008—1009 m-ből: *Limnoc.* *syrmiense* R. H., *Zagrabica* cf. *ampullacea* B., levéllenyomatok.

1023—1024 m-ből: *Conger* *ornithopsis* BR., *Limnoc.* *primophorum* B., *Lc.* *abichiformis* G. KR.

1046.80—1050 m-ből: *Conger* cf. *banatica* R. H., *Cong.* sp., *Limnoc.* *Lenzi* R. H., *Lc.* *syrmiense* R. H., *Lc.* *abichiformis* G. KR., *Ostracoda* sp.-ek, *Otholithus*.

1061.50—1064.50 m-ből: *Limnocardium* n. sp.

1071.50—1073.50 m-ből: *Conger* *scrobiculata* B., *Cong.* *ornithopsis* B., *Limnoc.* sp., *Ostracoda* sp.

1080—1082.50 m-ből: *Conger* cf. *spathulata* P., *Limnoc.* sp.

1156.50—1161.50 m-ből: *Conger* *Czjžeki* P., *Cong.* cf. *ornithopsis* B., *Cong.* sp., *Limnoc.* *Lenzi* R. H., *Lc.* *abichiformis* G. KR., *Lc.* *syrmiense* R. H., *Lc.* sp.

1440—1445 m-ből: *Conger* sp., *Cong.* sp., *Didacna* *deserta* ST., *Lc.* cf. *Baraci* BR., *Lc.* cf. *Stoosi* BR., *Lc.* cf. *Chyzeri* BR., *Plagiodacna* *Auingeri* F., *Hydrobia* sp., *Ostracoda* sp.

1445.50—1449.50 m-ből: *Plagiodacna* *Auingeri* F., *Monodacna* (*Psc.*) *simplex* F., *Limnoc.* sp., *Conger* sp.

1454—1455 m-ből: *Cong.* *banatica* R. H., *Otholithus*.

1455.50—1460.50 m-ből: *Congerina banatica* R. H., *Plagiodacna Auingeri* F., *Lc. Kosici* B.

1592—1596 m-ből: *Ervilia podolica* E.

1596—1601 m-ből: *Syndesmya reflexa* E.

1653—1658.50 m-ből: *Ervilia podolica* E. fajok kerültek elő.

Ebben a fúrásban 588 m mélységig a felsőpannóniai, alatta ismeretlen mélységben, de 895 m-től lefelé már biztosan, az alsópannóniai rétegeket tárták fel. Az alsópannon alsó határa 1600 m körüli mélységben húzható meg, mert 1592 m-től lefelé már az alsószarmata rétegeket harántolták.

Az „Eurogasco“, budafapusztai III. fúrásából is került elő pannóniai fauna. Ez a következő:

506.10—506.22 m-ből: *Congerina balatonica* P., *Dreissensia simplex* F., *Limnocard. cf. secans* F.

1053—1056.50 m-ből: *Cong. sp.*, *Limnoc. Riegeli* H.

1195 m-ből: *Congerina sp.*, *Limnoc. Riegeli* H.

1195 m-ből: *Congerina cf. Czjžeki* P.

1321 m-ből: *Congerina sp.*

4. A Nyugati Középhegység, a Dráva-árok és az Alföld nyugati széle közé eső terület pannóniai üledékei.

Göcsej keleti határvonalától kelet felé a pannóniai üledékek, a Nyugati Középhegység és a Dráva-árok közt hatalmasan kiszélesedtek s általános elterjedésűek. Nagyobb foltokban azonban csak a hegységek peremén jutnak felszínre s általában vékonyabb-vastagabb, fiatalabb takaró borul rájuk. Ezen a területen is tulajdonképpen a hegységek peremén s azok öbleiben függve maradt, idősebb, partszegélyi és a középén nagyobb mélységre lesüllyedt s nagyobb vastagságban kifejlődött, pannóniai üledékekről beszélhetünk. Ilyen értelemben különálló egység az ú. n. marcali, nagyatádi peressziós terület és a Bakony-Mecsek közén aránylag magasabban fennmaradt pannontáblák és a Mezőföld ugyancsak kismértékben megsüllyedt pannóniai üledékeinek vidéke.

Göcsej keleti határvonalától K-re, a Bakony DNY-i és DK-i peremén a pannóniai üledékek keskeny sávban követhetők. Végig a partmentén, Sümegtől Tapolcán át Fűzfőig, kisebb foltokban, roncokban pannóniai breccsa, meszes konglomerátum, alig összecementezett, roz-

dás kavics, kavicsos homok, fehéresszürke homok és homokkő ül az alaphegységen. A Sümeg és Tapolca közti pannonyergen, Tapolcától É-ra, és K-re, az Egervölgyben, Káptalantóti, Kővágóórs, Szentbékála, Szepezd, Balatonkövesd, Balatonfüred és Fűzfő környékén, deflációs és eróziós maradványok, foltok az alsópannoniai üledékek. Tapolcánál a szarmata és a *Congerina ungula caprae*-s rétegek közt, agyagrétegek alatt, az Egervölgyben ugyancsak agyagrétegek alatt, a Balatonvidék peremén permii vöröshomokkővön, triász és más idősebb szinlőn ülnek.

Sümegnél: *Congerina zagrabiensis* BRUS., *Pisidium Krambergeri* BRUS., *Valenciennesia Reussi* NEUM., a sümeg-tapolcai nyergen: *Congerina Czjžeki* M. HÖRN., *Cong. Partschi* ČŽŽ., *Cong. subglobosa* PARTSCH., *Limnocardium Penslii* FUCHS., *Valenciennesia Reussi* NEUM.

Kővágóórsnél: *Congerina Batuti* BRUS., *Cong. Schmidtii* LŐR., *Limnoc. Penslii* FUCHS., *Limnoc. Baraci* BRUS., *Didacna deserta* BRUS., *Melanopsis* cf. *bouéi bouéi* FÉR., *Limnoc. apertum* MÜNST., *Melanopsis* M. GMEL.

Balatonkövesdnél: *Limnocardium (Pontalmira) Andrusovi* LŐR., *Melanopsis impressa* KRAUS. var. *Bonelli* SISMOND., *Melan. decollata* STOL.

Fűzfőnél: *Melanopsis fossilis* M. GMELIN., fajokat gyűjtöttek belőlük.⁹

A Bakony DNy-i és DK-i szegélyén függve maradt, durva üledékes alsópannon, Göcsej K-i határvonala, valamint a Nyugati Középhegység DK-i lábánál végighúzódnó, balatoni törésivonalban hirtelen elvégződik. Ettől a törési vonaltól Ny-, illetve DK-felé az alsópannon egészen más, finomabb szemű, agyagos és agyagos homok, legfelsőpannoniai és alsólevantei korú rétegsorral érintkezik, úgy Göcsejben, mint Somogyban. A Balatonfelvidéken az alsópannonnal érintkező felsőpannon alsó tagját agyagos rétegek képviselik, de ahol ezek a triászkorú, hajlott rétegeknek pannonban erodált altalaján fekszenek, alattuk ott van mindig a konglomerátumos, kavicsos, vagy legalább is rozsdakkumulációs köz, rossz kövületekkel.

A balatoni törésivonalban érintkező alsó és felső pannon-szintek közül az utóbbi kövületekben nagyon gazdag. A Balaton környék mintegy 50—60 m vastagságban feltárt üledéksorába zárt fauna részben parti és partközeli fáciest jelöl s az csak az ottani rétegsor helyi jellegű osztályozására használható fel.¹⁰

A balatoni törésivonal, a Göcsej K-i szélét határoló törésivonalak, a Dráva-árok és a Bakony-Mecsek közti pannontáblák Ny-i szélét mu-

tató és Tapolcán-Fonyódon-Öreglakon-Kadarkúton s Szigetváron át haladó törésvonalak között, a pannóniai üledékek, nagyobb táblákban, erősebb mértékben lesüllyedtek s föléjük vastag levantei takaró került. A 2145 m mély inkei fúrásban kb. 244, az I. sz. nagyatádi fúrásban 90, a II. sz. fúrásban 102, a görgetegiben pedig 376.90 m mélységben érték el a pannóniai üledékek felszínét. A pannóniai rétegekbe behatoló fúrások az inkeiben 244 m-től 610 m mélységig, a felsőpannon felső, *Viviparus*-os szintjét, 610 és 1134 m mélység közt a felsőpannon főleg *Limnocardiumokkal* jellemzett, mélyebb szintjét, 1134 és 1446.00 m közt pedig az alsópannoniai rétegeket harántolták. A felsőpannon felső *Viviparus*-os szintje főleg szürke és világosszürke márga rétegekkel váltakozó, agyagos homok, homokos agyag, homok és lignit rétegekből, a mélyebb, *Limnocardium*-os szintje főleg szürke márga és lignit-rétegekből, az alsópannon 1170 m mélységig szürke, kemény, csillámos mészmárgából, szürke, lignites márgából, 1170—1374 m közt homokos márgából, 1374—1377.40 m közt szürke márga és homokkőből s innen 1440 m mélységig, a pannóniai üledékkomplexum végéig, ugyancsak egymással sűrűn váltakozó homokkő és márgarétegekből áll.

A pannon fekvője az inkei fúrásban mészmárga és kemény homokkő rétegekből felépült, állítólagosan helvéciai emeletbeli.

Az inkei I. sz. fúrás 244—1134.00 m mélységből előkerült, felsőpannoniai fauna a következő:

<i>Congeria</i> sp.	<i>Dreissensia</i> cf., <i>simplex</i> F.
<i>Unio atavus</i> P.	<i>Dreiss. serbica</i> BR.
<i>Unio</i> sp.	<i>Dreiss.</i> cf. <i>polymorpha</i> P.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Pisidium</i> sp.
<i>Limnocardium apertum</i> M.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnoc. Rogenhoferi</i> M. A.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Lc. Riegeli</i> M. H.	<i>Bulimus</i> sp.
<i>Lc. secans</i> F.	<i>Ammicola (Stajo) obtusaecarinata</i> F.
<i>Lc. banaticum</i> F.	<i>Valvata (Aphanot.) kupensis</i> F.
<i>Monodacna (Psc.) simplex</i> F.	<i>Valvata</i> sp.
<i>Prosodacna Vutskitsi</i> BR.	<i>Micromelania laevis</i> F.
<i>Lc. Steindachneri</i> BR.	<i>Prososthenia radmanesti</i> F.
<i>Plagiodacna Auingeri</i> F.	<i>Micromelania bielzi</i> BR.
<i>Didacna (Pontalm.) Andrusovi</i> LÖR.	<i>Micromelania</i> sp.
<i>Limnoc.</i> cf. <i>Majeri</i> M. H.	<i>Ostracoda</i> sp. M.
<i>Limnocardium</i> sp.-ek.	

Az 1134—1446 m közt átfúrt alsópannon rétegsorból pedig a következő fauna került elő: *Congeria* sp., *Congeria zagrabiensis* BR.,

Valensiennesia Reussi NEUM., *Limnocardium* cf. *prinophorum* BR., *Limnoc.* cf. *secans* F., *Limnoc.* sp., *Melanopsis* sp., *Zagrabica* sp., *Ostracoda* sp.-ek. A fúrás 2140 m mélységig hatolt le.

A görgetegi I. sz. fúrás 2059 m mélységig, az inkeivel azonos pannóniai rétegsort tárt fel. A 376.90 m mélységben kezdődő, felsőpannon szintben a:

385.40—386.70 m közti homokrétegből: *Limnocardium Rogenhoferi* BRUSINA., *Limnocardium vicinum* FUCHS, *Plagiodacna Auingeri* FUCHS, *Dreissensia serbica* BRUSINA, *Hydrobia slavonica* BRUSINA, *Prosothenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH., *Pyrgula incisa incisa* FUCHS, *Pyrgula angulata* FUCHS, *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS.

390.15—390.80 m mélységű homokos agyagrétegből: *Dreissensia serbica* BRUSINA, *Limnocardium Rogenhoferi* BRUSINA, *Limnocardium* sp., *Limnocardium an n.* sp., *Prosodacna Vutskitsi* BRUSINA.

394.50—394.70 m-ben lévő agyagrétegből: *Valvata (Borysthenia) naticina* MENK.

410.50—412.00 m-es mélységű agyagmárgából: *Valvata (Borysthenia) naticina* MENK, *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Paraspyra (Paraspyra) spirorbis* LINNÉ, *Limnaea* sp.

413.55—413.60 m-ben lévő agyagmárgarétegből: *Limax fonyó-densis* LŐRENTHEY, *Carychium minimum minimum* O. F. MÜLLER, *Pupilla (Pupilla) muscorum* LINNÉ, *Gyraulus* sp., *Clausilia* sp.

418.50—419.40 m mélységű márgarétegből: *Pisidium solitarium* NEUMAYR, *Coretus cornu mantelli* DUNKLER.

423.50—424.90 m mélységű márgarétegből: *Pisidium solitarium* NEUMAYR, *Pisidium* cf. *crassum* BRUSINA, *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Valvata (Cincinnati) obtusaeformis* LŐRENTHEY.

430.40—430.90 m-es márgarétegből: *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Valvata (Cincinnati) obtusaeformis* LŐRENTHEY, *Helicigona (Campylaea) orbis* SOÓS, *Helicigona (Campylaea) gaáli* SOÓS.

440.50—446.00 m-es márgarétegből: *Gyraulus (Gyraulus) baconicus* HALAVÁTS, *Gyraulus (Gyraulus)* sp., *Galba (Galba) halavátsi* WENZ, *Galba (Galba) bouilleti* MICH., *Bulimus* sp., *Theodoxus (Calvertia)?* sp.

450.00—454.00 m-es mélységű márgarétegből: *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Gyraulus (Gyraulus)* sp., *Valvata (Cincinnati) obtusaeformis* LŐRENTHEY, *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS, *Limnaea* sp., *Helicigona (Campylaea)* sp.

510.00 m mélységű rétegből: *Planorbis?* sp., *Bulimus?* sp.

511.00—511.50 m mélységű rétegből: *Helicigona (Campylaea) gaáli* SOÓS.

511.50—512.50 m mélységű rétegből: *Coretus cornu mantelli* DUNKLER, *Paraspira (Odontogyrorbis) krambergeri* HALAVÁTS, *Gyraulus (Gyraulus) sp.*

512.50—513.50 m mélységű rétegből: *Bulimus sp.*, *Otholithus*.

548.00—548.50 m mélységű lignites márgából: *Pisidium sp.*

595.10—596.50 m mélységű márgarétegből: *Emmericia canali-culata* BRUS, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Micromelania sp.*, *Segmentina stenomphalus* BRUSINA, *Gyraulus (Gyraulus) sp.*, *Valvata (Cincinna)? sp.*, *Amnicola (Amnicola) proxima* FUCHS, *Theodoxus (Calvertia) sp.*, *Helicigona (Campylaea)? sp.*, *Otholithus*.

606.20—608.50 m mélységű márgarétegből: *Dreissensia? sp.*, *Prosodacna Vutskitsi* BRUSINA, *Limnocardium cf. Rogenhoferi* BRUSINA, *Limnocardium cf. Riegeli* M. HÖRNES, *Limnocardium n. sp.*, *Vivipara? sp.*

623.00—628.00 m mélységű agyagmárgarétegből: *Congerina? sp.*, *Limnocardium cf. secans* F., *Ostracoda sp.*

629.00—634.00 m mélységű rétegből: *Congerina sp. ind.*, *Limnocardium Riegeli* M. HÖRNES, *Limnocardium Penslii* FUCHS, *Limnocardium sp.*, *Limnocardium cf. Rogenhoferi* M. HÖRNES, *Vivipara sp.*

634.10—1290.00 m mélységből, lignites márgából, mészmárgából és homokból előkerült fauna a következő:

Congerina sp.

Congerina? sp.

Dreissensia? sp.

Dreissensia serbica BRUSINA.

Limnocardium secans FUCHS.

Limnocardium cf. secans FUCHS.

Limnocardium Rogenhoferi BRUSINA.

Limnocardium cf., Rogenhoferi

BRUSINA.

Limnocardium cf., Riegeli M. HÖRNES.

Limnocardium Riegeli M. HÖRNES.

Limnocardium Penslii FUCHS.

Limnocardium hungaricum M. HÖRNES.

Monodacna (Pseudocatillus) simplex

FUCHS.

Limnocardium apertum MÜNSTER.

Limnocardium Baraci BRUSINA.

Limnocardium cf., Baraci BRUSINA.

Limnocardium cf. Majeri M. HÖRNES.

Limnocardium Majeri M. HÖRNES.

Limnocardium cf., prinophorum

BRUSINA.

Prosodacna Vutskitsi BRUSINA.

Unio sp.

Melanopsis? sp.

Micromelania cf., laevis FUCHS.

Micromelania sp.

Prososthenia sepulcralis sepulcralis

PARTSCH.

Planorbis? sp.

Bulimus? sp.

Viviparus sp.

Theodoxus (Calvertia) sp.

Ostracoda sp.-ek, sok más, meg nem határozható kagyló és csiga héjtöredékekkel.

Az 1290.00—2059 m közti mélységben, márga, agyagmárga, homokos márga rétegekben már az alsópannóniai üledékeket tárta föl a görgetegi I. sz. fúrás.

Congeria cf. banatica R. HÖRNES, *Congeria Czjžeki* M. HÖRNES, *Congeria* sp., *Limnocardium abichiformis* GORJ. KRAMBERGER, *Limnocardium fatioti* BRUSINA, *Limnocardium cf. pleupleura* BRUSINA, *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS alakkkörébe tartozó *Limnocardium* sp., *Valenciennesia Reussi* M. HÖRNES, *Ostracoda* sp.-eket hozott föl a fúró a görgetegi I. sz. fúrás alsópannóniai rétegeiből.

Az ú. n. marcali-nagyatádi süllyedésez terület D-felé a Dráva-árokban folytatódik s pl. Szigetvárott is, az egyik, 197 mélységre lehatoló artézikútfúrás, végig pleisztocén és levantei üledékeket harántolt. A Bakony—Mecsek közt lerakódott pannóniai rétegkomplexus Észak-Somogyban több kisebb, a Mecsek hegység peremén pedig már nagyobb fokokban kiér a felszínre. Kisebbmérvű süllyedések a pannon végén és a levantikumban ezt a területet is érték, olyanformán, hogy az több kisebb-nagyobb táblára darabolódott föl s az egyes táblák, a területet Ny—K-i irányban kétfelé osztó mélyvonal, a mai Kapos-folyó völgye felé billentek meg. A Kapos-, a Koppány-folyók s az azokat keresztben metsző, ÉNy-DK-i irányú, s levantei folyóhomokkal feltöltött árok közt mozgó pannontáblák azonban kb. Göcsej t. sz. f. magasságában maradtak fenn. A Balatonfelvidék vörösberény-révfülöpi részén kifejlődött finomabb agyagból, agyagos homokból és márgás homokkőből álló pannonrétegsorával szemben, Somogyban, néhány DK-felé tartó, széles homoklencse ül az agyagos pannonrétegek közt. Ezek a Balaton-felvidékről folyó vizek kitöltött medreinek átmetszetei. Ezek a levantei folyómedrek DK-felé mindig egy-egy ÉNy—DK-i irányú árokban húzódnak, amelyeket fiatalabb pannóniai-rétegekből felépült, kiemelkedő domborok kísérik. A 300 m magasságig felemelkedő darabsorok és a köztük húzódó vápák a pannonfenék tükörképei. A mintegy 300 m magasságig feltöltött pannóniai üledéksor a pannon végén ÉNy—DK-i irányú törésvonalak mentén, egyes pásztaiban megsüllyedt s feltöltődésüket *Unio Wetzleri*-s, alsólevantei korú folyók végezték el. Legjellegzetesebb a Csicsalpuszta-karádi árokrendszer. Karádon 46 m vastag s mintegy 30 m széles a levantei árokfeltöltés s alatta *Prosodacna Vutskits*-is, legfiatalabb pannonrétegek fekszenek. *Anodonta* sp., *Fagotia esperi esperi* FÉR., *Pisidium hybonotum* BRUS., *Tacheocampylaea (Mesodontopsis) doderleini* BRUS., *Cepaea neumayri* Br., *Planorbis* sp.-ek, *Helix* sp.-ek,

Cervus (Axis) Lóczyi Kadie a jellemzőbb fajai. Tabnál és Nagyberénynél is húzódik ilyen levantei árok.

Az 525 m mély kaposfüredi, az egyik 285 m mély kaposvári, a 450 m mély göllei, a dombóvári, tolnatamási és az ozorai fúrásokban föltárt pannóniai-rétegsor túlnyomórészt durvaszemű homok; a finomabb, az agyagos, márgás rétegek kisebb számban lépnek fel. Az egyes fúrások sűrűn tártak fel kövületes rétegeket s kivétel nélkül a felsőpannon fiatalabb, magasabb szintjére valló faunákat szolgáltatottak. A lelőhelyekről is csak fiatal pannon fauna került elő. A kurdi kincstári fúrás át is haladt a pannóniai rétegsoron s az ott is végig felső pannóniainak bizonyult. Alatta szarmata és felsőmediterráneus konglomerátumot ütött meg a fúró. A göllei fúrásban 21, a kaposváriban 68, a dombóváriban 9.50, az ozoraiban 12, a tolnatamásiiban 25 és a kurdi fúrásban 7.5 m mélységben kezdődő pannóniai rétegek végig egyforma, a *Prosodacna Vutskitsi*-vel jellemzett faunát szolgáltatottak s a fontosabb fajai a következők:

- | | |
|--|---|
| <i>Congerina triangularis</i> P. | <i>Melan. cf. handmanni</i> BRUS. |
| <i>Congerina</i> sp. | <i>Melan. pygmaea</i> M. H. |
| <i>Dreissensia serbica</i> BRUS. | <i>Viviparus</i> sp. |
| <i>Dreiss. simplex</i> FUCHS. | <i>Viviparus lóczyi</i> HALAV. |
| <i>Dreiss. minima</i> LÖR. | <i>Viviparus semseyi</i> HALAV. |
| <i>Unio</i> sp. | <i>Vivip. balatonica</i> NEUM. |
| <i>Unio atavus</i> P. | <i>Vivip. unicarinata</i> LÖR. |
| <i>Prosodacna Vutskitsi</i> BRUS. | <i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> |
| <i>Limnocardium decoram</i> FUCHS. | FUCHS. |
| <i>Limnoc. secans</i> FUCHS. | <i>Valv. (Aphanothylyus) kupensis</i> F. |
| <i>Limnoc. Penslii</i> FUCHS. | <i>Valv. (Cincinna) balatonica</i> F. |
| <i>Plagiodacna Auingeri</i> FUCHS. | <i>Valv. (Cincinna) tenuistriata</i> F. |
| <i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> | <i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> F. |
| FUCHS. | <i>Amnicola (Amnicola) margaritula</i> |
| <i>Limnocard. Szabói</i> LÖR. | FUCHS. |
| <i>Limnoc. apertum</i> MÜNST. | <i>Bulimus</i> sp. |
| <i>Limnoc. Schmidti</i> M. HÖRN. | <i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i> |
| <i>Limnoc. cristagalli</i> ROTH. | FUCHS. |
| <i>Phyllicardium planum</i> DESH. | <i>Theodoxus (Calvertia) radmanesti</i> |
| <i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> P. | FUCHS. |
| <i>Micromelania laevis</i> FUCHS. | <i>Theodoxus (Calvertia) sp.</i> |
| <i>Micromelania lóczyi</i> LÖR. | <i>Theodoxus (Calvertia) cf. pilari</i> BRUS. |
| <i>Microbeliscus inaspectus</i> F. | <i>Lithoglyphus fuscus</i> ZIEGL. |
| <i>Melanopsis decollata</i> STOL. | <i>Hydrobia syrmica</i> N. |
| <i>Melanopsis caryota</i> BRUS. | <i>Xerophila n. sp.</i> |

A Mecsek-Bakony közén elterülő vidék középső részében, a legfelső pannon alatt várható, mélyebb felsőpannóniai és alsópannóniai rétegeknek még csak a nyomára sem akadtam.

A kurdi fúrásban, tehát kb. a két hegység középvonalában, a pannon 290 m vastagságú. A siófoki vízvezetéki állomás fúrásában 104, a siófoki fürdőtelepi fúrásban 71.30, a balatonföldvári fúrásban 76 m-nél kisebb vastagságú a pannóniai rétegsor s a Bakony-, Kaposfolyó közti terület alattalajában sehol se igen érhet el tekintélyesebb vastagságot. A Kapos-Mecsek köz, a Mecsek-felé közeledve, a pannon mindjobban megvastagszik s a hegység É-i lábánál lehet a legvastagabb.

A Mecsek-hegységet körülvevő pannóniai-üledékekben már úgy a felső, mint az alsó szintet egyaránt meg lehet különböztetni. VADÁSZ szerint a mecsekkörnyéki pannóniai rétegek durvább és finomabb homok, homokkő és agyagmárgák, ritkán édesvízi mészkő alakjában észlelhetők.¹¹ Általánosságban a hegység peremén a durva, attól távolodva a finomabb szemcséjű üledékek helyezkednek el. Az alsó tagozatban a homokos üledékek túlsúlyban vannak, míg a felsőben az agyag uralkodik. Kifejlődött az alsópannon a hegység É-i és D-i oldalán is, s az alaphegységgel közvetlenül érintkező területekre durva, fejnagyágú görgetegek laza, vagy konglomerátummá összeálló törmeléke települt, mint abráziós partifácies. Ezekre a szegélyüledékekre durva homok és homokkő rétegek következnek *Congeria subglobosa* és *Mel. fossilis*-al jellemezve, vagy pedig már tovább K-felé, *Mel. fossilis*, *Mel. bouéi*-s, gumós, meszes homokkövek lithothaniumokkal. A parttól távolabb, az alsópannon mélyebb fáciese, világosszürke és fehér mészmárga, vagy lágy agyagmárga, szarmata, dogger, stb. alappal.

A Mecsek-hegység É-i oldlán Liget, Magyarhertelend, Kisibafa, Korpád és Bükkösd határában az alsópannon fehér, szürke, sárgás-szürke márga, mészmárga és agyagzsinóros mészmárga fáciesű rétegei ülepedtek le. Faunájuk fontosabb fajai a következők:

Congeria banatica R. H.

Congeria triangularis P.

Cong. Partschii ČZJŽ.

Cong. spathulata P.

Cong. ornithopsis BRUS.

Cong. zagrabiensis BRUS.

Didacna deserta STOL.

Limnocardium pseudosuessi HALAV.

Limnoc. Steindachneri BRUS.

Limnoc. abichiformis R. A.

Limnoc. Stoosi BRUS.

Limnoc. Jagici BRUS.

Limnoc. Riegeli M. H.

Limnoc. apertum MÜNST.

Limnoc. Rothi HALAV.

Valenciennesia annulata R. A.

<i>Valenc. Reussi</i> N.	<i>Orygoceras dentaliformis</i> BRUS.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Orygoceras</i> sp.
<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.	<i>Ostracoda</i> sp.-ek.
<i>Melan. bouéi bouéi</i> FÉR.	<i>Fagoti acicularis</i> FÉR.
<i>Melanopsis inermis</i> HANDM.	<i>Hemicycla asperula asperula</i> DESHAYES.
<i>Gyraulus (Gyraulus) ponticus</i> LÖR.	több apró <i>Planorbia</i> faj.
<i>Gyraul. (Gyraul.) constans</i> BRUS.	<i>Theodoxus</i> -ok.
<i>Coretus</i> sp.	<i>Limnaea</i> -k héjdarabjai. Halpikkelyek
<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i>	és növényi maradványok is gyakoriak.
FÉR.	

Az alsópannon parti, durva fáciése Pécs közelében s a Mecsek D-i és DK-i oldalán elterjedt. A nagybányai-völgy felső részéből, a Kolonián, a koloniali kisbányánál mésszel összeragasztott konglomerátum, meszes és vasas konglomerátum, mésszel összeragasztott, apró kavics ismeretes s belőle:

Congeria Neumayri ANDR., *Cong. Schedelianum* P., *Congeria* sp., *Melanopsis fossilis* M. GMEL., *Melan. sturi* FUCHS, *Melan. bouéi bouéi* FÉR., és szarmata kövületek (főleg *Cerithiumok* és apró *foraminiferák*) kerültek elő.

Az alsópannoniai meszes homokkő, homokos mészkő, márgás mészkő, lithothamniumos mészkő, durva homok és homokkő fáciése, amely a konglomerátumos szegélyüledékekre transzgradált, Pécs, Nagypall, Mecsekszabolcs határában elterjedt s faunája a következő:

<i>Cong. Partschii</i> CZJZ.	<i>Limnoc. decorum</i> FUCHS.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Limnoc. Budmanni</i> BRUS.
<i>Cong. Czjžeki</i> M. H.	<i>Didacna deserta</i> STOL.
<i>Cong. banatica</i> R. H.	<i>Limnoc. otiophorum</i> BRUS.
<i>Cong. ornithopsis</i> BRUS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Dreissensia polymorpha</i> PALL.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.
<i>Dreissenomya croatica</i> BRUS.	<i>Melan. bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Pisidium Krambergeri</i> BRUS.	<i>Melan. sturi</i> FUCHS.
<i>Limnocardium Majeri</i> R. A.	<i>Melan. vindobonensis</i> F.,
<i>Limnoc. Abichi</i> R. A.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.
<i>Limnoc. zagabiensis</i> BRUS.	<i>Micromelania</i> cf. <i>fuchsiana</i> BRUS.
<i>Monodacua (Pseudocatillus) simplex</i>	<i>Micromelania</i> sp.
FUCHS.	<i>Orygoceras stenonemus</i> Brusina f.
<i>Limnoc. Steindachneri</i> BR.	<i>cochlea</i> BRUSINA.
<i>Limnoc. prinophorum</i> BR.	<i>Orygoceras Fuchsi</i> var. <i>cultratum</i> BRUS.
<i>Limnocard. syrmiense</i> R. A.	<i>Ostracoda</i> sp.-ek, halpikkelyek.

A mészmárgás, agyagmárgás, alsópannoniai fáciés a Mecsek DK-i részén már nagyobb területen fejlődött ki. Hidas, Pécsvárad, Hosszú-

hetény, Nagypall, Mecsekszabolcs, Somogy, Martonfa, Pécs, Szilágy, Kékesd, Püspökszenterzsébet, Hercegszabar, Kisnyárad, Leánycsók, Liptód, Szederkény, Versend és Máriakéménd határában találjuk nevezetesebb lelőhelyeit. Faunájának jellegzetesebb fajai a következők:

<i>Congeria banatica</i> R. A.	<i>Limnoc. banaticum</i> FUCHS.
<i>Congeria Cěžžeki</i> M. A.	<i>Limnoc. polypleura</i> BRUS.
<i>Congeria ornithopsis</i> BRUS.	<i>Limnoc. subdesertum</i> LÖR.
<i>Congeria triangularis</i> P.	<i>Limnoc. Jagici</i> BRUS.
<i>Congeria Neumagry</i> ANDR.	<i>Limnoc. chartaceum</i> FUCHS.
<i>Congeria zagrabiensis</i> BRUS.	<i>Limnoc. vicinum</i> FUCHS.
<i>Congeria spatulata</i> PARTSCH.	<i>Limnoc. Abichi</i> R. H.
<i>Dreissensia superfoetata</i> BR.	<i>Limnoc. complanatum</i> FUCHS.
<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Limnoc. prinophorum</i> BRUS.
<i>Dreissensia serbica</i> BR.	<i>Limnoc. Riegelii</i> M. HÖRN.
<i>Psidium Püleri</i> BRUS.	<i>Limnoc. Lenzi</i> R. HÖRN.
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> FUCHS.	<i>Limnoc. Schedelianum</i> PARTSCH.
<i>Limnoc. Trifkovic</i> BRUS.	<i>Limnoc. novo-rossicum</i> BARB.
<i>Limnoc. Penslii</i> FUCHS.	<i>Limnoc. Pelzelni</i> BRUS.
<i>Limnoc. Rogenhoferi</i> BRUS.	<i>Limnoc. Winkleri</i> HALAV.
<i>Limnoc. apertum</i> MÜNST.	<i>Limnoc. edentulum</i> DESH.
<i>Limnoc. secans</i> FUCHS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) sp.</i>
<i>Limnoc. triangulato-costatum</i> HALAV.	<i>Gyraulus (Gyraulus) ponticus</i> LÖR.
<i>Limnoc. Dumici</i> GORJ. KRAMB.	<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.
<i>Limnoc. Majeri</i> R. H.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Limnoc. otioforum</i> BRUS.	<i>Micromelania fuchsiana</i> BRUS.
<i>Limnoc. syrmiese</i> R. H.	<i>Amnicola (Amnicola) pumila</i> BRUS.
<i>Limnoc. tegulatum</i> HAL.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Didacna deserta</i> STOL.	<i>Theodoxus (Calvertia) crenulatus</i> <i>crenulatus</i> KLEIN.
<i>Plagiodacna Auingeri</i> FUCHS.	<i>Orygoceras stenonemus</i> BRUS.
<i>Limnoc. Chyzeri</i> BRUS.	<i>f. cochlea</i> BRUS.
<i>Limnoc. proximum</i> FUCHS.	<i>Ostracoda</i> sp.-ek.
<i>Limnoc. Karreri</i> FUCHS.	<i>Foraminifera</i> sp.-ek.
<i>Limnoc. Stooši</i> BRUS.	<i>Valenciennesia?</i> sp.

A pannóniai üledékek felső szinttáji rétegei, az alsópannóniai rétegek transzgredálva, a Mecsek-hegységet minden oldalról körülveszik. Meszes agyagos homok, homokos agyag, vasoxidos, vörös homok és homokkő alakjában fejlődtek ki. A felső szint az egész hegységben megtalálható s helyenként, közvetlenül az alaphegységre települt.

A Mecsek-hegység környékén: Szentkatalin, Korpád, Bükkösd, Cserdi, Tarrós, Kisvaszar, Szászvár, Váznok, Sásd, Mecsekpölöske, Magyarszék, Kishertelend, Bakóca, Kisibafa, Baranyaszentlőrinc,

Hidas, Zsibrik, Püspöknádasd, Rácmecke, Pusztafalú, Pécsvárad, Véménd, Hosszúhetény, Nagypall, Szebény, Martonfa, Kékesd, Pécs-rácváros, Üszög-pusztá, Magyarsarlós, Kiskozák, Olasz, Máriakéménd, Babarc, Kisnyírad, Hercegszabar a felsőpannóniai képződmények fontosabb lelőhelyei.

Begyűjtött faunájuk a következő:

<i>Congeria croatica</i> BRUS.	<i>Limnoc. Rogenhoferi</i> BRUS.
<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Limnoc. Petersi</i> M. H.
<i>Cong. balatonica</i> P.	<i>Limnoc. banaticum</i> FUCHS.
<i>Cong. rhomboidea</i> M. HÖRN.	<i>Limnoc. Riegeli</i> M. H.
<i>Cong. alata</i> BRUS.	<i>Limnoc. oteophorum</i> BRUS.
<i>Cong. zagradiensis</i> BRUS.	<i>Limnoc. proximum</i> FUCHS.
<i>Cong. Lörenthey</i> ANDR.	<i>Limnoc. Majeri</i> M. H.
<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Plagiodaena Auingeri</i> FUCHS.
<i>Dreissensia simplex</i> FUCHS.	<i>Limnoc. decorum</i> FUCHS.
<i>Dreiss. serbica</i> BR.	<i>Limnoc. prinophorum</i> BRUS.
<i>Dreissenomya</i> sp.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Dreissenomya Schröckingeri</i> FUCHS.	<i>Melan. bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Dreissenomya intermedia</i> FUCHS.	<i>Melan. scripta</i> FUCHS.
<i>Unio atavus</i> PARTSCH.	<i>Melan. inermis</i> HANDM.
<i>Prosodacna Vutskitsi</i> BRUS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium Penslii</i> FUCHS.	<i>Viviparus hippokratris</i> N.
<i>Limnoc. árpádense</i> M. HÖRN.	<i>Vivip. ambiguus</i> N.
<i>Limnoc. Schmidtii</i> M. HÖRN.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnoc. apertum</i> MÜNST.	<i>Vivip. semseyi</i> HALAV.
<i>Limnoc. diprosopum</i> BRUS.	<i>Vivip. kurdensis</i> LÖR.
<i>Limnoc. Rothi</i> HALAV.	<i>Zagrabica maceki</i> BRUS.
<i>Limnoc. hungaricum</i> M. H.	<i>Gyraulus (Gyraulus) brusinae</i> LÖR.
<i>Limnoc. cristagalli</i> ROTH.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.

A Mecsek-hegységet körülvevő pannóniai üledékeket a kozármislenyi, a kővágószőlősi, a pécsi és a baranyaszentlőrinci fúrások mélyebb részeikben is föltárták. A 182 m mély, kozármislenyi fúrás 7.8 m mélységig homok és homokos agyagot, alatta végig márga és homokos márga rétegeket harántolt. A kővágószőlősi fúrásban 51 m mélységig főleg homokból áll a pannóniai rétegsor. A pécsi Dietz-malomnál lévő fúrásban a pannont homokos agyag, kavics és márga rétegek képviselik. 39.70 m mélységben elérték az alsószarmata mészkő fekvőt. Egy másik pécsi fúrásban a pannóniai rétegsor márgás agyagból, agyagos homokból és homokkőből áll s alatta 24.60 m mélységben szarmata fekszik. Egy harmadik pécsi fúrásban márga s márgás agyag a pannóniai rétegsor s ebben 106 m mélységig tart a felső, 136.9 m

mélységig az alsópannon szint. A sátoztábori, 522 m mélységű fúrás 8—116 m közt: homokos agyag, agyag és agyagos homokból felépült felsőpannon, 116—308 m közt pedig márga, márgásagyag és fehér-márgás alsópannon tart fel.

A Mecsek-hegységtől D-re, a Dráváig, a pannon ismeretlen.

A Mecsek-hegység és a Nyugati Középhegység Tolna-, Fehér- és Pestmegyék területére eső részében is a pannon általános elterjedésű s az ott, a pleisztocén-levantei takaró alól, főleg a folyóvölgyekben, elő is bukkanik.

A mohácsi, bátaszéki, bonyhádi, szekszárdi, tolnai, simontornyai, nagydorogi, simonmajori, rétszilasi, dunaföldvári, polgárdi, táci, szabadbattyáni, székesfehérvári, fácánkerti, gárdonyi, oroslányi és a torbágyi fúrások tárták fel kisebb-nagyobb vastagságban a terület pannóniai képződményeit. A mélyfúrások s a simontornyai, tengődi, tolnanémedii, szárazdi, hógyészi, kurdi és a gyönki lelőhelyek gazdag faunája alapján ennek a medencerésznek pannóniai üledékeit a következőképen lehet osztályozni:

A medencerész közepe egyenes folytatása az ú. n. marcali-nagyatádi depressziós területtől K-re, Somogy altalajában megismert felsőpannóniai rétegcsoportnak. Itt is durvább, főleg homokos, agyagos homok, kavicsos homok, homokkő és lignit-rétegek üledtek le az ismert, néhány 100 m mélységig s ez az egész rétegsor is a felsőpannon medenceközépi, *Prosodacna Vutskitsi*-s fáciesbe tartozik. Úgy a rétegsorát, mint a faunáját, a bonyhádi fúrásban kapjuk meg a legjellegzetesebb kifejlődésben, ezért ezt részletesebben ismertetem. A fúrás a bonyhádi új járásbíróóság udvarán létesült s rétegsorában a fauna a következő:

0—5.00 m = sárga homokos agyag.

5.00—11.00 = szürkéssárga, kissé homokos agyag.

11.00—22 m = lösz.

22.00—23.00 m = sárga, durva homok, benne: *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS, *Micromelania* sp., *Hyalinia* sp.

23.00—25.00 m = sárga, durva homok, benne: *Limnoc. Rogenhoferi* BRUS, *Lc.* cf. *complanatum* FUCHS, *Lc. apertum* MÜNST., *Micromelania* sp.

25.00—27.00 m = sárga, durva homok, benne: *Limnocardium apertum* MÜNST., *Limnoc.* sp., *Micromelania* cf. *laevis* FUCHS, *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS.

27.00—31.00 m = szürke, kissé agyagos homok, benne: *Congerina* sp., *Limnocardium* cf. *apertum* M., *Limnoc.* sp., *Micromelania* sp.

31.00—34.00 = sárga, kissé homokos agyag.

34.00—39.00 m = sárga agyagos homok.

39.00—41.00 = sárga agyagos homok, benne: *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp.

41.00—44.00 m = sárga, kissé homokos agyag, benne: *Limnocardium secans* FUCHS, *Lc.* cf. *apertum* M., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH.

44.00—74.00 m = sárga, kissé agyagos homok, benne: *Limnocardium* sp., *Lc.* sp., *Micromelania* sp.

74.00—79.00 m = szürke agyag, benne: *Plagiodacna Auingeri* FUCHS, *Limnocardium secans* FUCHS, *Lc.* cf. *apertum* M. *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Pyrgula archimedis* FUCHS, *Micromelania* cf. *laevis* FUCHS, *Micromel.* sp., *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS.

79.00—85.00 m = szürke homok, benne: *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS, *Lc.* cf. *apertum* M., *Pyrgula archimedis* FUCHS, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Pyrgula incisa incisa* FUCHS, *Prososthenia radmanesti* FUCHS.

85.00—88.00 m = összeálló szürke homok, benne: *Prososthenia radmanesti* FUCHS.

88.00—104.00 m = szürke homok, benne: *Limnocardium proximum* FUCHS, *Hydrobia* sp.

104.00—114.50 m = szürke homokos agyag, benne: *Limnocardium* sp.

114.50—120.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Plagiodacna Auingeri* FUCHS, *Limnocardium* cf. *complanatum* FUCHS, *Lc.* *secans* FUCHS, *Dreissensia* cf. *serbica* BRUS, *Prososthenia radmanesti* FUCHS, *Micromelania laevis* FUCHS, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Pyrgula incisa incisa* FUCHS, *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS, *Valvata (Aphanotylus) adeorboides* FUCHS,

120.00—122.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Plagiodacna Auingeri* FUCHS, *Limnoc. apertum* M., *Lc.* cf. *Penslii* F., *Prososthenia radmanesti* F., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Micromelania laevis* FUCHS, *Pyrgula incisa incisa* FUCHS, *Pyrgula archimedis* F., *Gyraulus (Gyraulus) radmanesti* FUCHS, *Valvata (Aphanotylus) kupensis* F., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F.

122.00—124.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Lim*

nocardium secans F., *Lc. apertum* M., *Lc. cf. Rogenhoferi* BRUS., *Plagiodacna Auingeri* F., *Prososthenia radmanesti* F., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F., *Pupilla (Pupilla) muscorum* L.

124.00—126.00 m = kékesszürke finom homok, benne: *Congerina* sp., *Limnocardium secana* F., *Micromelania laevis* F., *Prososthenia radmanesti* F., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F.

126.00—128.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Limnocardium cf. secans* F., *Limnoc. sp.*, *Plagiodacna Auingeri* F., *Micromelania laevis* F.

128.00—130.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Dreissensia* sp., *Limnocardium* sp., *Prososthenia radmanesti* F., *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS, *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F., *Gyraulus (Gyraulus) sp.*

130.00—132.00 m = kissé homokos agyag, benne: *Limnocardium Riegeli* F., *Lc. cf. Penslii* F., *Plagiodacna cf. Auingeri* F., *Dreissensia cf. serbica* BRUS., *Prososthenia radmanesti* F., *Prososthenia sepulcralis sep.* PARTSCH, *Valvata (Aphanotylus) kupensis* F., *Amnicola (Amnicola) margaritula* F., *Segmentina stenomphalus* BRUS.

132.00—134.00 m = kékesszürke, összeálló homok, benne: *Limnocardium secans* F., *Lc. cf. proximum* F., *Plagiodacna Auingeri* F., *Lc. apertum* M., *Lc. Rogenhoferi* BRUS., *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* BRUS., *Gyraulus (Gyr.) radmanesti* FUCHS, *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Prososthenia radmanesti* F., *Ostracoda* sp.

134.00—136.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Limnocardium apertum* M., *Lc. secans* F., *Lc. sp. ind.*, *Plagiodacna Auingeri* F., *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* BRUS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Prososthenia radmanesti* F., *Micromelania laevis* F., *Pyrgula angulata* F., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F., *Pyrgul inc. incisa* F., *Amnicola (Amnic.) margaritula* F.

136.00—138.00 m = kékesszürke finom homok, benne: *Dreissensia serbica* BRUS, *Dreissensia simplex* F, *Limnocardium Rogenhoferi* BRUS, *Lc. apertum* M, *Lc. secans* F, *Plagiodacna Auingeri* F, *Valvata (Valvata) simplex simplex* F, *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F, *Valvata (Cincinnati) gradata* F, *Valvata (Aphanotylus) kupensis* F, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Micromelania laevis* F, *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* BRUS.

138.00—140.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Dreissenomya* sp., *Limnocardium cf. apertum* M, *Lc. sp.*, *Micromelania*

laevis F, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Gyraulus* (*Gyraulus*) sp.

140.00—142.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Limnocardium Rogenhoferi* BRUS, *Micromelania laevis* F, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH.

142.00—144.00 m = kékesszürke, kissé homokos agyag, benne: *Dreissensia* sp., *Limnoc. secans* F, *Lc. cf. Rogenhoferi* BR, *Lc. cf. Penslii* F, *Lc. proximum* F, *Micromelania laevis* F, *Prososthenia radmanesti* FUCHS, *Valvata* (*Aphanotylus*) *adeorboides* FUCHS, *Ostracoda* sp.

144.00—146.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Plagiadacna Auingeri* F, *Lc. secans* F, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Ostracoda* sp.

146.00—148.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Limnoc. apertum* M, *Prososthenia sepulc. sepulcralis* PARTSCH, *Gyraulus* (*Gyraulus*) sp., *Gyraul. (Gyraul.) brusinae* LŐR, *Micromelania laevis* F.

148.00—150.00 m = kékesszürke, finom homok, benne: *Limnoc. Penslii* F, *Lc. cf. apertum* M, *Micromelania laevis* F, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Valvata* (*Aphanotylus*) *kupensis* F, *Valvata* (*Cincinnati*) *gradata* F.

150.00—152.00 m = kékesszürke, kissé agyagos homok, benne: *Dreissensia cf. serbica* BRUS, *Limnoc. secans* F, *Lc. Penslii* F, *Lc. cf. Riegeli* M. H., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Valvata* (*Cincinnati*) *variabilis variabilis* F, *Valvata* (*Aphanotylus*) *kupensis* F, *Gyraulus* (*Gyraulus*) *homalos. rhytidophorus* BRUS, *Amnicola* (*Amnic.*) *margaritula* FUCHS, *Prososthenia radmanesti* F, *Ostracoda* sp.

152.00—154.00 m = kékesszürke, kissé agyagos homok, benne: *Limnoc. cf. Penslii* F, *Lc. sp.*

154.00—156.00 m = kékesszürke, finom homok.

156.00—162.00 m = kékesszürke, homokos agyag, benne: *Limnoc. secans* F, *Lc. cf. apertum* M, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Valvata* (*Aphanoth.*) *kupensis* F, *Ostracoda* sp.

162.00—166.00 m = *Limnoc. secans* F., *Lc. cf. Penslii* F., *Prosodacna* (*Pseudocatillus*) *simplex* F., *Micromelania* sp., *Prososthenia radmanesti* F., *Micromel. laevis* F., *Amnicola* (*Amnic.*) *margaritula* FUCHS, *Valvata* (*Cincinnati*) *variab. variabilis* F., *Ostracoda* sp.

166.00—174.00 m = kékesszürke, kissé homokos, meszes agyag, benne: *Limnoc. sp.*, *Prososth. sepulc. sepulcralis* PARTSCH.

174.00—180.00 m = u. az, benne: *Dreissensia* sp., *Limnoc.* sp., *Limnoc. Rogenhoferi* BRUS., *Lc.* cf. *Penslii* F., *Prososthenia sepulcr. sepulcralis* PARTSCH, *Ostracoda* sp.

180—186 m = u. az, benne: *Ostracoda* sp.

186.00—196.00 m = u. az, benne: *Dreissensia* sp., *Limnoc. secans* F., *Micromelania laevis* F., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH, *Valvata (Cincinna) variab. variabilis* F.

196.00—198.00 m = u. az.

198.00—202.00 m = szürke, meszes, kissé homokos agyag, benne: *Prosodacna (Pseudc.) simplex* F., *Prososthenia sep. sepulcralis* PARTSCH, *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS, *Gyraulus (Gyr.) homalos. rhytidophorus* BRUS, *Ostracoda* sp.

202.00—204.00 m = szürke homok.

204.00—210.00 m = szürke homokos agyag, benne: *Limnocard. sp.*, *Ostracoda* sp.

210.00—214.00 m = u. az, benne: *Limnocardium* sp., *Prososthenia sep. sepulcralis* PARTSCH, *Ostracoda* sp.-ek.

214.00—222.00 m = szürke, kissé homokos agyag, benne: *Dreissensia simplex* F., *Prososthenia sep. sepulcralis* PARTSCH, *Valvata (Aphanotylus) kupensis* F., *Ostracoda* sp.-ek.

222.00—230.00 m = u. az, benne: *Dreissensia* sp., *Limnocardium* cf. *secans* F., *Lc.* cf. *apertum* F., *Lc. parvulum* F., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH.

230.00—236.00 m = szürke homokos agyag, benne: *Prososthenia sep. sepulcralis* PARTSCH.

236.00—240.00 m = u. az, benne: *Limnoc. secans* F., *Lc.* cf. *Penslii* F., *Micromelania laevis* F., *Prososthenia sep. sepulcralis* PARTSCH, *Ostracoda* sp.

240.00—244.00 m = u. az, benne: kövülethéj darabok.

244.00—250.00 m = u. az, benne: *Dreissensia* sp., kövülethéj darabok.

A felsőpannóniai üledékek e medencerész széléin, a hegységek peremén kétféle parti fáciesben fejlődtek ki. Tolnamegye déli részén, Mórág, Palatinca, Várdomb, Nagymányok környékén az agyagos homokból, vörös homokból és homokkőből álló, *Congerina rhomboidaea*-s parti fácies üledékek az elterjedtek. Faunájának gyakoribb fajai a következők:

- Congeria rhomboidea* M. HÖRNES,
Congeria triangularis PARTSCH.
Congeria balatonica PARTSCH.
Congeria zagabiensis BRUSINA.
Congeria spathulata PARTSCH.
Dreissensia polymorpha PALLADIS.
Dreissensia auricularis FUCHS.
Dreissenomya intermedia FUCHS.
Limnocardium cristagalli RÓTH.
Limnocardium Schmidti M. HÖRNES.
- Limnocardium Steindachneri* BRUSINA.
Limnocardium Majeri M. HÖRNES.
Limnocardium Penslii FUCHS.
Limnocardium Szabói LÖRENTHEY.
Limnocardium árpádense M. HÖRNES.
Limnocardium Vodopíci BRUSINA.
Valenciennesia Reussi NEUMAYR.
Valvata minima FUCHS.
Prososthenia sepulcralis sepulcralis
 PARTSCH.

A Bakony- és a Vértes-hegység DK-i peremére támaszkodó agyagos homok és homokos agyagból álló üledéksor pedig a *Congeria balatonica* — *Congeria ungula caprae*-s, vegyes parti fácieshez tartozik. Alsóútnál és Berhidán találjuk ezt a fácies kifejlődést a legtipusosabb formában. Csákvárnál, Csórott, Inotán, Fehérvárusurgón, Várpalotán, Vilonyán, Kiskovácsinál, Papkesziben, Vörösberényben és Enyingnél nagyobb területeken jut a felszínre ez a faunában igen gazdag, partközeli fácies. Fontosabb fajai a következők:

- Unio atavus* PARTSCH.
Unio Bielzi FUCHS.
Unio Michanovici BRUSINA.
Unio cf. neszmélyensis HALAVÁTS.
Congeria Neumayri ANDRUSOV.
Congeria ungula caprae MÜNSTER.
Congeria triangularis PARTSCH.
Congeria balatonica PARTSCH.
Congeria dactylus BRUSINA.
Congeria cf. radmanesti FUCHS.
Congeria sp.
Dreissensia auricularis FUCHS.
Dreissensia sabbae BRUSINA.
Dreissensia serbica BRUSINA.
Dreissensia simplex FUCHS.
Dreissensia Dobrei BRUSINA.
Dreissenomya sp.
Pisidium solidarum NEUMAYR.
Pisidium Krambergeri BRUSINA.
Pisidium sp.
Limnocardium secans FUCHS.
Limnocardium decorum FUCHS.
Limnocardium Penslii FUCHS.
Limnocardium cf. banaticum FUCHS.
Limnocardium apertum MÜNSTER.
- Limnocardium Chyzeri* BRUSINA.
Limnocardium vicinum FUCHS.
Melanopsis decollata STOLICZKA.
Melanopsis tihanyensis WENZ.
Melanopsis pygmaea M. HÖRNES.
Melanopsis bouéi bouéi FÉRUSSAC.
Melanopsis sturi FUCHS.
Melanopsis oxyacanta BRUSINA.
Melanopsis petrovici BRUSINA.
Melanopsis scripta FUCHS.
Melanopsis defensa defensa FUCHS.
Melanopsis bonelli bonelli MANZONI.
Melanopsis valdeci BRUSINA.
Melanopsis tessellata BRUSINA.
Melanopsis spididioni PALLADIS.
Melanopsis caryota BRUSINA.
Melanopsis entzi BRUSINA.
Melanopsis cylindrica STOLICZKA.
Melanopsis nescii BRUSINA.
Melanopsis handmanni BRUSINA.
Melanopsis vindobonensis FUCHS.
Melanopsis impressa impressa KRAUS.
Melanopsis sp.
Brotia vásárhelyi HANTKEN.
Prososthenia radmanesti FUCHS.

- Prososthenia sepulcralis sepulcralis*
PARTSCH.
- Micromelania laevis* FUCHS.
- Gonichilus cf. coronatus* FUCHS.
- Pyrgula mathildaeformis* FUCHS.
- Pyrgula archimedis* FUCHS.
- Pyrgula incisa incisa* FUCHS.
- Micromelania lóczyi* LÖRENTHEY.
- Paraspyra (Odontogyrorbis) krambergeri* FUCHS.
- Gyraulus (Gyraulus) micromphalus*
FUCHS.
- Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus*
GORJ. KRAMBERGER.
- Gyraulus (Gyraulus) baconicus*
HALAVÁTS.
- Gyraulus (Gyraulus) varians* FUCHS.
- Gyraulus (Gyraulus) parvulus*
LÖRENTHEY.
- Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* BRUSINA.
- Gyraulus (Gyraulus) sp.*
- Coretus cornu mantelli* DUNKLER.
- Coretus grandis* HALAVÁTS.
- Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis*
FUCHS.
- Valvata (Cincinnati) piscinalis* MÜLLER.
- Valvata (Cincinnati) balatonica* ROLLE.
- Valvata (Cincinnati) sp.*
- Valvata Aphanothylus) kupensis*
FUCHS.
- Lithoglyphus decipiens* BRUSINA.
- Viviparus lóczyi* HALAVÁTS.
- Viviparus balatonicus* NEUMAYR.
- Viviparus cyrtomaphorus* BRUSINA.
- Bulimus podwinensis* NEUMAYR.
- Bulimus sp.*
- Bulimus tentaculatus tentaculatus*
LINNÉ.
- Theodoxus (Calvertia) millepunctatus*
BRUSINA.
- Theodoxus (Calvertia) crescens* FUCHS
- Theodoxus (Calvertia) sagittifera*
BRUSINA.
- Theodoxus (Calvertia) várpalotaensis*
n. sp.
- Theodoxus (Calvertia) radmanesti*
FUCHS.
- Vertigo (Vertigo) callosa* REUSS.
- Amnicola (Amnicola) proxima* FUCHS.
- Amnicola (Amnicola) margaritula*
FUCHS.
- Galba (Galba) sp.*
- Carychium minimum minimum* O. F.
MÜLLER.
- Helicella (Candicula) striataformis*
LÖRENTHEY.
- Tacheocampylaea (Mesodontopsis) do-
derleini* BRUSINA.
- Zonites (Aegopis) laticostatus?*
SANDBERGER.
- Trichia (Trichia) hispida* LINNÉ.
- Cepaea neumayri* BRUSINA.

Peremartonnál és Csórnál kisebb foltokban, az alsópannon *Melanopsis*-os homok és agyagos homok rétegei is megmaradtak. A Vértes-hegység és a Pilis-hegység DK-i peremén, a bicskei öbölben, Mánynál szarmatára települt kavicsos homok, Csapdinál pedig a *Cerithiumos* mészkőre ülepedett s világosszürke homokból álló alsópannóniai üledékek ismereteseek. Perbál, Tinnye, Tök, Zsámbék, Budajenő és Tétény határában a *Congeria ornithopsis*-sal, *Cong. Partschi*-val, *Cong. Čížek*-ivel, *Melanopsis fossisi*-sal stb. jellemzett, alsópannon partifációs keskeny sávja követhető.¹²

A mezőföldi medencerezs *Prosodacna Vutskitsi*-s, pannóniai üledékei változatlanul mennek át a Duna-Tisza közére. A Duna jobb partjá-

hoz közeleső fúrásokban, mint pl. az ercsi, az érdi, a dunaföldvári és a simonmajoriban is megismert pannóniai üledékek felszínét a Duna-Tisza közén, a Duna balpartjához közelebb eső fúrások szelvényeiben nagyjában azonos mélységben találjuk meg. A kúnszentmiklósi fúrás szelvényében a 17.30 m vastag pleisztocén takaró alatt, a 156.50 m mélységig föltárt kékesszürke homokos agyag, kemény márga, rozsdavörös homokos agyag, mészkő, agyagos homok stb. rétegek végig a felsőpannon *Prosodacna Vutskitsi*-s fáciesét képviselik.¹³ A fülöpszállási fúrásban 48.00, a hartaiban 39.00, az akasztói fúrásban pedig 28.00 m mélységben érték el a felsőpannóniai üledékek felszínét. A nagykőrösi, a kalocsai és a bajai fúrásokból gyűjtött faunák csak kiegészíthetik a Duna-Tisza közében leülepedett, felsőpannóniai üledékek ismeretét. A bajai kincstári fúrásban 44.65 m mélységben kezdődik a felsőpannon üledéksor. Bajával szemben, Bátaszéknél 27.00 m mélységben, finom homokos agyagrétegekkel kezdődik a felsőpannon üledéksor: *Congeria* sp., *Limnocardium Penslii* F., *Limnocardium* sp.-ekkel.

A bajai I. sz. kincstári kutatófúrás 44.65 m mélységben kezdődő pannóniai rétegsora 437.20 m mélységig a felsőpannóniai alemeletbe sorozható. Világos és sötét márgarétegek váltakoznak szürke agyag, homokos agyag, kevés homok, azután agyagos homok és tözeges agyagrétegekkel, ebben a mélységben.

Congeria sp., *Limnocardium* sp.,? *Nematurella sturi* BRUSINA, *Viviparus?* sp., *Bulimus* sp., *Ostracoda* sp.-ek a bajai fúrásban föltárt felsőpannóniai rétegek kövületei.

A fúrás 437.20—1313.10 m mélység között, világos és sötétszürke, kemény márga, márgás homok, palás, pirites márga, fehér márga, biotitandezit tufás márga és agyag rétegekből álló, alsópannóniai korú üledékeket tárt föl.

Congeria sp., *Limnocardium Lenzi* R. HÖRNES, *Limnocardium syrmiese* R. HÖRNES, *Limnocardium (Adacna) otiophora* BRUSINA, *Limnocardium* sp., *Gyraulus (Gyraulus) cf. variaus* FUCHS, *Ostracoda* sp.-ek, *Otholithus* került elő a fenti rétegekből.

A fúrás 1313.10—1369.30 m mélység közt tortóniai rétegsort hártolt. A két emelet azonos kőzettani fáciesben érintkezik egymással.

A fülöpszállási fúrás

125.66—131.17 m mélységből, kékesszürke homokos agyagból: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium banaticum* F.

132.44—133.79 m mélységből, homokból: *Limnocardium* sp.

133.79—140.85 m mélységű, agyagos homok rétegeből: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium banaticum* F.

140.85—149.09 m mélységből: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium Szabói* LŐR., *Micromelania laevis* F.,

149.09—157.52 m mélységű rétegből: *Limnocardium* sp.

157.52—163.97 m mélységű rétegből: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium Szabói* LŐR., *Micromelania laevis* F.,

163.97—164.62 m mélységű rétegből: *Congerina* sp., *Unio* sp., *Limnocardium Rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium banaticum* F.

164.62—176.15 m mélységből: *Congerina* sp., *Limnoc. Szabói* LŐR., *Lc. banaticum* F., *Lc. Rogenhoferi* BR., *Limnoc. Pelzelni* BR., *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., *Melanopsis pygmaea* P., *Prososthenia radmanesti* F., *Valvata (Cinc.) variab. variabilis* F., *Valvata (Cincinnati)* sp., *Viviparus* sp. ind.

176.15—193.10 m mélységű rétegből: *Congerina* sp., *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnoc. Szabói* LŐR., *Limnoc. banaticum* F., *Micromelania laevis* F.

193.10—198.61 m mélységből: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnoc. Szabói* LŐR., *Limnoc. banaticum* F., *Limnoc. sp.*, *Micromelania laevis* F.

198.61—209.12 m mélységből: *Congerina* sp., *Limnoc. banaticum* F., *Lc. Kochi* LŐR., *Lc. sp.*, ind., *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., *Melanopsis pygmaea* P., *Viviparus* sp.

226.05—237.28 m mélységből: *Congerina* sp., *Limnocardium* sp.

252.14—263.66 m mélységű rétegből: *Congerina spathulata* PARTSCH., *Congerina* sp., *Dreissensia polymorpha* PALL., *Unio* sp., *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., *Plagiodacna Auingeri* F., *Limnocardium Szabói* LŐR., *Lc. Rappensbergi* LŐR., *Lc. banaticum* F., *Lc. Schmidt* M. H., *Lc. cf. Rogenhoferi* BRUS., *Limnoc. hungaricum* M. H., *Melanopsis pygmaea* P., *Valvata (Cinc.) variab. variabilis* F., *Valvata (Borysthenia) cf. naticina* MENKE., *Valvata* sp., *Micromelania laevis* F., *Micromelania slavonica* BRUS., *Theodoxus (Calvertia)* sp., *Viviparus* sp. került elő.

A hartai fúrás:

221.00—235.00 m mélységű rétegeből: *Dreissensia cf. simplex* F., *Limnocard. sp.*, *Limnoc. sp.*, *Micromelania laevis* F., *Prososthenia rad-*

manesti F., *Gyraulus* (*Gyraulus*) *brusinae* LŐR., *Amnicola* (*Amnic.*) *proxima* F., *Bulimus* sp., *Valvata* (*Cincinnati*) *banatica* BRUS., *Valvata* (*Cinc.*) *variab. variabilis* F. és *Bulimus* sp. operculumait határozta meg.

Az akasztói fúrás:

32.76—56.80 m mélységű rétegéből: *Unio* sp., *Dreissensia?* sp., *Congeria?* sp., *Limnoc. cf. Riegeli* F., *Limnoc. secans* F., *Micromelania cf. slavonica* BRUS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* P., *Micromelania cf. laevis* F., *Coretus cornu mantelli* DUNKL., *Viviparus* sp.

168.75—176.05 m-ből: *Congeria* sp., *Limnoc. secans* F., *Lc. cf. Penslii* F., *Lc. sp.*, *Prososthenia radmanesti* F., *Micromelania laevis* F., *Goniochilus schwabenau* F., *Micromel. bielzi* BRUS., *Coretus cornu mantelli* DUNKL., *Valvata* (*Cinc.*) *subcarinata* BRUS.

193.49—194.85 m-ből: *Dreissensia cf. minima* F., *Limnoc. Jagici* BRUS., *Lc. secans* F., *Lc. Riegeli* F., *Lc. complanatum* F., *Prososthenia sepulc. sepulcralis* P., *Micromel. laevis* F., *Pyrgula inc. incisa* F.

195.92—208.69 m mélységből: *Dreissensia minima* F., *Limnoc. secans* F., *Lc. cf. Riegeli* F., *Lc. sp.*, *Micromelania laevis* F., *Prososthenia sepulcr. sepulcralis* P., *Pyrgula angulata* F.

211.49—214.37 m mélységből: *Dreissensia minima* F., *Limnoc. cf. apertum* M., *Lc. Penslii* F., *Lc. Rogenhoferi* BRUS., *Lc. cf. Riegeli* F., *Micromel. laevis* F., *Prososthenia sep. sepulcralis* P., *Pyrgula angulata* F., *Pyrg. inc. incisa* F.

218.51—223.38 m mélységből: *Diessensia minima* F., *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp.-ek.

226.08—254.44 m-ből: *Limnocardium* sp., *Dreissensia* sp., *Micromelania* sp.-ek kerültek elő.

A fülöpszállási, az akasztói és a hartai fúrások faunája teljesen megegyezik a tolnai, a somogyi és a mezőföldi medencerész közepe táj, több 100 m vastagságban kifejlődött *Prosodacna Vutskitsi*-s, legfelső-pannóniai fácies terület faunájával. A geográfiailag eddig elválasztott szomszédos két terület egymással szorosan összefügg s azokat a sokak által föltételezett dunai törésvonal nem választja el, mert az, ha ott is van, kisebb mérvű és kisebb jelentőségű. A *Prosodacna Vutskitsi*-s fáciesű üledékek elterjedési határa az Alföld medencéje felé elég pontosan kinyomozható, mert úgy a budapest-cegléd-kúnszentmártoni, mint a kúnszentmárton-bajai törésvonalaktól K-re eső területen a pannóniai üledékek ismeretlen, nagyobb mélységre süllyedtek le s egy emelettel fekszenek mélyebben, mint a Mezőföld-Duna-Tisza közén.

5. Az Alföld peremén függve maradt pannóniai üledékek.

A Nyugati Középhegység és a Mecsek-hegység közén, valamint a Mezőföldön kialakult pannóniai rétegek, amint láttuk, háromféle fáciesben fejlődtek ki s a háromféle fácies üledékei közül, a medence-rész közepetáját elfoglaló, *Prosodacna Vutskitsi*-s fáciesüledékek, a Duna-Tisza közén, a budapesti-kúnszentmártoni, illetve a kúnszentmárton-bajai törési vonalig követhetők. A *Prosodacna Vutskitsi*-s, belső fácies területet É-on szegélyező, *Congeria balatonica*-s fácies és a medencerész peremén kifejlődött alsópannóniai, parti fácies üledékei a Nyugati Középhegység Cserhát-Mátra-Bükk-hegységi szakaszának DK-i és D-i peremén ugyancsak kifejlődtek. A Mecsek-hegység körül kifejlődött *Congeria rhomboideá*-s és az alsópannóniai parti fáciesek üledékeit K-felé azonban csak kisebb távolságra lehet nyomozni. A bajai, kinestári fúrás szelvényéből csak a *Prosodacna Vutskitsi*-s fácies üledékei és az alsópannóniai üledékek ismeretesek, a *Congeria rhomboideá*-s fácies üledékei már hiányzanak. Ugyanez a helyzet a Fruska-Góra É-i peremén leülepedett pannóniai rétegeknél is.

A Mezőföld s a Duna-Tisza közéről a *Prosodacna Vutskitsi*-s, belső fácies területet kísérő parti és partszegélyi, pannóniai üledékek Budapestnél lépnek át a Nyugati Középhegység cserhát-mátra-bükk-hegységi részére s itt a hegység DK-i lábánál, keskeny sávban, egészen a Hernád balpartjáig követhetők. A Cserhát-Mátra-Bükk-hegység D-i és DK-i oldalán helyetfoglaló, pannóniai képződmények olyan magasabban fennmaradt, parti és partközeli üledékek, amelyek az Alföld mély altalajában rejtőzködő, nagyobb mélységre került pannon tábladarabok süllyedésében már nem vettek részt. A *Congeria balatonica*-s, partszegélyi fácies üledékei kifejlődtek ugyan a Cserhát-Mátra-Bükk aljában is, de transzgressziójuk csak a mélyebb, régi folyóvölgyeket és öblöket foglalta el. Az aszódi, boldogi, isaszegi, farmosi, vecsési, albertfalvai, adácsi, atkári, gyöngyösi, hatvani, kápolnai, pásztói, szücsi, tarnamérai, tardi, szikszói, stb. fúrások tárták fel a szóbanforgó, parti üledékeket.

A Cserhát-Mátra-Bükk-hegység DK-i peremén az alsópannóniai üledékek az elterjedtek.¹⁴ Az alsópannóniai rétegsort itt igen sok helyen durva, parti konglomerátum s törmelékkúpok durva hordalékai vezetik be s ezeknek nyomai a Cserháttól, a Bükkig követhetők. A Kis- és Nagy-Zagyva közti öbölben, a hasznosi völgyben, Bujáknál, Ecsegnél, Pásztónál, Egernél, Sámsonházánál, Mátraszöllősnél, Egerszalóknál,

Egerbaktánál, Tarnaszentmáriánál ismeretesek kisebb-nagyobb foltjaik. A gyöngyösi, csárdavölgyi fúrásban, a pannóniai rétegek aljában közel 100 m-es kavics, konglomerátum réteg van a szelvényben. A konglomerátumra főleg márgákból, homokos agyagból és homokkőből álló, alsópannóniai rétegsorozat következik s ezekből való a budapest-kőbányai (Mansfeldgyári) s az Eigel Nándor telepi, az acai, a galgagyörki, a cserhátszentiváni, az ecsegi, a bujáki, a sziráki, az egri, az egerszalóki, a szoláti stb. alsópannóniai fauna. Jellemzőbb fajai a következők:

<i>Unio cf. atavus</i> P.	<i>Mel. decollata</i> St.
<i>Congeria triangularis</i> P.	<i>Mel. pygmaea</i> M. H.
<i>Cong. ornithopsis</i> BRUS.	<i>Mel. impressa impr.</i> KR.
<i>Cong. cf. Neumayri</i> ANDR.	<i>Mel. bonelli bon.</i> MAN.
<i>Cong. subglobosa</i> P.	<i>Mel. spiridioni</i> P.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Mel. haueri haueri</i> H.
<i>Congeria scrobiculata</i> BRUS.	<i>Mel. tihanyensis</i> W.
var. <i>carinifera</i> LÖR.	<i>Bulimus?</i> sp.
<i>Cong. cf. Gittneri</i> BR.	<i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp.
<i>Cong. Partschii</i> CZJZEK.	<i>Theodoxus (Calvertia) pilári</i> BR.
<i>Cong. Hörnesi</i> BR.	<i>Th. (Calv.) crenulatus cr.</i> KL.
<i>Cong. plana</i> LÖR.	<i>Gyraulus (Gyraulus) sabljari</i> BRUS.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.
<i>Limnocardium Penslii</i> F.	<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> P.
<i>Lc. decorum</i> F.	<i>Valvata (Cincinnati) minima</i> F.
<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.	<i>Galba (Galba) n.</i> sp.
<i>Mel. vindobonensis</i> F.	<i>Papyrotheca cf. mirabilis</i> BRUS.
<i>Mel. sturi</i> F.	<i>Orygoceras fuchsi culturatum</i> BRUS.
<i>Mel. bouéi bouéi</i> FÉR.	<i>Ostracoda</i> sp.

A cserhát-mátra-bükkalji, alsópannóniai üledékek közül legelterjedtebbek a *Lyrcaea*-s szint homokos és agyagos homok fáciese. A mélyebb vízre valló márgás, agyagos fácies csak egyes, elzárt öblök belsejében fejlődött ki.

Az alsópannóniai üledékekből felépült peremet a felsőpannóniai rétegek csak helyenkint fedik el s keskeny szegéllyel huzódnak az alsópannóniai rétegek peremének Alföld-felé néző oldalán. Budapest, Veresegyháza, Aszód, Cinkota, Pestszentlőrinc, Kispest, Iklád, Szada, Cserhátszentiván, Erdőkürt, Gyöngyösszücsi, Rózsaszentmárton, Gyöngyöspüspöki, Szurdokpüspöki, Bogács, Szomolya, stb. lelőhelyek faunája jelzi a felsőpannon *Congeria balatonica*-s, *Congeria ungula caprae*-s parti fácies üledékeit. Ennek a faunának jellegzetesebb fajai az alábbiak:

- Unio atavus* PARTSCH.
Congeria neumayri ANDR.
Cong. ungula caprae M.
Cong. Partschii CZJ.
Cong. Hörnesi BR.
Cong. triangularis P.
Cong. balatonica P.
Congeria sp.
Dreissensia auricularis F.
 var. *simplex* F.
Dr. serbica BR.
Dr. auricularis F.
Unio atavus P.
Limnocardium vicinum F.
Limnocardium decorum FUCHS.
Lc. apertum M.
Lc. Penslii F.
Lc. secans F.
Limnocardium brunnense M. HÖRNES.
Lc. cf. hungaricum M. H.
Didacna Chyzeri BR.
Plagiodacna Auingeri F.
Lc. Schedelianum P.
Anodonta Brandenburgi BRUS.
Anod. inflata LÖR.
Anodonta sp.
Melanopsis decollata ST.
Melanopsis petrovici BRUSINA.
Mel. pygmaea M. H.
Mel. Lentzi BR.
Mel. oxyacanta BR.
Mel. sturi F.
Mel. tihanyensis W.
Mel. bouéi bouéi FÉR.
Mel. spiridioni PALL.
Mel. impressa impr. KR.
Mel. bonelli bonelli MANZ.
Mel. vindobonensis F.
Mel. caryota STOL.
Mel. spiridioni PALL.
Melanopsis cylindrica STOLICZKA.
- Mel. sp.*
Fagotia esp. esperi FÉR.
Prososthenia radmanesti F.
Micromel. laevis F.
Micromelania sp.
Prosoth. sep. sepulcralis P.
Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis M.
Valv. (Cinc.) variab. variabilis F.
Goniochylus sp.
Theodoxus (Calv.) radmanesti F.
Theodoxus (Calvertia) sp.
Theod. (Calv.) pilaris BRUS.
Theod. (Calv.) cren. crenulatus.
 KLEIN.
Hydrobia syrmica N.
Hydrobia sp.
Coretus cornu mantelli D.
Gyraulus (Gyraulus) baconicus HAL.
Galba (Galba) halavátsi F.
Galba (Galba) sp.
Bulimus sp.
Papyrotheca cf. mirabilis BRUS.
Zagrabica naticina BRUS.
Zagrabica cf. maceki BR.
Radix (Rad.) Kobelti BR.
Viviparus sadleri P.
Viviparus gracilis LÖR.
Viviparus sp.
Tacheocampylaea (Mesodontopsis) do-derleini BRUS.
Cepaea silvestrina etelkae H.
Helicigona (camylaea) orbis S.
Hydrobica sp.
Hydrobia syrmica NEUM.
Procampylaea sp.
Mastodon tapiroides vagy *Borsoni* zápfoga.
Mastodon sp.
Rhinoceros, Crustacea sp.-ek.
Chara magvak, levéllenyomatok.

A felsőpannon *Cong. balatonica*-s parti fáciesét agyag, homokos agyag és agyagos homok építik föl. Ez a rétegsor az Alföld-felé hirtelelenül elvészódik s az alföldi pannon letöréseit mutató törési vonalak mentén közvetlenül érintkezik az Alföld medencéjének feltöltésében részt-

vevő levantei és felsőpannóniai *Prosodacna Vutskitsi*-s, *Limnocardiumos* fáciesű üledékekkel.

A pannóniai üledékek a Sajó-medencébe is messze benyomulnak s egészen fönn, É-ön, Kassa környékén végződnek. A Sajó-medence pannóniai üledékei, Egeresehi és Ózd környékén, kontinentális üledék-sorozatú kavicsos homokból és durva homokból, a Sajó völgyében kavicsos homokból és agyagból állanak s itt a fekvőjükben lévő, azonos közetfáciesű, alsószarmata üledékekből nehezen választhatók szét.¹⁵ A medence D-i részén, illetve már a Bükk-hegység DK-i végén homok- és agyagrétegek képviselik a pannont. Ormospuszta, Szomolya, Szendrő, Tibolddaróc, Sály, Geszt, Harsány, Bükkaranyos, Görömböly, Ostoros faunái az alsópannon *Melanopsis*-os, *Lyrcaea*-s szintjéből valók s jellemzőbb fajai a következők: *Congeria* sp., *Cong. ornithopsis* BR., *Limnocardium Kosici* BRUS., *Limnoc.* sp., *Limnoc.* sp., *Melanopsis bonelli bonelli* M., *Mel. sturi* F., *Mel. impressa impr.* KR., *Mel. fossilis* M. GM., *Mel.* sp., *Mel. bouéi bouéi* FÉR., *Coretus cornu mantelli* D., *Brotia vásárhelyi* H., *Theodoxus (Calvertia)* sp., *Ostracoda* sp.-ek.

Alsópannóniai fauna került elő a Hernád balpartján is, szürke, márgásagyag és agyag rétegekből; Alsódobsza, Nagydobsza, Sóstófalva és Megyaszó községek határából s jellemzőbb fajai a következők:

<i>Congeria subglobosa</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRNES.
<i>Cong. Partschii</i> ČŽŽ.	<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.
<i>Cong. Čžžeki</i> M. H.	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉRNSSAC.
<i>Congeria</i> cf. <i>spathulata</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis fossilis</i> MARTINI, GMELIN.
<i>Unio atavus</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Theodoxus (Calvertia)</i> cf. <i>mariae</i>
<i>Limnocardium sopronense</i> VITÁLIS.	HANDMANN.
<i>Limnocardium brunnense</i> M. HÖRNES.	<i>Helicigona (Campylaea)</i> cf. <i>orbis</i>
<i>Limnocardium</i> cf. <i>conjugens</i>	SOÓS.
PARTSCH.	

A Sajó-Hernád medencéjének É-i részében a fiatalabb pannóniai üledékei kevésbé ismertek. A Hernád-Tarca-Ósva-folyók közén, azután a Boda és az Ida-patak közt, a Kanyapta-medence É-i részén, Mecenzéf, Kassa, Nagyida és Szepesi között, sárga, fehér és késszürke agyagrétegek rakódtak le, homokrétegekkel váltakozva. Több helyen tetemes vastagságú kavicsrétegek ülnek az agyagok közé ékelve. Ezeket a képződményeket az északi részekén homokos kavics és görgeteg tetőzi be. A zsibrákerdei, lőrínckei és a Nagyida környéki kutatófúrások mélyebb részüket is feltárták. Amíg a kavicsok az É-i részen, Lőríncke és

Ópacka környékén főleg a mélyebb szintekben szolgáltatnak hatalmas telepeket, addig a terület déli részén, a kavicsok csak a halmok tetején fordulnak elő. A terület É-i részén a pannóniai képződmények települése a folyók működésével áll összefüggésben. Kiválóan a Bodva-, Ida- és a Hernád-folyók völgye mentén fejlődtek ki s a folyók mentén, fölfelé, elkeskenyednek. E képződmények pannon folyók deltái. Abaújszoínokon: *Aceratherium*, *Mastodon* és *Elaphus*, Jászónál, vasas homokközöl:

Carpinus grandis MYR., *Carya bilinea* UNG., *Rhus palaeoradicans* STUR. került elő ebből a rétegesoportból.

Somodiná, a Gyurtető alján, édesvizi mészkőből:

Melanopsis decollata STOL., *Melan. pygmaea* PARTSCH., *Melan. spiridioni* PALL., *Coretus cornu mantelli* D., *Bulimus?* sp., *Viviparus* cf. *Sadleri* N. — és *Viviparus cyrtomaphora* BR. közti átmeneti alak, *Viviparus neumayri* P. és *Viviparus Semseyi* H. közti átmeneti alak, *Viviparus semseyi* H., *Viviparus* cf. *neumayri* P. előkerült fajok ugyancsak fiatal pannóniai üledékekre vallanak. Ugyancsak Somodiból, a mészkő alatti agyagrétegből: *Viviparus semseyi* HALAV., és *Viviparus* cf. *Neumayri* P.-t gyűjtöttek.

A felsőpannonhoz sorolandók még a Rudabánya, Ormospusztas a Balaton község környéki lignites homok, homokos agyag, édesvizi mészkő és homokkő rétegekből álló lerakódások is. Faunájuk a következő:

Limnocardium sp., *Limnocardium* sp., *Coretus cornu mantelli* D., *Coretus* sp., *Viviparus Sadleri* N., *Viviparus* sp., *Clausilia* sp., *Helix* sp.

A szikszói 174 m mélységre lehatoló fúrás agyagos homok, agyag, homok és lignites rétegsora, úgylátszik, végig fiatalabb pannóniai üledékeket képvisel.

A Sajó-Hernád medence fiatalabb pannóniai üledékeiből hiányznak a *Congerina balatonica*-s és a *Congerina rhomboidea*-s fáciesek üledékei s az alsópannon *Melanopsis*-os, *Lyrcaea*-s szint üledékeire közvetlenül, túlnyomórészt folyóvízi deltaképződmények rakódtak le.

A Cserhát, Mátra és a Bükk alján még végivonuló partszegélyi, pannóniai üledékek a Megyaszó környéki dombokon megszakadnak s az Alföld K-i részét környező hegységek peremén jórészt hiányzanak. Csak az Eperjes-tokaji hegylánc ÉK-i oldalán, Varrannó és Kozma közt, valamint az Ondova-Laborca közén, Homonna és Vásárhely közt jelölnek a régi térképek pannóniai üledékeket. Kozmánál:

a *Melanopsis pygmaea* P., *Gyraulus* (*Gyraulus*) *baconicus* HALAV., *Theodoxus* (*Calvertia*) *radmanesti* F., fajokból álló kis fauna az egyetlen, erről a vidékről. A beregszászi 427 m mély fúrás:

0.00—9.00 m közt sárga és szürke agyagot és homokos agyagot,

9.00—43.00 m közt kavicsos agyagot és homokot,

43.00—427.00 m közt pedig riolittufás, homokos üledékeket tárt fel. A fúrási minták faunában meddők s így csak feltételesen tekinthetem pannóniai képződményeknek a földszínétől a 43.00 m mélységig átfúrt, agyagos, kavicsos rétegeket. Pannóniai üledékekre vallanak azok az Ungvár környéki, kékesszürke agyagrétegek is, amelyekből:

az *Equisetum Braunii* UNG., *Populus latior* AL. BR., *Salix varians* G., *Carpinus grandis* UNG., *Juglans tephordes* UNG., *Planatus anorides* UNG., növényi maradványokat gyűjtötték.¹⁶

A pannóniai üledékek az Alföld ÉK-i peremhegységei előtt csak az Avas Ny-i oldalán, a Túr forrásvidékén jutnak ki újból a felszínre.¹⁷ Tartolc, Nagygerce, Avaskelence, Avasújfalu, Bikszád lelőhelyei s az avasfelsőfalui, bujánházai s a közszegremetei mélyfúrások adatai szerint, a pannóniai képződmények itt márgás agyagból, homokból, homokos iszaptól, agyagmárgából, márgás homokból, lignitből és kavicsos nomokrétegekből épültek fel. A felsőrétegekben a lignites betelepülések elég gyakoriak. A Tartolcánál gyűjtött:

Congeria ornithopsis BR., *Unio* sp., *Didacna deserta* ST., *Melanopsis fossilis* M. GM., *Melan. vindobonensis* F., *Melan. pygmaea* M. H., *Brotia escheri escheri* BR. és az Avaskelencénél gyűjtött: *Unio atavus* P., *Unio* sp., *Melanopsis vindobonensis* F. fauna az alsópannóniai emeletre,

a nagygercei, avasújfalu fauna: *Coretus cornu mantelli* D., *Gyraulus* sp., *Galba* sp.-ei pedig a fiatalabb, felsőpannóniai képződményekre vallanak.

A pannóniai üledékek az Avasaljáról, a Lápos folyó s patakjainak völgyeiben, Nagybányáig és Kapnikbányáig is felhúzódnak s ott alul mint *ostracodás* agyagok, fehérmárgák, sötétszürke agyagpalák s agyagok, felső részükben pedig, mint homok és homokos agyag ismeretesekek. Az ilobai, a nagybányai és a kapnikbányai:

Congeria ornithopsis BR., *Congeria Partschii* ČŽŽ., *Congeria* sp., *Limnocardium Lenzi* M. H., *Limnoc. carnuntinum* P. var. *etruscum* COP., *Limnoc.* sp., *Melanopsis vindobonensis* F., *Mel. fossilis* M. G., *Mel. pygmaea* M. H., fajokkal képviselt faunát az alsópannóniai alsószínttáji rétegekből gyűjtötték.

Az avasaljai, nagybányai, alsópannóniai rétegek Ny-felé, a

Szilágyságban nagy kiterjedésben fejlődtek ki. A szilágysági öbölben a pannóniai üledékek vagy közvetlenül az alaphegységekre, vagy pedig a mediterráneos-szarmata képződményekre települtek. Az öböl belső peremét széles partiöv szegélyezi: tetemes vastagságú kavicsrétegcsoport, közte vékony homok és *Congeriás* agyagrétegek. A szilágysomlyói kristályospala sziget D-i részén s a szilágysági Bükk-hegység D-i részén fejlődött ki ez a partiövi rétegcsoport különösképpen.¹⁸ Az öböl DNY-i oldalán húzódó partiövből a szarmata és a pannon közt a közettani átmenet észrevétlen. Főleg homok és kavicsos homokból áll ez az ú. n. „átmeneti réteg”. Gyümölcsésésnél és a Rakovica-patak völgyében van a legszebben feltárva.

A szilágysági-öböl belsejében a pannóniai lerakódások túlnyomórészt kékesszürke agyagból és finom, laza, sárga homokból épültek föl. A szilágynagyfalui öbölrészben az alaphegységre települt rétegsor lignites és aszfaltos.

A felsőberekszoói, az oláhtótfalui, az alsóvárcai, a nagyderzsida, a zálnoki, és maladei, a kereszteleki, a somlyógyőrteleki, a szilágysomlyói, a szilágyperecseni, a somályi, a rézszéplaki, az ippói, a szilágyszóványi, a bagosi, a krasznafüzesi, a felsőszéki, a krasznatótfalui s a vámoslázi fauna, amelynek:

Congeria subglobosa P., *Cong. spathulata* P., *Congeria Zsigmondyi* H., *Cong. Partschi* ČZJŽ., *Cong. triangularis* P., *Limnocardium conjugens* P., *Limnocardium* cf. *Lenzi* R. H., *Limnoc. syrmienne* R. H., *Limnoc. sp.*, *Unio* sp., *Melanopsis vindobonensis* F., *Mel. fossilis* M. GM., *Mel. pygmaea* M. H., *Mel. sturi* F., *Mel. bouéi bouéi* F., *Mel. decollata* ST., *Brotia vásárhelyi* H., *Brot. escheri auingeri* H. a gyakoribb fajai, alsópannóniai üledékeket képviselnek.

A szilágysági öbölben a felsőpannonnak csak bizonytalan nyomaira akadunk s a felsőberegszoói, krasznafüzesi és a berettyószéplaki:

Dreissenomya sp., *Congeria* sp., *Limnocardium apertum* M., *Limnocardium* sp., *Pisidium* sp., *Coretus cornu mantelli* D., *Capaea* sp., *Goniodiscus (Gon.) euglypoides euglyph.* SANDB., *Melanopsis* sp., *Helix* sp., *Carpinus grandis* UNG.-fajokból álló fauna és flóra a kísézője.

A Kraszna mentén az alsópannóniai rétegsor a nagyderzsida-vámoslázi vonalban a felszínre is kijut s ez a vonal már az Érmellék Alföld-felé néző oldalán van.

A szatmár-szilágysági pannóniai üledékek a Rézhegység ÉNy-i oldalán, Felsőderna, Tataros és Bodonos környékén átlépnek a Sebeskörös völgyébe, a Báródi-öbölbe.

A Rézhegység É-i, alföldi oldalát lignites, aszfaltos alsópannon foglalja el. Baromlaka, Középes, Verzár, Bodonos az alaphegységnek egy-egy beöblösödésében ülnek s ezekben az öblökben alaphegységre települt lignites képződmény foglal helyet. Közvetlenül a csillámos-palára vékony csillámos-pala lörmelékes réteg települt; felette néhány m vastag lignittelep s effelett agyag fekszik. A tatarosi aszfaltos homokból gerincesek s *Unio Wetzleri* DUNKLER és nagy alakú *Viviparus* sp.-ek is kerültek elő.

A Bárodi-öbölből a pannóniai üledékek Nagyváradtól D-re egyrészt a Belényesi-öbölbe (Feketekőrös völgyébe), másrészt a Kodru-Móma Alföld felőli oldalát követve, bejutnak a Fehérkőrös völgyébe.¹⁹ A Fekete- és a Fehérkőrös völgyébe leülepedett pannóniai üledékek Honcfa és Józsa környékén összeérnek s ilyenmódon azok a Kodru-Mómát is éppúgy körülveszik, mint a szatmári Bükk-hegységet.

A Bárodi- és a Belényesi-öbölben, valamint a Fehérkőrös völgyében kifejlődött pannóniai képződményeket a következőkép osztályozhatjuk:

Sorozatuk rendszeren konglomerátumos, breccsás, kavicsos rétegekkel kezdődik, bemosott szarmata kövületekkel. Ez a durva üledéksor azonban csak a folyóvölgyek szűkebb, felsőrészében fejlődött ki s a völgyek kiszélesedett részeiben átmegy apró kavicsba és homokba. Borosbesznél, Bozósdnál, Nádalmásnál:

Cerithium pictum EICHW., *Rissoa turritella* EICHW., *Tapes gre-garia* P., *Cardium irregulare* E., *Card. obsoletum* E., *Venus* sp., *Hydro-bia* sp., *Ervilia podolica* E. stb., alsószarmata fajok keveredtek ebben a rétegsorban össze alsópannon fajokkal: *Congeria* cf. *ornithopsis* BR., *Monodacna Kosici* BR., *Monodacna (Pseudocat.) simplex* F., *Melanop-sis pygmaea* P., *Mel. impr. impressa* KR., *Mel. bouéi bouéi* F., *Mel. sturi* F., *Mel. fossilis* M. GM., *Melanopsis* sp.-el.

A konglomerátumos, breccsás rétegsorra az *Orygoceras*-os, apró *Planorbis*-os, *Theodoxus*-os, *Limnaea*-s, *Congeria banatica*-s, *Cypris*-es, *Ostracoda*-s fehér és világos-szürke márgák, palás mészmárgák következnek. Az ippi, élesdi, báródbeznyei, nagyderzsida, bélörvényesi, biharlonkai, klaugeri, belényesi, pontoskői, drágotai, lelesdi, borosberendi, déznalázi, gódi, boncfalvi, józsaesi fauna való ebből a szintből.

Congeria banatica R. H., a *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS alakkövébe tartozó, apró *Monodacna* sp., *Limnocardium* cf. *Lenzi* R. H., *Limnoc.* cf. *abichiformis* R. H., *Limnoc.* cf. *baraci* BR., *Limnoc.* cf. *Schedelianum* P., *Limnoc. pseudoobsoletum* F., *Limnoc.*

Stoosi BR., *Limnoc. praeponticum* KR., *Limnoc. plicataeformis* KR., *Cardium obsoletum*-ból és *Card. Fittoni*-ból leszármazott, apró, tüskés, pontozott, kevés bordás *Limnocardium* sp.-ek új fajtái; *Unio atavus* P., *Pisidium* sp., *Pisidium* sp., *Pisidium Bellardi* BRUS., *Brotia vásárhelyi* HANTK., *Gyraulus (Gyraulus) varians* F., *Gyraulus (Gyraulus) sp.*, *Limnaea* sp., *Orygoceras cornucopiae* BRUS., *Orygoceras* sp., *Hydrobia* sp., *Ostracoda* sp.-ek, *Valenciennesia Reussi* NEUM., *Valenciennesia* sp., *Diatomacea* sp.-ek, *Cypris*-ek, *Glyptostrobos europaeus* BR., *Laurum nobilis* L. halmaradványok, szenesedett, növényi maradványok a jellemzőbb fajtái.

Az alsópannon magasabb szinttájába sorozható pannóniai üledékek kékesszürke, sárga agyagból, homokos agyagból, agyagos márgából és homokból épültek fel. Ennek a szintnek a faunája, amelyet *Conger*a-s, *Melanopsis*-os szintnek is nevezhetünk, a vámoslázi, topai, bokorványi, sólyomi, bélhagymási, románfalvai, szentrákosi, áldófalvai, borossebesi, kertesi, kiskfeketefalui, kövesdi, hajmokfalvai, dézslázi, gósdí, borosdi, boncafalvai, honctői, menyédi, nádalmási, zarándhódsi, újárkosi és a nagyhalmágyi lelőhelyekről való. Legjellegzetesebb a nádalmási lelőhely faunája, ezért ennek a fajtait sorolom föl:

*Conger*a *ornithopsis* BR.

Cong. scrobiculata BR.

Cong. cf. carinifera LÖR.

*Cong. Mártonffy*i LÖR.

Cong. scrobiculata BR.

var. *carinifera* LÖR.

Cong. triangularis P.

*Conger*a sp.

Dreissensia simplex F.

Dreiss. polymorpha P.

Limnocardium plicataeformis KR.

Limnoc. praeponticum KR.

Limnoc. Cekusi KR.

Limnoc. parvulum F.

Monodacna (Psd.) simplex F.

Limnoc. (Pont.) Andrusovi LÖR.

var. *spinorum* BR.

Limnoc. Halavátsi LÖR.

Limnoc. cf. Penslii F.

Limnoc. Jagici BRUS.

Limnoc. (Pont.) Andrusovi LÖR.

Melanopsis fossilis M. GM.

Mel. inermis H.

Mel. vindobonensis F.

Mel. def. defensa F.

Mel. sturi F.

Mel. sinzowi LÖR.

Mel. bouéi bouéi F.

Mel. tihanyensis W.

Mel. striata H.

Mel. brusinai LÖR.

Mel. pygmaea M. H.

Mel. impr. impressa KR.

Mel. bonelli bonelli M.

Mel. haueri haueri H.

Micromelania latochae F.

Micromelania turritellina BR.

Goniochilus variabilis LÖR.

Micromelania laevis F.

Goniochilus costulatus F.

Prososthenia sepulcralis sepulcr. P.

Prososth. zitteli zitteli LÖR.

var. *similis* LÖR.

Pyrgula angulata F.

*Goniochilus schwabenau*i F.

Caspia (C.) böckhi L.

<i>Casp. (C.) latior</i> S.	<i>Theodoxus</i> (? <i>Calvertia</i>) <i>grateloupianus</i> F.
<i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) <i>radmanesti</i> F.	
<i>Gyr. (Gyr.) varians</i> F.	<i>Theod. (Calv.) crescens</i> F.
<i>Amnicola</i> (<i>Staja</i>) <i>obtusaeccarinata</i> F.	<i>Theod. (Theod.) simplicatus</i> N.
<i>Amnic. (Amn.) proxima</i> F.	<i>Orygoceras</i> sp.
<i>Amnic. (Amnic.) margaritula</i> F.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Valvata</i> (<i>Cinc.</i>) <i>varians</i> L.	

A Bárodi-, Belényesi-öblök és a Fehérkőrös völgyének alsó-pannóniai rétegösszlete fölfelé azonos közettani fácissal megy át a felettük elhelyezkedő, felsőpannóniai rétegsorba. A felsőpannóniai üledékek nagyobb kiterjedésben a Kodru-Móma Alföld felőli oldalán és a Fehérkőrös völgynyílásában fejlődtek ki. Az öblök belső részeiben csak kisebb fokjaikat találjuk meg, a Feketekőrös völgyében pedig csak Aszóirtás környékéről ismerjük a felsőpannóniai üledékeket.

A szóbanforgó öblökben a felsőpannon kétféle fáciesben fejlődött ki. Egyik és elterjedtebb fáciese a *Congeria rhomboidea*-s, a másik pedig a *Congeria balatonica*-s fácies. Az első a Fehérkőrös völgy nyílása tájékán, a másik pedig Nagyváradtól D-re és a Kodru-Móma Alföld felőli oldalán, általánosabb elterjedésű.

A *Congeria rhomboidea*-s fácies üledékei szürke és vasas homokból, agyagos homokból, a *Cong. balatonica*-s fáciesé pedig túlnyomórészt homokos üledékekből állanak, amelyek csak helyenként váltakoznak homokosagya rétegekkel.

A *Congeria rhomboidea*-s fácies faunája a karaszói, a bélmagyarosi, az ökrösi, a borossebesi és az újárkosi lelőhelyekről való s faunalistája a következő:

<i>Congeria rhomboidea</i> M. H.	<i>Limnoc. apertum</i> M.
<i>Congeria balatonica</i> P.	<i>Limnoc. Penslii</i> F.
<i>Congeria</i> cf. <i>subglobosa</i> P.	<i>Limnoc. banaticum</i> F.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>apertum</i> M.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Micromelania</i> sp.
<i>Limnoc. Majeri</i> M. H.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnoc. Rogenhoferi</i> BR.	

A tinódi, bárodosmosi, vársonkolyosi, aszóirtási, bélhagymási, szentrákosi, áldásfalvai, kőrösbökényi, kertesi, seléndi, lugozi, kardói, nagyvárad, felkéri és feltóti lelőhelyek pedig a *Congeria balatonica*-s fácies faunáját szolgáltatták. Fontosabb fajai a következők:

<i>Conger</i> <i>balatonica</i> P.	<i>Goniochilus</i> <i>scalarieformis</i> F.
<i>Cong.</i> <i>triangularis</i> P.	<i>Gonioch.</i> <i>variabilis</i> LÖR.
<i>Conger</i> <i>sp.</i>	<i>Valvata</i> (<i>Cinc.</i>) <i>variab. variabilis</i> F.
<i>Dreissenomya</i> <i>Schröckingeri</i> F.	<i>Valv.</i> (<i>Cinc.</i>) <i>tenuistriata</i> F.
<i>Dreissensia</i> <i>auricularis</i> F.	<i>Valv.</i> (<i>Cinc.</i>) <i>pethői</i> n. sp.
<i>Limnocardium</i> <i>secans</i> F.	<i>Valvata</i> <i>sp.</i>
<i>Limnoc.</i> <i>banaticum</i> F.	<i>Amnicola</i> (<i>Amnic.</i>) <i>proxima</i> F.
<i>Limnoc.</i> <i>Schmidti</i> M. H.	<i>Brotia</i> <i>vásárhelyi</i> H.
<i>Limnocardium</i> <i>sp.</i>	<i>Hydrobia</i> <i>sp.</i>
<i>Monodacna</i> (<i>Pseudc.</i>) <i>simplex</i> F.	<i>Viviparus</i> <i>sadleri</i> N.
<i>Melanopsis</i> <i>pygmaea</i> P.	<i>Viv. fuchsi</i> N.
<i>Mel. vindobonensis</i> F.	<i>Vivip. gracilis</i> LÖR.
<i>Melanopsis</i> <i>sp.</i>	<i>Vivip. lóczyi</i> H.
<i>Micromelania</i> <i>laevis</i> F.	<i>Viv. cyrotomaphorus</i> BR.
<i>Micromelania</i> <i>auriculati</i> BRUS.	<i>Tacheocampylaea</i> (<i>Mesod.</i>) <i>doderleini</i>
<i>Prososthenia</i> <i>radmanesti</i> F.	BR.
<i>Prososth. sep. sepulcralis</i> P.	<i>Strobilops</i> (<i>Strob.</i>) <i>labyrinthicus</i> M.

A pannóniai képződmények a Hegyesdrócsa É-i oldalán, kis foltokban, Ny-felé, egészen Magyarádig követhetők. A hegység Ny-i oldalán azonban teljesen eltűnnek s délfelé csak a Béga s a Temes széles völgyeiben jönnek elő újból. A Dognácskai-, a Kudrics- és a Lokvahegység nyugati peremén is fennmaradtak keskeny szegéllyel s úgy a Karas-, mint a Néra-folyók völgyébe messze benyúlnak. Dél-felé a pozsareváci pannontáblában folytatódnak.

A Béga-völgyében a pannóniai képződmények nagy elterjedésűek s K-felé a dobra-lapugyi vízvázalstólíg hatolnak. Észak-felé, a Maros-Béga közti vízvázalstólíg, a temesi és a krassószörényi dombok, mind pannóniai rétegekből épültek fel. Nyugat-felé, Máslak, és Keszinc vonalában tűnnek el az Alföld medencebeli, fiatalabb üledékeinek takarója alatt. A Béga-völgyében a pannóniai rétegsor alul mészmárga, levéllenyomatos márgás mészkő, felül pedig piszkos fehér és sárgásbarna homok, homokkő, kavicsos homokkő, lignit, kavicsos homokból áll. A facsádi öbölben igen elterjedt a homokkő. A szabácsi fúrásban, idb. LÓCZY szerint, 228 m vastag a pannóniai rétegsor. Az egész rétegsort felül, vastag kavicsréteg fedi be.²⁰

A Temesvölgy nyírlásában leülepedett pannóniai képződmények alul lignites agyagból, felül sárga kvarchomok és homokkőből állanak, utóbbiakban alárendelten konglomerátum és márga közfekvések is találhatóak. A homokkő ebben a völgyben igen elterjedt pannonközvet.

A Temes völgyének belsejében, Karánsebes környékén, a pannon rétegsor alul agyagmárgából, agyagból, felül homokból s legfelül ho-

mokos kavicsból áll. A homok fehéres, vagy vöröses s durva. A part közelében a kavicsos közbetelepülések állandóak, a partmentén pedig kavics helyettesíti a homokot.

A Béga-Temes völgy pannóniai üledékeit, a belőlük előkerült faunák alapján, egy alsó és egy felső szintre oszthatjuk.

Az alsópannon a lalánci, derenyői, alsógörbedi, gavosdiai, körpai, mutnikszabadjai, szalaknai, borlói, varcsarói, valisorai, bolvási, karánsebesi, szócsáni, krassóvári, ószagyvai lelőhelyek környékén ismeretes s faunájának gyakoribb fajai a következők:

<i>Cong. Partsi</i> Czjž.	<i>Mel. bonelli bonelli</i> M.
<i>Cong. Czjžeki</i> M. H.	<i>Mel. gueneri</i> BR.
<i>Cong. banatica</i> R. H.	<i>Mel. bouéi bouéi</i> F.
<i>Cong. ornithopsis</i> BR.	<i>Mel. inermis</i> H.
<i>Cong. croatica</i> BR.	<i>Mel. senatoria</i> H.
<i>Cong. zagradiensis</i> BR.	<i>Mel. defensa defensa</i> F.
<i>Cong. mytilopsis</i> BR.	<i>Mel. pygmaea</i> P.
<i>Congeria</i> Zsigmondyi H.	<i>Gyraulus</i> (<i>Gyr.</i>) <i>ptychophorus</i> BR.
<i>Congeria</i> n. sp.	<i>Gyraul.</i> (<i>Gyr.</i>) <i>radmanesti</i> F.
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Gyraul.</i> (<i>Gyr.</i>) <i>clathratus</i> BR.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>sopronense</i> V.	<i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) sp.
<i>Didacna deserta</i> ST.	<i>Theodoxus</i> (<i>Calvertia</i>) <i>grateloupianus</i>
<i>Limnocardium</i> sp.	FÉR.
<i>Monodacna</i> (<i>Pseudc.</i>) <i>simplex</i> F.	<i>Theod.</i> (<i>Calv.</i>) <i>obtusangula</i> F.
<i>Limnoc. Cekuci</i> KR.	<i>Theod.</i> (<i>Calv.</i>) sp.
<i>Limnocardium</i> n. sp.	<i>Orygoceras</i> sp.-ek.
<i>Limnoc. Lenzi</i> R. H.	<i>Velutinopsis halavátsi</i> G. KR.
<i>Limnoc. syrmiense</i> R. H.	<i>Velutin. pancici</i> BR.
<i>Limnoc. Stoosi</i> BR.	<i>Goniochilus Kochi</i> F.
<i>Limnoc. Chyzeri</i> BR.	<i>Brotia vásárhelyi</i> H.
<i>Limnoc. proximum</i> F.	<i>Valenciennesia annulata</i> BR.
<i>Limnoc. praeponticum</i> KR.	<i>Valenciennesia</i> sp.
<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.	<i>Ostracoda</i> sp.-ek, levélenyomatok, rák- és halmaradványok.
<i>Mel. vindobonensis</i> F.	
<i>Mel. scripta</i> F.	

Az alsópannon alsószínttáji üledékei a Béga-Temes völgyében is az *Orygoceras*-os, *Valenciennesia*-s, *Congeria banatica*-s, apró *Planorbis*-os, apró *Limnocardium*-os rétegekből épültek föl s felettük éppúgy, mint a Keleti Középhegység Alföld-felé nyíló öbleiben is, a *Melanopsis*-os, *Congeria*-s szint lerakódásai helyezkednek el, mint alsópannóniai, felső szinttáji rétegek.

A felsőpannóniai üledékek faunáját és flóráját a bulcsi, temercsi, marosgórosi, szabálesi, radmonóci, avasfalvai, győrösdi, borzasfalvai, szendelaki, bégabalázsi, cserestemesi, kricsói, vecseházai, alsósorlenci, ezeresi, krassócsörgői lelőhelyek szolgáltatták. Jellemzőbb fajai a következők:

- | | |
|--|---|
| <i>Congeria balatonica</i> PARTSCH. | <i>Limnocardium Steindachneri</i> BRUSINA. |
| <i>Congeria triangularis</i> PARTSCH. | <i>Limnocardium laeviusculum</i> FUCHS. |
| <i>Congeria ungula caprae</i> MÜNSTER. | <i>Limnocardium Würmbi</i> LÖRENTHEY. |
| <i>Congeria labiata</i> ANDRASOV. | <i>Limnocardium</i> cf. <i>conjugens</i> PARTSCH. |
| <i>Congeria radmanesti</i> FUCHS. | <i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS. |
| <i>Congeria croatica</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium platypleura</i> BRUSINA. |
| <i>Congeria Batuti</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium Budmanni</i> BRUSINA. |
| <i>Congeria Ninnii</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium proximum</i> FUCHS. |
| <i>Congeria turgida</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium scrabriusculum</i> FUCHS. |
| <i>Congeria Vuki</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium diprosopum</i> BRUSINA. |
| <i>Congeria Brandenburgi</i> BRUSINA. | <i>Limnocardium</i> cf. <i>Lenzi</i> R. HÖRNES. |
| <i>Congeria Sharpei</i> BRUSINA. | <i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> |
| <i>Congeria simulans</i> BRUSINA. | FUCHS. |
| <i>Congeria Emiliae</i> BRUSINA. | <i>Monodacna (Pseudocatillus) pannóni-</i> |
| <i>Congeria Trnskii</i> BRUSINA. | cus LÖRENTHEY. |
| <i>Congeria spathulata</i> PARTSCH. | <i>Plagiodacna Auingeri</i> FUCHS. |
| <i>Congeria</i> sp. | <i>Didacna Chyzeri</i> BRUSINA. |
| <i>Dreissensia simplex</i> FUCHS. | <i>Didacna deserta</i> SOLICZKA. |
| <i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS. | <i>Pisidium priscum</i> EICHWALD. |
| var. <i>simplex</i> FUCHS. | <i>Pisidium</i> cf. <i>proximum</i> N. |
| <i>Dreissensia</i> cf. <i>minima</i> FUCHS. | <i>Valenciennesia</i> sp. |
| <i>Dreissensia minima</i> FUCHS. | <i>Melanopsis petrovici</i> BRUSINA. |
| <i>Dreissenomya Schröckingeri</i> FUCHS. | <i>Melanopsis obsoleta</i> FUCHS. |
| <i>Dreissenomya arcuata</i> FUCHS. | <i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRNES. |
| <i>Dreissenomya</i> cf. <i>intermedia</i> FUCHS. | <i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉRNSSAC. |
| <i>Dreissensia intermedia</i> FUCHS. | <i>Melanopsis pyrum</i> NEUMAYR. |
| <i>Unio Bielzii</i> FUCHS. | <i>Melanopsis tihanyensis</i> WENZ. |
| <i>Unio atavus</i> PARTSCH. | <i>Melanopsis decollata</i> STOLICZKA. |
| <i>Anodonta Horváthi</i> BRUSINA. | <i>Melanopsis defensa defensa</i> FUCHS. |
| <i>Anodonta Brandenburgi</i> BRUSINA. | <i>Melanopsis tessellata</i> BRUSINA. |
| <i>Anodonta</i> sp. | <i>Melanopsis</i> cf. <i>hybostoma hybostoma</i> |
| <i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTER. | BRUSINA. |
| <i>Limnocardium vicinum</i> FUCHS. | <i>Melanopsis</i> cf. <i>kupensis</i> FUCHS. |
| <i>Limnocardium parvulum</i> FUCHS. | <i>Melanopsis fossilis</i> MARTINI, GMELIN. |
| <i>Limnocardium decorum</i> FUCHS. | <i>Melanopsis cylindrica</i> STOLICZKA. |
| <i>Limnocardium Penslii</i> FUCHS. | <i>Melanopsis</i> sp. |
| <i>Limnocardium secans</i> FUCHS. | <i>Melanopsis sturi</i> FUCHS. |
| <i>Limnocardium sopronense</i> VITÁLIS. | <i>Melanopsis annuata</i> FUCHS. |
| <i>Limnocardium Schmidtii</i> M. HÖRNES. | |

<i>Theodoxus (Calvertia) obtusangulata</i> FUCHS.	<i>Hydrobia acheila</i> BRUSINA.
<i>Theodoxus (Calvertia) radmanesti</i> FUCHS.	<i>Hydrobia atropida</i> BRUSINA.
<i>Theodoxus (Calvertia) turbinata</i> FUCHS.	<i>Pyrgula mathildaeformis</i> FUCHS.
<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i> FÉRUSSE.	<i>Pyrgula archimedis</i> FUCHS.
<i>Theodoxus (Calvertia) crenulatus crenulatus</i> KLEIN.	<i>Pyrgula incisa incisa</i> FUCHS.
<i>Theodoxus (Calvertia) crescens</i> FUCHS.	<i>Pyrgula angulata</i> FUCHS.
<i>Theodoxus (Calvertia) acuticarinatus acuticarinatus</i> FUCHS.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> FUCHS.	<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.
<i>Valvata (Cincinna) neglecta</i> BRUSINA.	<i>Goniochilus costulatus</i> FUCHS.
<i>Valvata (Cincinna) Palmotici</i> BRUSINA.	<i>Amnicola (Staja) obtusecarinata</i> FUCHS.
<i>Valvata (Cincinna) banatica</i> BRUSINA.	<i>Bythinella (Bythinella) scitula</i> BRUSINA.
<i>Valvata (Valvata) simplex simplex</i> FUCHS.	<i>Radix (Radix) balatonica</i> FUCHS.
<i>Valvata (Aphanotylus) adeorboides</i> FUCHS.	<i>Radix (Radix) kurelaci</i> BRUS.
<i>Viviparus sadleri</i> PARTSCH.	<i>Radix (Radix) paucispira</i> FUCHS.
<i>Viviparus</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus) varians</i> FUCHS.
<i>Amnicola (Amnicola) margaritula</i> FUCHS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i> FUCHS.
<i>Bulimus</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus) micromphalus</i> FUCHS.
<i>Hydrobia radmanestensis</i> BRUSINA.	<i>Gyraulus (Gyraulus) lendli</i> BRUSINA.
<i>Hydrobia mocsáryi</i> BRUSINA.	<i>Folia plantarum</i> LINNÉ.
	<i>Carpinus grandis</i> UNG.
	<i>Planera ungeri</i> ETTGSH.
	<i>Quercus pseudocastanea</i> GREPP.
	<i>Castanea Kubinyii</i> KOV.
	<i>Quercus mediterranea</i> UNG.
	<i>Cyperites</i> sp.
	<i>Myrsie?</i> sp.

Ez a gazdag fauna és flóra a felsőpannóniai alemelet legalsó szintjára mutat több olyan fajjal, amely az alsópannóniai üledékekben is gyakori. A felsőpannon fiatalabb, *Congerina balatonica*-s, *Prosodana Vutskits*-is fáciesének üledékei erről a területről hiányzanak.

A Temes völgyét kitöltő pannóniai üledékek a völgy alföldi nyílásából kiindulva, Dél-felé, keskeny peremmel az Aldunáig követhetők. A Karas- és a Néva völgyébe is messze benyomulnak. Közöttani kifejlődésük azonos a temesvölgyi pannonéval. Alul sötétbarna és világoszürke márgák, felül egymással váltakozó agyag- és homokrétegek építik föl. Lignites erek mind a két színben előfordulnak. A Karas- és Néva-folyók völgyében a pannont konglomerátumos, kavicsos üledékek vezetik be.

A Temes-völgye és az Alduna közti terület pannonja egy alsó és egy felső szintre osztható fel. Az alsópannóniai képződményekre jel-

lemző faunája: a bozovicsi, tyukói, miklósházai, néramezői, temes-kutasi, márkteleki és a váradiak lelőhelyekről való s fontosabb fajai az alábbiak:

<i>Cong. Partschii</i> Czjz.	<i>Limnoc. Suessi</i> B.
<i>Congeria Zsigmondyi</i> H.	szakkörébe tartozó új forma,
<i>Congeria banatica</i> R. H.	<i>Limnoc. Lenzi</i> R. H.
<i>Congeria croatica</i> BRUS.	<i>Valenciennesia</i> sp.
<i>Congeria triangularis</i> P.	<i>Valenc. Reussi</i> N.
<i>Limnocardium carnuntinum</i> P.	<i>Brotia escheri auingeri</i> H.
<i>Limnoc. syrmiese</i> R. H.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. G.
<i>Limnoc. Abichi</i> R. H.	<i>Mel. vindobonensis</i> F.
<i>Limnoc. cf. oriovacense</i> N.	<i>Mel. spiridioni</i> P.
<i>Limnoc. Böckhi</i> H.	<i>Limnaea</i> sp.
<i>Limnoc. secans</i> F.	<i>Coretus</i> sp.
<i>Limnoc. Winkleri</i> H.	<i>Helix</i> sp.
<i>Limnoc. Stoosi</i> BR.	<i>Ostracoda</i> sp.-ek; halpikkelyek, hal-

A felsőszintből ezen a területen csak a *Congeria rhomboidea*-s fácies üledékei fejlődtek ki. Az almádi, mélykastélyi, vajdalaki lelőhelyekről előkerült fauna ennek a képviselője. A következő fajok jellemzők:

<i>Congeria triangularis</i> P.	<i>Limnoc. apertum</i> M.
<i>Cong. rhomboidea</i> M. H.	<i>Limnoc. hungariam</i> H.
<i>Cong. ungula caprae</i> M.	<i>Limnoc. cf. Majeri</i> H.
<i>Cong. balatonica</i> P.	<i>Limnocardium an. n.</i> sp.
<i>Dreissensia auricularis</i> F.	<i>Limnocardium Rothi</i> H.
<i>Limnocardium Pendli</i> F.	<i>Limnocardium</i> sp.
<i>Limnoc. cristagalli</i> R.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.

6. Az Alföld pannóniai rétegei.

Az Alföld belsejében leülepedett pannóniai képződmények több csoportra oszthatók. Egyik csoportjuk az Alföld északi részét foglalja el a Tisza Tiszaföldvár-tokaji szakasza, az Eperjes-tokaji hegyléc, a Keleti Kárpátok s a Keleti Középhegység közén kialakult medence-részben, ahol a pannóniai képződmények felszíne aránylag már kis mélységben megtalálható. Másik csoportjuk a Zagyva-Tisza-szögletben alakult ki, ahol a pannóniai üledékek az előbbi területhez képest, mélyebben helyezkednek el. A harmadik csoport az Érmellék-, Berettyó-

Körös-Baja vonalától délre eső, alföldi részben van, ahol a pannóniai üledékek, a felszín alatt, a legmélyebben rejtőzködnek. Az Alföld pannóniai képződményeinek negyedik csoportja a Krassószörényi hegyvidéknek az Alföld-felé benyomuló, aránylag magasabban fennmaradt, egyes nyulványain s azok közein alakult ki.

Az Alföld északi részében kis mélységre lesüllyedt pannon-táblák rétegsorát ma még csak vázlatosan ismerjük. Megbízható rétegsort s faunát szolgáltató fúrás kevés akad erről a nagy területről s csak 3 olyan fúrással rendelkezünk, amely a pannóniai rétegsort végig föl is tárta. A beregszászi, tisztabereki, gacsáji, szatmárnémeti, mátészalkai, kőszegremetei, erdődi, tasnádi, nyíregyházai, tokaji, nyírbátori, debreceni, hortobágyi, hajduszoboszlói, vérvölgyi, kabai, karcagi, tiszaoörsi, szolnoki, stb. fúrások szelvényeiből először is azt tudtuk meg, hogy az Alföld e részében a pannóniai üledékek felszíne átlag 120—150 m mélységben már elérhető s csak a szolnokiban van talán az nagyobb, 269 m mélységben.

Három fúrásból: a hajduszoboszlói II. számú, a debreceni I. számú és a tisztabereki I. számúból ma már a pannóniai rétegek összes vastagságáról is tudunk valamit, amennyiben az a hajduszoboszlói II. számú fúrással 1297, a debreceni I. számú fúrással 1265, a tisztabereki fúrással pedig 1186.30 m-nek bizonyult.

Az Alföld legkeletibb részéből ismert mélyfúrások közül a beregszászi fúrás 43 m mélységig pleisztocén, azután 466 m mélységig riolittufás homokot tárt föl. A kőszegremetei fúrás szelvénye 466 m mélységig túlnyomóan homokos, az alatt a feltárt 577 m mélységig pedig túlnyomórészt homokos agyag és agyagos homokrétegeket tüntet fel. Az erdődi fúrással 130 m mélységig, egymással váltakozó agyag és homok, a tasnádi fúrással pedig 484 m mélységig márga, agyagmárga, agyagos homok, kevés homok és lignitréteget tártak fel. Amíg a kőszegremetei, az erdődi és a tasnádi fúrások, néhány m vastagságú pleisztocén rétegsor alatt már bejutottak a pannonba, addig a peremektől kissé távolabb, a medencerész szélén létesített fúrások, mint a szatmárnémeti, a nyírbátori, a mátészalkai, a tisztabereki is, először tekintélyes vastagságú pleisztocén és levantei rétegsorozaton hatoltak át s csak azután jutottak bele a pannonba. Úgy látszik, hogy az Alföld DK-i peremén függve maradt s az azoktól elszakadt s az Alföldön lesüllyedt pannontáblák között a határt éles, meredek falak szolgáltatják.

E legkeletibb medencerész belsejének pannóniai rétegsorát a tisztabereki kincstári mélyfúrás tárta fel a legjobban. A tisztabereki fúrás

173.70 m vastag pleisztocén és levantei rétegsora alatt, 352.70 m mélységig lignites, fehértufás, agyagos homok, kavicsos homok és homokos agyag; 352.70—721.60 m közt márgás agyag, homokos márga, agyagos homok, fehértufás márgás homok és sok lignitréteg váltakozik egymással. A 712.60—1360.00 m közt átfúrt rétegek túlnyomóan márgából és márgás agyagból s homokos, márgás agyagból állanak. A fehér dacittufás, homokos márgarétegek ebben a mélységben is fellépnek, úgyszintén a lignitrétegek is. Legalul homokkő váltakozik márgával.

A tisztabereki mélyfúrás:

173.70—721.60 m közt a felsőpannóniai,

721.60—1360.00 m közt pedig az alsópannóniai alemelet rétegsorát tárta fel.

A felsőpannóniai alemelet faunája nagyon szegényes s mindössze a következő fajokból áll:

Limnocardium cf. *apertum* M., *Limnoc.* sp., *Pisidium* sp., *Prosothenia* sp., *Melania escheri dactiloides* S., *Melania* sp., *Coretus* sp., *Viviparus* sp., *Lithoglyphus* sp., *Procampylaea* sp., *Limax* sp.

Az alsópannóniai alemelet 721.60—965.00 m közt feltárt rétegsorából tavi, folyóvízi és szárazföldi, vegyes fauna került elő s ez a következő:

Congeria subglobosa P., *Congeria* sp., *Unio* sp., *Limnocardium syrmense* R. H., *Limnoc.* cf. *Rogenhoferi* BR., *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., *Limnoc.* sp., *Pisidium Zitteli* LŐR., *Pisid. Bellardi* BR., *Melanopsis vindobonensis* F., *Mel. pygmaea* M. H., *Mel. bouéi bouéi* F., *Mel. sturi* F., *Brotia escheri auingeri* HAND., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* F., *Gyraulus (Gyraulus) radmanesti* F., *Lithoglyphus* aa n. sp., *Hydrobia (Caspia) vujici* BR., *Procampylaea* sp., *Strobilus* cf. *triaula* S., *Helix* sp., *Ostracoda* sp., *Textularia* sp., *Nonionina* sp., halfogak.

965.00—1360.00 m közt az alsópannóniai alemelet *Congeria banatica*-s, *Limnocardium syrmensis*-es, mélyebb szintjét tárták fel s ebből:

Congeria banatica R. H., *Congeria ornithopsis* BR., *Congeria* sp., *Limnocardium syrmense* R. H., *Limnoc. Lenzi* R. H., *Limnoc. Baraci* BR., *Limnoc.* sp., *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., *Ostracoda* sp., halfogak, levéllenyomatok, növényi magvak kerültek elő.

A tisztabereki fúrásban feltárt pannóniai képződmények lefelé azonos fáciesű, *Foraminifera*-s, *Planorbis*-os, *Hydrobia*-s, stb. alsószarmatába mennek át.

A Nyírség altalajában a pannóniai üledékeket fauna alapján eddig még nem lehetett kimutatni. A nyíregyházai és a tokaji fúrások 113—160 m mélységig tisztán homokból álló rétegsort tártak fel s csak azután jutottak bele homokkal váltakozó agyagrétegekbe. Úgy látszik, hogy a Nyírségnek legalább is az É-i része, a tőle ÉK-i, illetve DNY-ra elterülő, alföldi medencerésztől elszakadva, önállóan süllyedő terület volt a pannon utáni időszakokban. Túlnyomóan homokból álló, levantei és pleisztocén üledéksorozata közettanilag élesen elüt a tőle ÉK-re és DNY-ra fekvő, alföldi medencerészek agyagos-homokos rétegsorától. Ha a Nyírség 110—160 m vastag pleisztocén és levantei? homokos üledéksorozata alatt kezdődő, agyagos, homokos rétegekről bebizonyosul, — amit föl is tételezek, — hogy azok már pannóniai korúak, akkor az is feltehető, hogy a Nyírségen a pannon utáni süllyedés később kezdődött, de gyorsabban ment végbe, mint a környező medencerészekben.

A medencerészben Ny-felé haladva, a Hortobágy és a Nagykúnság pannóniai üledékei a nagyhortobágyi, a debreceni, a hajduszoboszlói, a vérvölgyi, a karcagi, a tiszaoärsi és a szolnoki mélyfúrásokból váltak ismertté.

A nagyhortobágyi I. számú kincstári fúrás 120, vagy 245, a debreceni I. számú kincstári fúrás 131, vagy 186.20, a II. számú 186.50, a hajduszoboszlói I. számú fúrás 117.20, a II. számú 126.60, a karcagi I. számú fúrás 130, vagy 190.92, a II. számú 132, a tiszaoärsi fúrás 110, vagy 182.70, a szolnoki fúrás pedig 269.20 m mélységben érte el a pannóniai rétegek felszínét. Az 1115.04 m mély, nagyhortobágyi, I. számú fúrásban 1002.70 m mélységig a felső, az alatt, a fúrás végéig az alsópannóniai üledékeket kapták meg. A debreceni I. számú fúrásban a felsőpannon 1000.20, az alsópannon pedig 1316.80 m mélységig tart. A debreceni II. számú fúrásban 186.50 m-től lefelé, végig felsőpannóniai üledékeket tártak fel. A hajduszoboszlói I. számú fúrás is, a pleisztocén üledékek alatt, csak felsőpannóniai képződményekben haladt. A hajduszoboszlói II. számú fúrásban 126.60—1002.00 m közt a felső-, 1002.00—1423.72 m közt pedig az alsópannóniai üledékeket harántolták. A karcagi I. számú fúrás 1105.60 m mélységig, felső-, innen lefelé, a fúrás végéig, alsópannóniai üledékeket tárt fel. A karcagi II. számú fúrásban, a pleisztocén rétegsor alatt csak felsőpannont kaptak. A tiszaoärsi fúrás rétegsora, a pleisztocén alatt, 771.40 m mélységig felső-, ez alatt alsópannóniai korúnak bizonyult. A szolnoki fúrás a pleisztocén-levantei üledéksor alatt, felsőpannóniai rétegeket tárt fel.

A hortobágyi I. számú fúrásból előkerült, felsőpannóniai fauna egyes fajai a következők:

Congeria cf. *Neumayri* A., *Cong. triangularis* P., *Cong. sp.*, *Limnocardium apertum* M., *Limnoc. sp.*, *Limnoc. cf. hungaricum* M. H., *Limnoc. cf. Rothi* H., *Limnoc. Rothi* H., *Limnoc. hungaricum* M. H., *Limnoc. secans* F., *Limnoc. Majeri* F., *Limnoc. Szabói* L., *Unio?* sp., *Prososthenia radmanesti* F., *Viviparus?* sp., *Coretus cornu mantelli* D., *Gyraulus (Gyraulus) parvulus* L., *Paraspira (Odontogyrorbis) Krambergeri* H., *Valvata (Cincinna) pisc. piscinalis* M., *Emmericia canaliculata* BR., *Hydrobia* sp., *Melanopsis* sp., *Helix* sp.

A fúrás alsópannon faunája a következő néhány fajból áll:

Congeria banatica R. H., *Limnocardium syrmienne* R. H., *Limnoc. Majeri* M. H., *Limnoc. sp.*-ek, *Triptychia* sp.

A debreceni I. számú fúrás felsőpannon faunája a következő:

Congeria sp., *Unio* sp., *Limnocardium* cf. *Penslii* F., *Limnoc. decorum* F., *Limnoc. sp.*, *Melanopsis pygmaea* P., *Mel. cylindrica* ST., *Mel. caryota* BR., *Mel. eulimopsis* BR., *Coretus* sp.

A fúrás alsópannon faunáját a:

Congeria cf. *banatica* R. H., *Limnocardium* cf. *syrmienne* R. H., *Ostracoda* sp.-ek képviselik.

A debreceni II. számú kincstári fúrásból előkerült, felsőpannon fauna a következő fajokból áll:

Congeria sp., *Congeria Neumayri* ANDR., *Dreissensia auricularis* F., *Unio* sp., *Limnocardium Riegeli* M. H., *Limnocardium* sp.-ek, *Melanopsis* sp., *Ostracoda* sp.

A hajduszoboszlói I. számú kincstári mélyfúrás felsőpannóniai faunája a következő:

Congeria? sp., *Unio?* sp., *Dreissensia simplex* F., *Dreiss. auricularis* F., *Limnocardium* cf. *Penslii* F., *Limnoc. secans* F., *Limnoc. decorum* F., *Limnoc. apertum* M., *Limnoc. cf. Riegeli* M. H., *Prosodacna Vutskitsi* BR., *Limnoc. Rogenhoferi* BR., *Limnoc. sp.*, *Viviparus* cf. *Lóczyi* H., *Viviparus* sp., *Prososthenia sep. sepulcralis* P., *Prososthenia radmanesti* F., *Nematurella sturi* BR., *Micromelania laevis* F., *Micromelania* sp., *Valvata (Cincinna) variab. variabilis* F., *Valvata* sp., *Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus* G. KR., *Paraspira (Parasp.) spirorbis* L., *Gyraulus (Gyraulus) baponicus* H., *Galba* sp., *Limnaea stagnalis stagnalis* L., *Radix (Radix)* sp., ind., *Succinea (Lucena)* sp., *Pupilla (Pupilla) muscorum* L., *Theodoxus (Calvertia) pilari* BR., *Theodoxus* sp., *Helix* sp., *Vertigo pygmaea* DRAP., *Ostracoda* sp.

A hajduszoboszlói II. számú kincstári mélyfúrás felsőpannóniai faunája a következő:

Congeria croatica BR., *Congeria* sp., *Dreissensia auricularis* F., *Limnocardium decorum* F., *Limnoc. Riegeli* M. H., *Limnoc. Rogenhoferi* BR., *Limnoc. hungaricum* M. H., *Limnoc. árpádense* M. H., *Limnoc. apertum* M., *Limnoc. Szabói* L., *Limnoc. sp.*, *Didacna deserta* ST., *Prosodacna Vutskitsi* BR., *Unio* sp., *Viviparus lóczyi* H., *Viviparus* sp., *Prososthenia kupensis* BR., *Bythinella (Bythinella)* sp., *Cytheridea pannonica* M., *Cythereidea* sp.

Ugyanebből a fúrásból az alsópannóniai alemelet faunája a következő:

Stenocypris venusta Z., *Paracypris Labiata* E., *Cytheridea* sp., *Ostracoda* sp.-ek.

A karcagi I. és II. számú kincstári fúrásokból a következő felsőpannóniai fajokat gyűjtöttem: *Unio* sp., *Unio semseyi* H., *Limnocardium* sp., *Limnoc. sp.*, *Viviparus* sp., *Bulimus tent. tentaculatus* L., *Bulimus* sp.

A tiszaoärsi I. számú kincstári fúrás felsőpannóniai faunát nem hozott föl. Alsópannóniai faunája a következő:

Congeria banatica R. H., *Congeria* sp., *Limnocardium syrmienne* R. H., *Limnoc. cf. tegulatum* H., *Limnoc. brunnense* M. H., *Limnoc. cf. Majeri* M. H., *Limnoc. Hoffmanni* H., *Limnoc. complanatum* F., *Limnoc. Lenzi* R. H., a *Monodacna (Pseudoc.) simplex* F., alakköréhez tartozó, apró *Limnoc.*-ok, *Limnoc. an n. sp.*, *Unio?* sp., *Velutinopsis pancici* BR., *Velutinopsis* sp., *Ostracoda* sp.-ek.

A vérvölgyi fúrás 133.50—343.10 m mélysége közt harátolt, pannóniai rétegsorból a következő faunát lehetett meghatároznom:

Congeria? sp., *Limnocardium cf. Rothi* HALAVÁTS, *Limnocardium apertum* M., *Limnoc. cf. Schmidtii* M. H., *Limnocardium cf. Majeri* M. HÖRNES, *Limnoc. Kochi* L., *Limnoc. sp.*, *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* P., *Micromelania* sp., *Viviparus* sp., *Succinea Pfeifferi* R., *Corctus cornu mantelli* DR., *Hydrobia atropida* BR., *Theodoxus (Calvertia)* sp., *Valvata (Cincinnati) cf. gradata* F., *Lithoglyphus* sp.

Ebből a néhány mélyfúrásból vált ismeretessé a Hortobágy és a Nagykúnság pannóniai rétegsora is. A fúrások homok, agyagos homok, homokos agyag, agyag, márga, agyagmárga, tufás homokos agyag, tufás agyagos homok, homokkő, kavics és lignitrétegeket harántoltak.

A faunákkal osztályozható felső- és alsópannóniai alemeletek közötti, feltűnőbb kőzettani különbség főleg abban nyilvánul, hogy a felsőpannóniai rétegösszletben a durvább, az alsóban pedig a finomabb szemű üledékek jutnak túlsúlyra. A lignites és a kavicsos rétegek azonban mind a két szint rétegsorában egyaránt megtalálhatók. A homokkőrétegek azonban inkább az alsósíntben, az alsópannon sorozat bázisában lépnek fel gyakrabban. A pannon rétegsor ebbe a medence-részben is roppant egyhangú. A felső- és az alsópannon határán kőzettanilag sehol, semmiféle diszkordanciát kimutatni nem lehet s csak lassan, fokozatosan áll be az említett kőzettani változás, t. i., hogy a felsősínt durva üledékei lefelé, az alsópannon üledékei felé, kifinomulnak. A két pannóniai alemeletben kimutatható, feltűnőbb kőzettani különbség még abban is fennáll, hogy az alsópannóniai rétegsorozat alján, majdnem mindenütt ott húzódik az a homokkő és kemény márga rétegek sűrű változását mutató rétegsor, amely a dunántúli, hasonló nagymélységekre lehatoló fúrások szelvényeiből is kimutatható. E medence-rész pannon rétegsorozata alul majdnem mindenütt a homokkő-márga rétegsorral kezdődik. A nagyhortobágyi fúrásban főleg a 999—1015, a debreceni I. számú fúrásban 827—1000, 1304—1316, a II. számú fúrásban 1017—1038, a hajduszoboszlói I. számú fúrásban 949.50 m-től a fúrás végéig, a II. számú fúrásban 934—1109, a karcagi I. számú fúrásban 1105—1160, a tiszaozsiban pedig 596.50—771, 1489—1882 m közt harántolták a homokkővel váltakozó márgarétegeket.

A fúrásokból kikerült, szegényes pannóniai fauna az egyhangú, kőzettani fácies hű kísérője. A debreceni I. számú és a hajduszoboszlói II. sz. fúrásokban elért fekvő itt is, mint Tisztaberken, alsószarmata s az erre közvetlenül települt alsópannóniai rétegek apró, csökevényes *Limnocardiumokat*, apró *Planorbisokat*, stb. zárnak magukba. A peremekről ismert alsópannon konglomerátumos, kavicsos, vegyes faunájú, kezdő rétegsorozat itt, a medence belsejében teljesen hiányzik. Az alsópannon bázisában apró *Limnocardiumokkal*, *Planorbisokkal* együtt megjelenő, nagyobb alakú és jellegzetesebb fajok, mint pl. a: *Congerina banatica* R. H., a *Limnoc. syrmiese* R. H., a *Limnoc. Lenzi* R. H., stb., az egész alsópannóniai rétegösszlet felső részében is megtalálhatók. Itt-ott akad ugyan néhány semleges kísérő faj is, de a fajok nagyrésze feltűnőbb változás nélkül terjedt el az itteni egész alsópannonban. A milyen egységes a medencerész kőztfáciése, éppoly egységes, változás nélküli a faunája is. Amíg az Alföld peremein fennmaradt, alsópannóniai üledékösszletben meg lehet különböztetni egy legalsó kon-

glomerátumos, egy középső apró *Limnocardium*-os és egy felső *Melanopsis*-os (*Lyrcaea*-s) szintet, addig ebben a medencerészben csak a mélyebb alsópannon szintet jelző, apró *Limnocardium*-os, *Planorbis*-os, illetve a *Congeria*-s, nagyobb *Limnocardium*-os, magasabb alsópannoniai szintről beszélhetünk.

A medencerész felsőpannoniai faunájának jellemző, úgy egyed, mint fajszámra uralkodó túlsúlyba jutott neme, a *Limnoc.* A *Limnocardium* sp.-ek mindenütt ott találhatóak ebben a sorozatban s ennek a medencerésznek felsőpannonját *Limnocardiumos fáciesnek* is nevezhetjük. Ez foglalja el a medencerész belső nagy területét s egyidős a dunántúli, Duna-Tisza közti, ugyancsak a medenceközepén kialakult, *Prosodacna Vutskits*-is fácies üledékeivel. A medence peremeken vele párhuzamosan fejlődtek ki az azonos korú, *Congeria rhomboidae*-ás és a *Congeria balatonicá*-s fáciesek üledékei is.

A budapest-cegléd-kúnszentmártoni törésivonal, azután a Tisza tiszaföldvári-tokaji szakasza és a Cserhát-Mátra-Bükk alján húzódó törési vonalak közén, a Tisza-Zagyva közti területen, a pannóniai üledékek külön emeletet képviselnek. A jászalsószentgyörgyi artézikut fúrásban, 376.55—384.14 m mélységből, lignites agyagrétegből:

Bulimus sp., *Melanopsis recurrens recurrens* N., *Melanopsis hybostoma hybostoma* N., *Melanopsis* sp., vastaghéjú *Unio* sp.-ekből álló, középsőlevantei fauna került elő. A kolopfürdői fúrás (tizzasülyi határ) 112—144 m mélységből, homokos agyagrétegből:

Tylopoma Böckhi H., *Gyraulus* sp., *Coretus* sp., vastaghéjú *Unio* sp.-ből álló felsőlevantei korú, faunát szolgáltatott. A jászkarajenői fúrás 195.84—208.48 m mélységű, homokos agyagrétegből pedig:

vastaghéjú *Unio* sp., *Valvata (Cincinnati) piscin. piscinalis* M., *Tylopoma Böckli*, *Theodoxus (Calvertia) transversalis* Z., *Theodoxus (Calvertia)* sp., *Fagotia esperi esperi* F., *Melanopsis* sp., *Lithoglyphus* sp.-ekből álló felsőlevantei korú fauna került elő. A turai, hatvani, boldogi, jászberényi, gyöngyösi, atkári, adácsi, tarnamérai, zaránki, jázapáti, kápolnai, füzesabonyi, gyöngyöshalászi stb. fúrásokban, néhány 100 m mélységig feltárt, erősen lignites rétegsor teljesen meg egyezik a marcali-nagyatádi levantei depressziós terület pleisztocén és levantei rétegsorával. A Zagyva-Tisza-Cserhát-Mátra-Bükk közén a pannóniai üledéksor egy emelettel mélyebbre süllyedt, mint a vele határos peremi és alföldi részek pannóniai üledéksora. A nyugat felől szomszédos irsai dombvidék pannóniai képződményei ennek a területnek a süllyedésében azonban már nem vettek részt.

Az Érmellék-Berettyó-Körös-Baja vonaltól D-re elterülő belső alföldi medencerészben, a pannon még eddig ismeretlen. A Mecsek, a Krassószőrényi-hegyvidék, a szerbiai, a Duna-Száva jobbspártján elhelyezkedő és a horvátországi hegységek között kialakult, hatalmas mélyedés feltöltésében azonban minden bizonnyal a pannóniai üledékek is résztvettek. Az említett hegységek Alföld-felé néző oldalán s a medencerész közepéből kiemelkedő Fruskagóra É-i peremén, magasan fennrekedt pannóniai rétegek helyezkednek el. Ezeknek a folytatása bizonyára ott rejtőzködik a medencerész középső részében is; az eddigi fúrások azonban, úgy látszik, még a felszínüket se érték el. Az egyik szegedi, 959 m mélységre lehatoló fúrás 929—943 m mélységből még mindig csak levantei korú faunát hozott föl s a zombori, újvidéki, szentesi, hódmezővásárhelyi, nagybecskereki, stb. ismert fúrások szelvényeiről arra következtethetünk, hogy az Alföld D-i részében a pannóniai üledéksor levantei-pleisztocén takarója legalább is 1000 m vastagságú. Úgy látszik, hogy az Alföld D-i részén, a fentemlített vonaltól D-re, a vastag pleisztocén-levantei takaró általános, mert újabban a békéscsabai fúrások 261—278, 420—438 m mélységű rétegeiből előkerült: *Unio Vásárhelyii* H., *Unio* sp., *Valvata (Cincinnati) pisc. piscinalis* M., *Melanopsis* sp., *Melanopsis* sp., *Bulimus* sp., *Hydrobia?* sp.-ekből álló kis fauna is, felsőlevantei korúnak bizonyult. Nem lehet kimutatni a pannont a békési 880, 840 s a kúnágotai 600 méter mélységre lehatoló fúrásokban sem.

A Krassószőrényi-hegyvidék egyes, alig lezökkent nyúlványa nyugat-felé, messze benyúlik az Alföld belsejébe s a rájuk települt pannóniai üledékek is magasabb szinten maradtak fenn. A Maros, Béga, Temes közti, vingai pannon tábla nyugat felé egészen Perjámos-Billéd vonaláig követhető s csak Arad-Vinga-Temesvár vonalától Ny-ra kerül rája levantei-pleisztocén takaró. Perjámos-Billéd vonalától Ny-ra süllyedt aztán az le nagyobb, ismeretlen mélységbe.

A Temes-Béga völgye szélesebb árkos beszakadást jelöl, de ettől az ároktól D-re, le egészen a Verseci-hegységig, a pannóniai üledékek ismét a Krassószőrényi-hegység Ny-felé benyúló magas peremén ülnek. A Temes-Béga völgye és a Karas-közi pannóniai rétegek, — a vingai dombvidékhez hasonlóan, — kb. 100 m t. sz. f. magasságú dombokban a felszínre is kijutva, ugyancsak magasban fennmaradtak s nyugati határuk valahol Dejte-Denta-Versec vonalában lehet. A Versec-Pancsova közti medencerészben is megtalálható a pannon, még pedig

kisebb mélységben, mert a homokszili, miklósházai, ferenchalomi, s a fehértelepi delibláti fúrásokban 180—190 m mélységben már ott van a faunával igazolható, felsőpannóniai rétegsor: *Limnocardium* sp., *Viviparus* sp., *Bulimus* sp., *Theodoxus* (*Calvertia*) sp., *Melanopsis?* sp.-ekkel. A belgrád-pozsareváci, dunajobbparti pannon szoros összefüggésben áll a versec-fehértéplomi panonnal s a köztük levő öbölben a pannóniai képződmények csak kisebb mértékben süllyedtek meg.

II. A pannóniai üledékek osztályozása.

A vizsgált medencék pannóniai üledékeit egy alsó és egy felső almeletre oszthatjuk fel.

Az alsó almeletet egyneműbb, finomabb szemű üledékek s szegényes, nem változatos fauna; a felsőt változatos, durvább szemű üledék és változatos, gazdag fauna jellemzi.

Úgy az alsó, mint a felső almelet üledékeit ismét két csoportra oszthatjuk. Egyik csoportjuk a medencék belső részeit tölti ki és ez az elterjedtebb. Ez az állandóbb összetételű üledékek és faunák területe. A másik csoportjuk a medenceperemeken ülepedett le, változatos és vegyes eredetű rétegsorral s faunával.

Az alsó almelet rétegsorát a következőképp osztályozhatjuk:

A) Peremi üledékek:

Három szintjük van:

1. Az alsó szintjük kétféle fáciesben fejlődött ki.

a) Egyik fáciesük konglomerátumból, breccsából, kavicsból, homokos kavicsból, durva homokból, vegyes üledékekből áll. A pannóniai képződmények szegélyvonalán ezek a legelterjedtebb, legalsóbb rétegek s majdnem mindenütt kimutathatók. Vastagságuk változó. Helyenként a több 100 m-t is meghaladják, de rétegsoruk a legtöbb helyen sokkal vékonyabb. Faunájuk vegyes, összehordott jellegű s részben alsószarmata, részben alsópannóniai fajokból tevődik össze. Alsószarmata: *Cerithium*, *Tapes*, *Cardium*, *Venus*, *Modiola*, *Ervilia*, *Rissora*, *Trochus*, *Hydrobia*, *Cyrena*, *Nubecularia*, *Foraminifera*, *Ostracoda*, stb. fajok keveredtek össze ebben a rétegsorban alsópannóniai *Melanospis*, *Congerina*, *Limnocardium*, stb. fajokkal.

b) Az alsópannon alsószintje a peremek mélyebb öbleiben márga, agyag és homokkő fáciesben fejlődött ki. Ebben a fáciesben találjuk az apró, csökevényes *Limnocardium*-okat, *Planorbis*-okat, *Hydrobia*-

kat, hal- és rákmaradványokat, szenesedett növényi részeket. Az alsó szint kifejlődésében se haladja meg a 100 m összes vastagságot.

2. Az alsópannon peremüledékeinek második, középső szintjét fehér és szürke márgák, agyagmárgák, márgás mészkövek, agyagok, homokkő és homok építik fel. Az Alpok, azután a Keleti Középhegység peremén elterjedt üledékeik s fehérmárgás kifejlődésük Horvát-Szlavónországban több 100 m vastagságot is elér. Ez az a szint, amelynek agyagos rétegeiben a: *Limnocardium Lenzi* R. HÖRNES, *Lc. Syrniense* R. HÖRNES, *Congerina banatica* R. HÖRNES, *Cong. Czjžeki* M. HÖRNES, *Limnaea* sp.-ek és *Orygoceras* sp.-ek, homokos rétegeiben pedig a nagy *Melanopsis*-ok s a *Congerina ornithopsis* BRUSINA a legelterjedtebb kövületek.

3. Az alsópannon peremi üledékeinek felső szintje a *Lyrcaea*-s, *Melanopsis*-os szint. Agyag, agyagmárga, homokos agyag, homok és kavicsos homokrétegekből áll. Ez a szint faunában nagyon gazdag. A *Congerina*-k, *Limnocardium*-ok, *Prososthenia*-k, *Gyraulus*-ok, *Theodosius*-ok stb. mellett leggyakoribb fajai a *Lyrcaea*-nemhez tartozó *Melanopsis*-okból kerülnek ki. Ennek a szintnek az üledékei a medenceperemeken igen elterjedtek. Összes vastagságuk nagyon változó, de a 100 m-t nem igen haladják meg.

Az alsópannon peremi üledékeinek fent ismertetett, három szintje nincs meg mindenütt teljes sorral. Csak ott maradt meg épségben, ahol erősebb mértékű folyóvízi erózióknak nem volt kitéve.

*

B) A medencék belsejében leülepedett, alsópannoniai üledékeket egy alsó és egy felső szintben foglalhatjuk össze.

1. Az alsó szintet háromféle fáziskifejlődésben ismerjük.

a) Legelterjedtebb fációs kifejlődése az egymással sűrűn változó, vékony homokkő és kemény márgarétegekből felépített sorozata. Ennek a kifejlődésnek összes vastagsága igen változó, általában néhány 100 m. Homokkőrétegei rendszeresen meddők. Kemény márga rétegeiben leggyakoribb fajok a: *Monodacna (Pseudocatikus) simplex* FUCHS, alakkörébe tartozó, apró, csökevényes *Limnocardium*-ok, a *Cong. Czjžeki* M. HÖRNES, s a *Congerina ornithopsis* BRUSINA-hoz közel álló, kisebb *Congerina* sp.-ek, azután *Unio*, *Theodosius*, *Planorbis*, *Bulimus*, *Melanopsis*, *Pyrgula*, *Gyraulus*, *Pisidium*, *Hydrobia* stb. félék. Az innen kikerült fajok majdnem mind újak, feldolgozás alatt állanak.

b) A Dunántúl több fúrásában, a homokkő-márga sorozatot

sötétszürke, konglomerátumos réteg helyettesíti. Összes vastagságáról, elterjedéséről még keveset tudunk, a mihályi II. sz. fúrásban 228 m a vastagsága.

c) A fenti két fáciest több helyen sötétszürke kemény márga és agyagos márga-rétegek helyettesítik. Egyik-másik fúrásban néhány 100 m vastagságú, eléggé egynemű közetsorban vannak jelen. *Congerina n. sp.*, *Congerina Czjžeki* M. HÖRNES és ehhez hasonló *Congerina n. sp.*, apró *Planorbis* sp.-ek a legközönségesebb fajok ebben a fáciesben.

A peremeken és a medence belső részében kifejlődött alsópannon alsó szintje nagyjában egy és ugyanaz. Mindkettőben megtaláljuk úgy a konglomerátumos, mint a márgás kifejlődést s helyenkint, kisebb vastagságban még a homokkő-márga fácies üledékei is ott vannak a peremeken.

2. A medencék belső részében kifejlődött alsópannoniai rétegösszlet felső szintje agyag, márga, homokos márga, homokos agyag és homok-rétegekből áll. Ez a szint a legvastagabb rétegsorú s a medencék középe-táján a 800—1000 m-t is eléri. Üledékei észrevétlenül, azonos kifejlődésben jönnek át az alsó szintből. Faunája fajokban, egyedszámban igen szegény s főleg *Congeriákból* és *Limnocardiumokból* áll. A *Congerina banatica* PARTSCH., *Cong. ornithopsis* BRUSINA, *Cong. Czjžeki* M. HÖRNES, *Cong. zagradiensis* BRUSINA, *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS, *Limnocardium Baraci* BRUSINA, *Limnoc. Lenzi* R. HÖRNES, *Limnoc. syrmienne* R. HÖRNES, *Limnoc. ochetophorum* BRUSINA, *Limnoc. Schedelianum* PARTSCH, *Gyraulus* sp.-ek és *Theodoxus* sp.-ek a leggyakoribbak ebben a szintben.

Úgy ebben, mint az alsó szintben több, vékonyabb, szárazföldi, mocsári és folyóvízi fajokat tartalmazó réteg helyezkedik el: *Triptychia*, *Procampylaea*, *Tachea* s más *Helix*-félék, s *Gyraulus*, *Valvata* sp.-ekkel.

*

A felsőpannoniai üledékeket a következőképp osztályozhatjuk:

A) 1. Peremi üledékeinek alsószintje az az agyagos, homokos, homokkőves rétegcsoport, amely többek közt a radmanóci és a kupi faunákat is magába zárja. Nem általános, inkább helyi jellegű, peremi szint. Faunájában több az alsópannon felső, vagyis a *Lyrcaea*-s szintjéből is ismert faj, túlnyomórészt azonban már a felsőpannon üledékeiben honos fajok szerepelnek benne. Faunája a *Lyrcaea*-s szint faunájából fejlődött ki, de annál gazdagabb. Típusa a radmanóci fauna.

2. Ahol a radmanóci faunatípusú, alsó szint hiányzik, ott egy magasabb szintnek az üledékei közvetlenül települnek a peremi, alsó pannóniai rétegsorra.

Ez a magasabb, peremi, felsőpannon szint kétféle: *Congeria ungula caprae* — *Congeria balatonica* és *Congeria rhomboidea* fáciesben fejlődött ki. Faunájuk közös s csak helyenkint emelkedik ki az egész faunából nagy egyedszámával valamelyik, említett vezérkövület. Ennek a szintnek az üledékei a medenceperemeken általános elterjedésűek s tekintélyes vastagságot érnek el. A *rhomboidea* és *balatonica* szint egykorúságát VITÁLIS I. kezdte vitatni,²¹ de STRAUZSNAK sikerült először faunákkal bebizonyítani.²² Ide tartoznak mindazok az agyagos, homokos lerakódások és faunák, amelyeket eddig, a medenceperemekről, az ú. n. *Congeria ungula caprae*, *Congeria triangularis* — *Congeria balatonica* és *Congeria rhomboidea* jellemezte szintekbe soroztak.

B) 1. A felsőpannóniai üledékeket a medencék belsejében — legáltalább is mai tudásunk szerint — csak egy szintben foglalhatjuk össze. Ez a szint az ú. n. *Limnocardiumos*-szint. Dunántúli kifejlődésében *Prosodacna Vutskitsis*-s szintnek is nevezhetjük. Agyag, homokos agyag, homokos márga és homokrétegekből épült fel ez a medence belsejét kitöltő szint. A *Cong. ungula caprae*, *Congeria balatonica*-s és a *Cong. rhomboidea*-s parti fáciesben élt fajok nagyrésze ebben a szintben is megtalálható, csak kisebb egyedszámmal. Egyidőben fejlődött ki a peremi szint üledékeivel. Faunájában a *Limnocardium*-félék jutottak túlsúlyba, ezért nevezhető ez a szint *Limnocardiumos* szintnek.

2. Főleg a dunántúli felsőpannóniai üledéksorozat legfelső rétegeiben, nagyszámban lépnek föl *Viviparus*-ok: *Unio*-k, *Planorbis*-ok, *Valvata*-k, *Bulimus*-ok, *Theodoxus*-ok társaságában. Ebben a rétegsorozatban helyenkint a folyóvízi fajok jutnak túlsúlyba, főleg azokon a helyeken, ahol a pannóniai tómaradványokat a folyók törmelékűpjai foglalták el.

Ezt a *Viviparus*-os rétegsorozatot lehet még különválasztani, mint helyi, fluviatilis faciést, a *Limnocardiumos*, tavi faciéstől.

*

A magyarországi pannóniai üledékek faunája a szarmata faunából fejlődött ki. A szarmata fauna három: brakk, édesvízi és szárazföldi csoportra osztható. A felsősvízi faunacsoport az elterjedtebb, az ismeretesebb s a szarmatánkat ezzel a faunacsoporttal osztályozták. Az édesvízi faunát eddig nem méltányolták kellőképpen s kevésbé is ismeretes. Ez az a fauna, amely a dalmáciai, a bosznia-hercegovinai, a

horvátországi, a dugoselói, a pécsi, a környei s a délmagyarországi, stb., édesvizi miocén üledékekben már gazdag törzsszel élt s az alsó-pannóniai azonos származású faunától alig különbözik. A *Congeria*, *Unio*, *Pisidium*, *Melanopsis*, *Amphimelania*, *Fagotia*, *Theodoxus*, *Bulinus*, *Gyraulus*, *Lythoglyphus*, *Hydrobia* stb. törzsnemek a szarmata medencék peremén elterülő tavakban, folyóvizekben is ott éltek, csak még szegényesebb összetétellel, elterjedésben, mint a pannonban. A szárazföldi faunacsoport már valamivel ismertebb, elterjedtebb s egyes területeken, már a fiatalabb szarmata szárazföldi üledékeket is igazolja.

Ez a háromféle fáciest mutató fauna fejlődött tovább, a szarmatán át, egymással párhuzamosan, különböző módon s a szerint, hogy környezetük fejlődésükhöz milyen mértékben volt kedvező. A szarmata osztályozása a brakkvizi fáciés faunacsoportja alapján történt. E szerint a magyar medencékben csak az alsószarmata fejlődött ki, a középső csak nyomokban. Több kutatónk azt vallja, hogy a mi idősebb pannóniai üledékcsoportunk — kor dolgában — a maeotiai, a felsőszarmata és talán még a középsőszarmata emeletbeli szintekkel is párhuzamba állítható s azoknak édesvizi jellegű, egyidejű fáciése. A magyarországi alsószarmata rétegek közvetlenül folytatódnak az alsópannóniai rétegekbe. Ebből pedig az következik, hogy az alsószarmata rétegek leülepedése után nem állott be szünet a réteglelakódásban, nem volt kontinentális eróziós periódus, amely a fiatalabb szarmata és a maeotiai rétegeket eltávolította volna. A pannóniai rétegek legalsó része, mint édesvizi fáciés, nálunk a fiatalabb szarmata és a maeotiai euxinusi emeleteknek felel meg.

Ha a szarmata brakkvizi jellegű faunánkat összehasonlítjuk az alsópannóniai faunánkkal, akkor először is azt vesszük észre, hogy a két fauna közt igen nagy a különbség. Közös fajuk alig akad, átmeneti fajuk is csak 1—2 ismeretes s az alsópannóniai fauna merőben más, mint a szarmata. A faunák alapján egyáltalában nem állíthatjuk azt, hogy alsószarmata rétegeink közvetlenül folytatódnak az alsópannonba. Ha az alsószarmata brakkvizi üledékekre közvetlenül alsópannóniai üledékek is települnek s ha azok azonos közetfáciésben is érintkeznek valahol egymással, össze nem téveszthetők. Ha a mi alsópannóniai rétegeink időben a fiatalabb szarmatának felelnének is meg s ha annak csak édesvizi fáciése lennének is, akkor se lehetne az átmenet olyan gyors, mint amilyen a valóságban az s feltétlen kellene átmeneti alakokat is találjunk. Átmeneti alak azonban csak 1—2 akad s a két emelet faunája között éles, rideg változás áll fenn.

A magyar medencék peremén a félsósvízi szarmata rétegek általános elterjedésűek. Ebből a körülményből, sokan arra következtettek, hogy a félsósvízi szarmata üledékek a medencék közepén is általános elterjedésűek s legalább is az alsószarmata tenger a medencék belső részét is egészen elborította. A legújabban létesült, nagy mélységű kutatófúrások szelvényeiből azonban mindjobban kiténik, hogy a szarmata tengeri lerakódások sohasem borítottak el olyan nagy területeket, hogy az a medencék egész belsejére kiterjedt volna. A sülyedőben lévő Tiszai-tömbből még fennmaradt hegyromok felületén megjelent harmadkori tengereknek egymásután következő tagjai közül a szarmata nemcsak, hogy teljesen lefűződött s tengervízével való elborítatásának csökkenése erősebb mértékben beállott, hanem tószorozatokká darabolódott föl. Ma már kétségtelennek látszik, hogy a magyar medencék belsejéből a szarmata tengeri lerakódások nagy területekről hiányzanak s ahol ki is fejlődtek, jelentéktelen, vékony réteg a képviselőjük. A szarmata félsósvízi üledékek nem a medencék belsejében, hanem azoknak a peremén a legvastagabbak s a szarmatában nem a medence közepén, hanem a széleken voltak nagyobb területek mélyebb vízzel elborítva. A szarmata brakkvizeket befogadó térszín a mainak még az ellenkezője volt, mert a medencék közepén akkor közbelső szárazulatok, vagy legalább is szigetesoportok emelkedtek ki s mélyebb vizek a központi szárazulatok és a medenceperemek közén kialakult tószorozatokban gyűltek össze. Ez a megállapítás főleg az Alföld medencéjére vonatkozik. A fiatalabb szarmatára valló, néhány félsósvízi faunánk is, a szegélytavak üledékeiből való.

A szegélytavakban a félsósvízi, a folyókban s a folyók vizétől már teljesen kiédesedett tavakban az édesvízi, a közbelső szárazulatokon s a peremeken pedig a xerotherm szarmata fauna élt. Ez az állapot a középszarmata végéig tartott. A felsőszarmatában azonban igen jelentős változás indult meg a magyar medencékben. A medencék közepén nagyobb területeken kiemelkedő szárazulatok gyorsabb ütemben kezdtek sülyedni s a szarmata végére lapos, széles fenekű teknőknek adtak helyet. Az a brakkvíz, amelyik eddig a peremek és a központi szárazulatok közén kialakult mélyedésekben helyezkedett el, a medencék közepére került s ott nagy területeken, szélesen, de jóval kisebb mélységgel, szétterült. A szarmatavégi térszínnek e gyorsan lejátszódó változását a medenceperemeken általánosan elterjedt s több helyen néhány száz méter vastagságban kifejlődött, de a szűkebb medencerészek belsejéből sem hiányzó, helyenkint itt is több száz m

vastagságúra kifejlődött konglomerátum, durva kavics és durva homok rétegesoport mutatja. A peremi, mélyebb vizek eltűntek s helyettük sekély, szélesen elterülő tavak keletkeztek. Ezeknek a tóságoknak óriási területeken szétterülő, siker vizét a belejutó, óriási mennyiségű törmelék a helyéből minduntalan kiszorította s végül is a medencék fenekén olyan nagy kiterjedésű síkságok keletkeztek, amelyekben a víz igen vékony rétegben, óriási területeken terült szét. A párolgás folytán is nagymértékben megcsappant, időszakonként és helyenként majdnem teljesen kiszáradó, félsós vizeket a folyóvizek gyorsan kiédesítették s brakkvízű faunáját is gyors változás elé állították. A gyors változás következtében a félsósvízi fauna kaspikus fajai legnagyobb részben elpusztultak s csak néhány *Congerina* és *Cardium* faj élte át a gyors környezetváltozást. De még az a néhány faj is, amelyik a szarmata kaspibrakk faunából a pannonba átjött, mind csökevényes, apró alakúvá korcsosult.

A szarmata és a pannon faunák közt mutatkozó nagy különbséget tehát kizárólagosan a szarmata félsósvízi fauna elpusztulása, elmaradása okozta, mert ugyanakkor a szarmata édesvízi és xerotherm fauna jóformán észrevétlen sorozatokkal jött át a pannonba.

A medencék közepére lehúzódott és ott kiédesedett, alsópannóniai állóvizek faunája azonban megint más, mint a peremenek ugyanakkor leülepedett rétegeké. Amíg u. i. a medencék közepén, a szarmata brakk faunából visszamaradt néhány fajból az alsópannon szegényes, egyhangú faunájának a fejlődése indult meg, addig a peremenek, a mediterráneos eredetű, édesvízi fauna gyorsütemű virágzásnak indult s gyorsan el is terjedt. Törzsfajai közül először itt is csak néhány indult erősebb szaporodásnak, főleg a nagy *Melanopsis*-ok. Ez a *Melanopsis*-os fauna található meg abban a konglomerátumos rétegsorozatban, amelyet a szarmata-pannon határán terítettek szét a folyók. Ez a rétegesoport zárja magába részben a félsós-vízi-alsószarmata és részben az édesvízi-alsópannon faunát. Határ-réteg, de faunája nem átmeneti, mert átmeneti fajok ebben a rétegben nincsenek. Alsószarmata brakkvízi és alsópannóniai édesvízi fajok kerültek össze abban a konglomerátumos rétegben, amely közvetlenül települt az alsószarmata, félsósvízi fáciesű rétegekre. A fekvő, alsószarmata réteg, vagy már szárazon állott a szarmata végéig, vagy a szarmata-pannon határán bekövetkezett, eróziós periódusban a reátelepült, fiatalabb szarmata rétegek lepusztultak s csak a szarmata-pannon határán került reá a konglomerátum réteg jóval fiatalabb, kevert fau-

nája. Ez a vegyes, összemossott fauna a medencék belsejéből hiányzik, annak ellenére, hogy a medencék belsejében is, helyenként több 100 m vastagságot is elér a konglomerátumos rétegösszlet.

A magyar medencékben tehát a fiatalabb, brakkfáciesű szarmata és a maeotiai rétegek vagy egyáltalában ki sem fejlődtek, vagy a szarmatavégi eróziós periódusban elpusztultak.

Az édesvizi és a xerotherm faunacsoportok azonban zavartalanul fejlődhettek, végig az egész szarmatán s a pannóniai fauna túlnyomórészt a mediterráneus-szarmata eredetű édesvizi faunacsoportból fejlődött ki. Ez a faunacsoport nagyobb tömegben, elsősorban mindig a medenceperemeken élt s faj és egyedszámbeli gazdaságával, változatosságával mindig is elütött a medencék belsejében fejlődő, mélyebb vizeket kedvelő faunacsoporttól, végig az egész pannonon. De a medencék közepének pannóniai faunája is, már az alsópannon elején is, édesvizi jellegű volt. Bezáró rétegsorozatukban ritkán találni olyan vastagabb, mélyebb vizi eredetre valló agyag, vagy márgaréteget, amit gyorsabban fel ne váltana folyóvizi eredetű homokréteg, vagy mocsaras felszín lignites rétege. A sűrűn egymásután következő lignit-rétegek mindenütt ott rejtőzködnek a hatalmas vastagságú pannóniai rétegösszletben, jeléül annak, hogy a pannonban végig siker, kisvízű, kiédeseedett tavakban élt a fauna.

III. A pannóniai üledékkomplexum szerkezete.

A magyar medence beszakadása, általánosabb felfogás szerint, a felsőkrétával kezdődött és ismételt ritmusos ingadozásokkal napjainkig tartott. Az eredetileg nagy magasságú közbenső tömeg, a Tiszia legnagyobb beszakadása, idb. LÓCZY szerint, az andezit és bazalt vulkánosság maximális paroxismusával egyidős s a mediterrán-pannon idők közé esik. t. ROTH KÁROLY azt tartja, hogy az Alföld nagyobbarányú besüllyedése az alsó és a középső miocén hegyképző mozzanatokkal esik össze, a Kisalföld és az Erdélyi medence alapjai azonban már az óharmadkorban vették meg.

A magyar medence peremén ma, nagy általánosságban, az idősebb harmadkori üledékek az elterjedtek. 400—500 m átlagos t. sz. f. magasságban van a felszínük s egy emelettel magasabb térszínnel különülnek el a medence belsejében leülepedett, fiatal harmadkori és negyedkori üledékektől. Az alacsonyabb térszínű, belső, kisebb medencében a szarmata, a pannon, a levantei és a pleisztocén üledékek az uralkodók. Közülük a szármáciai 200, a pannóniai rétegek pedig 300 m-es szintmagasságig töltötték föl a belső medencét. Ennek a belső medencének a kialakulása éppúgy, mint a nagy egészé, folyamatosan ment végbe, de bizonyos megszakításokkal, szakaszosságokkal karöltve.

A kincstár és az „Eurogasco“ mélyfúrásainak szelvényei azt mutatják, hogy a belső medence véglegesebb kialakulása, katlanszerű beszakadása, feltöltődése a pannonban ment végbe s a pannonig annak plasztikája még sok tekintetben ellenkezője volt a mai képének. A pannon kezdetén a közbenső tömeg rögei még több helyen, de főleg a medence belső részében szárazulatokként magasán kint álltak s a belső medence fenekének általános szintje is jóval magasabban feküdt, mint a pannon után. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a pannon elején sok a szigetként kiemelkedő szárazulat, az azokat közrefogó s az öbleikbe benyomuló víz sekély volt s csak a medence szélein voltak jelen-

tősebb nagyságú területek mélyebb vízzel elborítva. A Tiszia tömb belsejébe benyomuló harmadkori tengerek, egészen a pannon elejéig, csak lassan és szakaszosan foglalták el a kialakuló medence belsejét s az egész harmadkoron végig, az egyes rögök beszakadása mindig a medenceperemen, a fővetődési vonalak övében volt erősebb mértékű.

A kincstári és az „Eurogasco“ fúrásainak földtani eredményeiből az is kitűnik, hogy az első jelentősebb térfoglalást a medence belsejében is, a középsőmiocén tenger transzgressziója jelentette. A budafapusztai (lispei, szentadorjáni), az inkei, a kurdi, a bajai és a debreceni fúrások szelvényeiből a középsőmiocén grundi fáciesű, szenes-lignites rétegsorozatú üledékeinek nagyobb elterjedésére következtethetünk, jelül annak, hogy a középső miocén tenger lerakódásai nemcsak a medence szélén, de annak belsejében is elterjedtek s több helyen ott is kimutathatók, ahol a harmadkori sor idősebb tagjai hiányzanak. Ma még kevés az adatunk a középsőmiocén rétegek medenceközepe elterjedéséről, de a rendelkezésre álló, néhány adat is arra vall, hogy azoknak a pereméről jobban ismert transzgressziós jellege, a medence belsejének nagy részére szintén vonatkoztatható. Erre vall helyenként tekintélyesebb vastagságuk is. A debreceni I. számú fúrásban mintegy 200, az inkei I. számú fúrásban pedig kb. 700 m vastagságúnak bizonyultak.

A szarmata korszakban azonban a medence belsejében is kétségtelenül megállapítható a tengerrel való elboríttatás erősebb mértékű csökkenése. Több, a medence belsejében lemélyesztett fúrás szelvényéből a szarmata rétegsor teljesen hiányzik; így a mihályi I. számúból, a pátfaluíakból, a görgetegi és a bajai fúrásokból. A szarmata képződmény viszont más fúrásokban csak a szárazföldi kavics és konglomerátum, vagy homokkő és lignites üledéksorral jelentkezik, mint pl. a kurdi fúrásban is. Ahol a félsósvízű üledékei ki is fejlődtek, mint Budafapuszta, Inke, Hajduszoboszló és Debrecen altalajában, ott meg csak vékony, jelentéktelen réteget szolgáltatottak. Csakis a medencék szélén lemélyesztett fúrások tártak föl tekintélyesebb vastagságú, félsósvízi szarmatát, mint a tisztaberekí, vagy a balatonboglári, stb.; de félsósvízi fácieséből mindenütt csak az alsó-, a középső-szarmata pedig csak nyomokban mutatható ki. Kétségtelen, hogy a medencék közepén is nagyobb területeken jelentkező középső-miocén tengeri lerakódásokkal szemben, a szarmata korszakban a szárazföldi üledékek az elterjedtek, a medencék közepe újra nagyrészt szárazra került s az állóvízi üledékek képződése újra csak a medencék szélein vált lehet-

ségessé. Ez a változás a magyar föld általános emelkedésének volt a következménye s a szarmatában a medencék süllyedése szünetelt. Ez az állapot még a pannon elején is tartott. A pannóniai időszak elején is szárazföldi eredésű málladékok, kavics, konglomerátum, törmelék-kúpok lépnek föl nagy területeken, lefelé összeolvadva a szarmata szárazföldi üledékekkel, vagy beiktatódnak a peremi márga s agyagos fáciesű rétegsorba. A belső medencék közepetáján lemélyesztett kutató-fúrások szelvényeiben a pannon vagy több száz méter vastag konglomerátumos, vagy pedig vékony lignites márga és homokkő, szárazföldi rétegsorral kezdődik, amelyek a legtöbb helyen lefelé, azonos kőzetfáciessel mennek át a szarmata fekvőbe.

Hogy a pannon-szarmata határán a belső medencék közepe jó-részt szárazon állott, arra több bizonyítékunk is van. A Győri-medence belsejében a pátfalúi és a mihályi I. sz. fúrások a pannóniai rétegekből egyenesen a kristályos alapközetekbe jutottak. A mihályi II. számú fúrás szelvényében a pannon lent tekintélyes vastagságú konglomerátumos sorral végződik s az ukki fúrásban is ismeretlen, de legalább is többszáz méter vastagságú konglomerátum ül az agyag és homok rétegsorú, felsőpannóniai üledékek alatt. Míg a Győri-medence K-i oldalán, illetve a Nyugati Középhegység területén, azután a medence Ny-i oldalán, az Alpok K-i nyulványainak területén, a pannonnál idősebb harmadkorú üledékek nagyobb elterjedésűek, addig a Győri-medence részének belsejéből úgy látszik jórészt hiányzanak azok s a kristályos alapközetekre közvetlenül a pannóniai rétegek következnek. Úgy látszik, hogy a Győri-medencének a Kőszegi-hegység, a Lajta-hegység és a Nyugati Középhegység közti részében, egy, főleg gránitból és kristályos palákból álló hegység, a pannóniai időszakig, még ki-emelkedett s ennek a hegységnek csak az Alpok és a Nyugati Középhegység felőli oldalán húzódtott geoszinklinálásokban ülepedhettek le a pannonnál idősebb, harmadkori rétegek. Ez a hegység a Bakonnyal közvetlenül is érintkezhetett, mert a Bakony Ny-i oldalán a mediterráneus tengeri üledékek hiányzanak.

A Győri-medence D-i részén, Göcsej altalajában a budafapusztai fúrások szelvényeit tekintetbe véve, a pannon vékony homokkő és lignites márga rétegekből felépített, szárazföldi sorozattal kezdődik s az inkei fúrásban azonos fáciesű települ az alsószarmata üledékekre. A kurdi fúrás szelvényéből a pannon mélyebb tagja teljesen hiányzik s a felsőpannon rétegsora alatt vékony márga- és agyagrétegekkel váltakozó, trahidoleritkavics s konglomerátumból álló, szárazföldi szarmata

és mediterráneus rétegek következnek. A bajai fúrás szelvényéből a szarmata hiányzik s a márga réteges alsópannon, lefelé, azonos fáciesű mediterráneumra települt. Ezek a területeken is, a pannonrétegek leülepedése előtt, a szarmatában szárazulat volt. Ha volt is itt szarmata lerakódás valahol, az a pannon beköszöntéséig elpusztult. Kétségtelen azonban, hogy Baja altalajában a pannon mindjárt mélyebb tavi sorozattal kezdődött, mert kezdő tagjai vastagabb s tisztán agyag és márga rétegekből állanak. A dunántúliakhoz hasonlóan, amint azt a tisztaörsi, karcagi, hajduszoboszlói, hortobágyi, debreceni és a tisztabereki fúrásokból tudjuk, az Alföld É-i részéről ismert pannon ugyan csak lignites márga és homokköves, szárazföldi eredetű rétegsorral kezdődik, ahol a terület felszíne időszakonként sekélyebb vízelöntés alá került.

A szarmata-pannon medence belsőrésze tehát legnagyobb részében, még a pannon elején is, szárazulat volt. A középső miocénban a Tiszia egyes rögei kisebb-nagyobb erősségű süllyedést szenvedtek ugyan a medence közepén is s ezáltal egyes területek víz alá kerültek, a szarmatában azonban a belsőmedencét is színorogén emelkedés érte s a mediterráneus eredetű tengervíz csak kisebb tószorozatokba összehúzóulva maradhatott meg a medence peremén. A süllyedés a medence egyes részeit elfoglaló harmadkori képződmény leülepedési ideje alatt, mindig a medence szegélyén volt az erősebb mértékű, közvetlenül a fővetődési vonalakon belül. A belsőmedence szegélyén sokhelyt folytonos és mindig vastagabb sorozattal található a harmadkori képződmény, mint a medence belső részében elhelyezkedő Tiszia rögök tetején.

Hogy a pannóniai rétegek felszíne a pannon kezdetén általában milyen szintben lehetett a medence belsejében, arra a medence süllyedésében csak igen kis mértékben résztvevő s a Bakony-Mecsek közén magasan függve maradt, pannóniai fekvőrétegek nyújthatnak támaszpontot. A Bakony DK-i lábánál a tengeri eredetű mediterráneum és szarmata, az alsópannon eróziós maradványa s a felsőpannon parti fáciesű rétegei ülnek a nem mély, kristályos kőzetű alapon. Nagyjában ugyanez a helyzet a Mecsek ÉNy-i oldalán is, ahol az alaphegységre tengeri mediterráneum, szarmata, vastag alsó- és felsőpannon települt. A két hegység közén, körülbelül a középvonalukban, a kurdi és a bonyhádi strandfürdői fúrás azonban a tengeri mediterráneumot és a szarmatát helyettesítő szárazföldi, azonos korú üledéksort már 290 m mélységben elérte s felette egyenesen a felsőpannóniai *Prosodacna Vutskitsi*-s fáciesű

rétegsor következik. Ezt a 290 m mélységben lévő pannonfekvőt vehetjük irányadónak, ha a pannoneleji, medencebelseji, általánosabb felszín-mélységet, illetve magassági helyzetét kutatjuk, mert itt nagyobb területen a pannon óta csak néhány 100 m-es süllyedés történt.

Ebben a kis fenékmélységű, szarmata-pannon, ú. n. belső medencében indult meg azután a pannóniai üledéksor túlnyomó részét magukba foglaló, tulajdonképpen pannóniai medencék leszakadása, a *Lyrcaé*-s szint leülepedése után. A pannóniai süllyedési folyamat előtt keietkezett, pannóniai üledékek a szarmatával megegyező széles területet foglaltak el s a két képződmény szegélyvonala akkor egybeesett. A *Lyrcaé*-s szint kialakulása után azonban a pannóniai üledékek elterjedési határa kisebb térre szorult azáltal, hogy a szarmata-pannon határvonalon belül, a medence egyes, belső részei megsüllyedtek. A belső részek erősebb mértékű süllyedésével, a törési vonalakon kívül eső terület magasan függve maradt s a medence további süllyedésében már részt nem vett. A külső, magas peremen a szarmatával együtt fennmaradt, *Lyrcaé*-s szintnél idősebb, alsópannóniai üledékek ezáltal épp olyan helyzetbe kerültek, mint az idősebb harmadkori üledékek a szarmata-pannon üledéksorhoz képest, amidőn utóbbiak belső medencévé süllyedésével, amazok ugyancsak egy emelettel magasabb peremen maradtak fenn.

A pannóniai medencék besüllyedése meredek lejtőszögű törési vonalak mentén ment végbe s az egyes tábladarabok meredek falak mentén süllyedtek lefelé. Egyes peremrészek, mint pl. a Kis-kárpátok és Vág köze, a Bakony és a Keleti Középhegység Ny-i lejtője enyhén befelé billent, lépcsősen süllyedő táblákkal ereszkedik ugyan a medencék belseje felé, de a mélymedencék széléhez érve, ezek is meredek lejtőszögű törési vonalak mentén zökkentek le. E szerint első- és másodrendű, pannóniai törési vonalak alakultak ki. Az elsőrendű pannóniai törési vonalak ott futnak, ahol a medence nagy mélységre zökkent medencetöltelke meredek fallal válik el a külső, mozdulatlanul maradt területektől, vagyis ott, ahol a szarmata-alsópannon magas peremi üledékek belsőszegélyvonalai húzódnak. A másodrendű pannóniai törési vonalak pedig ott haladnak, ahol lépcsős leszakadású táblák billentek a medencék belseje felé s ahol egymás mellett, egymással párhuzamosan, több törési vonal is húzódik.

A pannóniai törési vonalak közén alakultak ki a pannóniai medencék s ezek a következők:

1. Nyugati-, vagy a Kisalföld pannóniai medencéje. (Győri-medence.)

2. A Dráva menti pannóniai medence.

3. A Dunántúl- és a Duna-Tisza köze pannóniai medencéje.

4. A Nagyalföld pannóniai medencéje.

A Kisalföld pannóniai medencéjét kialakító főbb törési vonalak a következők:

a) A Kiskárpátok DK-i lábánál végighúzódó törési-vonal.

b) A Vág-folyó trencsénteplic-sopornyai szakaszában kialakult, É—D-i irányú törési-vonal.

c) A soponya-zsitvabesenyői, NyK-i irányú törési vonal.

d) A Zsitva-folyó völgyének alsószakaszában, ÉD-i irányban haladó törési-vonal.

e) A Gerecse-hegység Ny-i peremletörését jelölő törési-vonal.

f) A Vértes-hegység ÉNy-i letörési-vonala.

g) A móri törésivonal ÉNy-felé való folytatása Győrig.

h) A Marcal-völgy alsószakaszában haladó törésivonal.

i) A Marcal-Vindornypatak-Gyöngyöspatak völgyében, ÉD-i irányban haladó, a Nyugati Középhegység DNy-i letörését jelölő vonal.

j) A balatoni törésivonal Balatonszentgyörgy-Fonyód közti szakasza.

k) A lapolca-fonyód-öreglak-kadarkút-szigetvári, ÉD-i irányú törésivonal.

l) A Dráva árok.

m) A csáktornya-muraszombat-szentgotthárd-németújvár-rohonci törésivonal.

n) A szombathely-pátfalú-pozsonyi törésivonal.

A felsorolt törésivonalak között olyan egységes medence alakult ki, amelynek katlanszerű beszakadásában a pannóniai üledékek fekvője átlag 1500 m mélységben van s amit legnagyobb részében ugyanilyen vastag pannóniai üledéksor tölt ki. Ezt az ÉD-i irányban hosszan megnyúlt katlanmedencét kisalföldi-, vagy nyugati-pannóniai medencének nevezhetjük. Az a medence északi részében a legmélyebb; a mihályi II. sz. fúrás csak 2400 m körüli mélységben érte el a pannóniai sorozat fekvőjét. Ügylátszik, a Csallóköz és a Szigetköz altalajában a legmélyebb, mert itt még levantei és pleisztocén süllyedés is érte. A medence DNy-i részében, Göcsej altalajában a budafapusztai fúrások a pannon fekvőt már 1500 m mélységben elérték s mintha itt egy geo-

antiklinális tengelye húzódnék NyK-i irányban, az Alpok K-i végnyulványai és a Bakony között. A medence DK-i részében a Dráva-árok felé haladva, a pannon fekvő újra nagyobb mélységre került s a görgetegi I. számú fúrás 2000 m mélységben még nem érte azt el.

A nyugati- (kisalföldi) pannóniai medence a csáktornya-rohonc-pátfalú-pozsonyi törésivonal mentén meredek fallal különül el nyugati környezetétől. Erre mutatnak a pátfalú fúrások szelvényei is. Amíg u. i. a pátfalú I. számú fúrásban a pannóniai rétegek fekvőjét már 337.50 m mélységben elérték, addig a néhány km-nyire ÉK-re fekvő, II. számú fúrásban ugyanazt a gránitfekvőt már csak 1624.50 m mélységben kapták meg. Úgy látszik, hogy a Kiskárpátok DK-i lábánál is meredek fal mentén válik el a medence az alaphegységtől s ugyanígy hirtelen zökkenő van a soponya-zsitvabesenyői törésivonal mentén is. A medence K-i oldalán, a Bakony és Marcal törésivonala közt, a Bakony ÉNy-felé irányuló tábladarabjai, a Marcal vonaláig csak kisebb mértékben süllyedtek meg. A táblákon a pannon takaró vékony s csak a Marcal balpartján vastagszik meg hirtelen. A medence belső, mély részének K-i főtörési vonala tehát a Marcal vonalában húzódik. Meredek a medence fala a tapolca-szigetvári törésivonal mentén is, ahol a marcali-nagyatádi medencerész 2000 m vastag pannon üledéksorára települt, 300 m vastag levantei rétegösszlet érintkezik a Bakony-Mecsek közötti, magasan fennmaradt, mediterráneos-szármáciai-pannóniai üledéksorral. A Nyugati- (Kisalföldi-) pannóniai medence a *Lyrcaea*-s szint és a felsőpannon vége közé eső időszakban teljesen zárt jellegű volt s csak a Dráva-árok medencéje felé volt nyitott. Csak a felsőpannon végén, amikor a medence már színültig feltöltődött, terülhettek csak szét felette a felsőpannóniai utolsó üledékek transzgressziós módon — s úgy a Bécsi-medence, mint a Nagyalföld pannóniai medencéjébe átjuthattak. A királyhidai mélyfúrás 30 m mélységig felsőpannóniai üledékeket tárt fel s ezek akkor ülepedtek le, amidőn a teljesen feltöltött kisalföldi-pannóniai medencéből az utolsó pannóniai üledékek, a Bécsi-medence-felé is szétterülhettek.

2. A Dráva-menti-pannóniai medence a kisalföldinek DK-i folytatása. A következő, főbb törésivonalak mentén alakult ki:

- A Mecsek-hegység D-i lábánál NyK-i irányba húzódó törésivonal.
- A Villányi-hegység Ny-i oldalán húzódó törésivonal.
- A Villányi-hegység D-i letörését jelölő törésivonal.
- A Báni-hegység D-i letörését jelölő törésivonal.

e) A Papuk-hegység É-i lábánál húzódó törésivonal.

f) A baja-vukovári, ÉD-i irányú törésivonal.

A drávamenti pannóniai medence csak néhány szűk csatornán át közlekedett a Nagyalföld pannóniai medencéjével. Benne a pannóniai rétegek elterjedését, vastagságát még alig ismerjük, inkább csak a déli pereméről.

3. A Dunántúl-Duna-Tisza-közének pannóniai medencéje:

a) a tapolca-szigetvári törésivonal;

b) a balatoni törésivonal Fonyód-Budapest közti szakasza;

c) a budapest-kúnszentmártoni törésivonal;

d) a baja-vukovári törésivonal;

e) a vukovár-szigetvári törésivonalak közt alakult ki.

Ez a medence a többi pannóniai medencétől főleg abban tér el, hogy benne a pannóniai rétegek fekvője igen különböző, de főleg a dunántúli részében, sokkal magasabb szintben helyezkedik el, mint a többi pannóniai medencében. A medence dunántúli részében a pannóniai üledékek vastagsága feltűnően kicsiny. A Bakony DK-i s a Mecsek É-i lábánál húzódó geoszinklinálisokban a pannóniai rétegösszlet még aránylag a legvastagabb, több 100 m-t tesz ki. A két hegység középvonalában húzódó geoantiklinális felett azonban már egészen vékony a pannon képlet. Vékony rétegösszletű a pannon a Mezőföldön is, Fehér- és Tolna-megye altalajában, amit a kurdi, a bonyhádi, a bátaszéki, a bái, a fekvőt 100—300 m mélységben elérő, fúrások adatai bizonyítanak.

A Duna-Tisza közére változás nélkül jön át a Dunántúl *Proso-dacna Vutskitsi*-s, felsőpannóniai üledéksora. A fülöpszállási fúrásban még nem érték el a fekvőjét s az erről a területről ismert kalocsai és nagykőrösi, legmélyebb fúrások se hatoltak át a felsőpannóniai rétegsoron. Úgy látszik, hogy a medence duna-tiszaközi részén a pannóniai rétegösszlet a dunántúlihoz képest megvastagszik s a fekvője is mélyebben van. Azonban még a bajai fúrásban is, amely a szóbanforgó medence és a Nagyalföld pannóniai medencéjének a határvonalában létesült s ahol a vonaltól D-felé nagyobb mélységre lebillent tábladarabokat is fel kell tételeznünk, a pannóniai rétegösszlet fekvője valamivel magasabban van, mint a Nagyalföld É-i részében és sokkal magasabban, mint annak déli részében. A medence duna-tiszaközi részének közepetáján bizonyára még ennél is magasabban húzódik a pannon fekvője.

4. A Nagyalföld pannóniai medencéje:

- a) a Nyugati Középhegység DK-i lábánál húzódó törésivonal budapest-tokaji szakasza;
- b) a tokaj-királyhelme-c-homonnai törésivonal;
- c) a homonna-ungvár-munkács-nagyszőlősi törésivonal;
- d) az Avashegység, a Szatmári Bükkhegység és az Érmellék ÉNy-i lábánál húzódó törésivonal;
- e) a Királyerdő, a Bélihegység s a Hegyeshegység Alföld felőli oldalán húzódó törésivonalak;
- f) az arad-temesvár-versec-fehértemplomi törésivonal;
- g) az Alduna-Száva törésivonala, a Lokva- és a Gyelhegység között;
- h) a vukovári-baja-kúnszentmárton-budapesti törésivonalak között alakult ki azáltal, hogy süllyedése egy emelettel mélyebben állott meg, mint a Dunántúl-Duna-Tisza köze pannóniai, magas medencéjé.

Benne a pannóniai üledékek vastagsága utóbbinál jóval tekintélyesebb és nagyjában a kisalföldivel egyezik meg. A nagyalföldi pannóniai medence — alább ismertetendő — levantei süllyedési területein, a pannóniai rétegek kifejlődését, vastagságát ma még nem ismerjük. De bizonyára ezeken a területeken is megvannak ugyanolyan kifejlődésben s vastagságban, mint a medence ismert É-i részében. A pannóniai időszakban a Nagyalföld pannóniai medencéje egyöntetűen, egészében süllyedt s töltődött fel s feneké nagyjában egyforma mélységű szintben húzódhatott. A pannon végére a szármáciai, pannóniai, vagy „belső-medencét“ a pannóniai üledékek 300 m t. sz. f. magasságig töltötték fel a nagyalföldi részében is s ez a felszínmagasság általános volt az összes pannóniai medencében.

A pannon után, a levantei időszakban azonban úgy a nagyalföldi, mint a többi pannóniai medencét kisebb-nagyobb erősségű és újabb süllyedések érték, melyek a kisalföldi pannóniai medence É-i részében, a Csallóköz és a Szigetközben, a marcali-nagyatádi medencerészben, a Zagyva-Tisza között és az Alföld D-i részén folytak le erősebb mértékben.

A levantei süllyedések a pannóniai medencék képét is nagymértékben megváltoztatták. A kisalföldi pannóniai medence csalló-

köz-szigetközi részén, közelebből még nem ismert törésivonalak mentén, a pannóniai üledékek táblája levált s egy emelettel mélyebbre zökkent. Az új medencét közrefogó pannóniai táblák közül több feléje billent s kisebb mértékű süllyedést szenvedett. A Zala-Rábaközi tábla akkor vállott el a göcseji pannontáblától s süllyedt le vagy 100 m-t. A Marcal jobbparti pannontábladarab azonban mozdulatlan maradt. A Göcsejt ÉD-i irányban keresztültszelő, jellegzetes törésivonalak is a levantikumban alakultak ki azáltal, hogy Göcsej pannontáblája a marcali-gyöngyöspatak-kisbalaton-berzencei, ÉD-i irányú főtörésivonal felé, több, apró táblára szakadozva megsüllyedt. Göcsej D-i részén, az alsó-lendvai kis medence is ekkor alakult ki. A márcali-nagyatádi pannontábla 90—300 m-es lezökkenése, a somogymegyei dombok árkolásai a Balaton és a Kapos közt, ugyancsak a levantei süllyedések következményei. A Gyöngyöspatak-Kisbalaton-Berzence vonalában húzódó törésivonal, a balatoni törésivonal balatonszentgyörgy-fonyódi szakasza, a fonyód-szigetvár törésivonal s a Dráva-árok jelölik ennek a nagyobb területre kiterjedő, levantei süllyedésnek a határvonalait. A Zagyva-Tisza-szögletében is legalább is 500—600 m mélységre süllyedt az Alföld É-i részét kitöltő pannontábla ide eső darabja. Ezt a levantei süllyedést az Irsai-dombok K-i oldalán húzódó törésivonal, a hatvan-tiszaluctokaji törésivonal és a tokaj-szolnoki törésivonal határolják. A Nagyalföld pannóniai medencéje a baja-körös-berettyó-érmelléki főtörésivonaltól D-re egészében megsüllyedt. Az a medencerész azonban, amely a Verseci-hegységtől kiindul s Ny-felé, a delibláti homokbuckás vidék É-i szélén s a Fruskagóra É-i lábánál s a Papuk-hegység É-i pereme felé tartó törésivonaltól D-re fekszik, a levantei süllyedésben már csak közvetlenül az Alduna s a Száva vonalában vett részt. A delibláti-homokbuckás vidék, a Fruskagóra-Papuk közti pannontábla magas gerincként maradt fenn, ahol a pannóniai üledékek felszine már 180—250 m mélységben elérhető. A terület többi részén a levantei-pleisztocén üledéksor vastagsága azonban több, mint 1000 méter.

A Csallóköz-szigetközi tábladarab a pelisztocénban is folytatta süllyedését s itt legalább is néhány száz m a pleisztocén üledékfelhalmozódás vastagsága. Hasonló mértékű a Nagyalföld pannóniai medencéjének pleisztocénkori süllyedése is. Az uralkodó töréses szerkezet mellett, a medencék szélein (inkább mikrotektonika szerű) gyűrődések is kimutathatók. Ezek azonban a teljes kép megítélésénél csekélyebb jelentőségűek.

Ismertetésem befejezéséül kötelességem megemlíteni, hogy a debreceni és a bajai, I. számú kincstári fúrások pannóniai faunájának felsorolásánál SCHRÉTER ZOLTÁN dr. m. kir. főgeológus úr adatait is fölhasználtam. A földolgozott, több 100 kutatófúrás kőzetanyagának s részben faunájának meghatározásánál készséges segítőtársaim voltak: KULCSÁR KÁLMÁN dr., STRAUZ LÁSZLÓ dr., MAJZON LÁSZLÓ dr., SZENTIVÁNYI FERENC dr. s SZÖRÉNYI ERZSÉBET dr. geológus társaim. Ezúttal fogadják hálás köszönetemet.

IRODALMI UTALÁSOK:

- ¹ FERENCZI I.: Földtani felvételek az Inovec középső részén. A m. kir. Földt. Int. Évijelentése 1916-ról. p. 162—163.
- ² ZALÁNYI B.: Pozsony város környékének hidrogeológiai viszonyai. Földtani Szemle I. k., 2. füzet, p. 145—158.
- ³ HORUSITKY H.: A Kiskárpátok déli részének agrogeológiai viszonyai. A m. kir. Földt. Int. Évijelentése, 1907-ről. p. 137—138.
- ⁴ HORUSITKY H.: Köbölkút, Bátorkesz és Duna-Mócs (Esztergom m.) agronom-geológiai viszonyairól. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése 1897-ről. p. 158.
- ⁵ HALMOS A.: A neszmélyi pannóniai képződmény kifejlődése. — Igló, 1914.
- ⁶ SÜMEGHY J.: Adatok a Kisalföld keleti öble pliocén kavicstakarójának ismeretéhez. — Acta litterarum ac scientiarum stb. I., II. F. 2. p. 131—138. — Szeged, 1926.
- ⁷ t. ROTH L.: Kismarton vidéke. — Magyarázatok a magyar szentk. stb. 14. Z. XV. R. jelzésű lap. Budapest, 1904. — Földtani felvételek a Lajta-hegységben. — Földtani Közlöny, XI. 1881.
- ⁸ WINKLER A.: Beitrag zur Kenntnis des österreichischen Pliozäns. — Jahrb. d. geolog. Staatsanstalt LXXI. B. Wien, 1921.
- ⁹ LÓCZY L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. k., I. r., Budapest, 1911.
- ¹⁰ HALAVÁTS GY.: A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. A Balaton tudományos stb. I. k., I. r., függelék. A Balatonmellék palaeontológiája. IV. K. LÖRENTHEY I.: Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához és stratigrafiai helyzetéhez. — u. ott.
- ¹¹ VADÁSZ E.: A Mecsekhegység. — Magyar tájak földtani leírása. I. k., Budapest, 1935.
- ¹² LÖRENTHEY I.: Die pannonische Fauna von Budapest. — Palaeontographica. Bd. 48. Stuttgart, 1901—1902.
- ¹³ SÜMEGHY J.: Két alföldi artézikut faunája. — Földtani Közlöny, B. LIX. Budapest, 1929.
- ¹⁴ NOSZKY J.: A Mátra-hegység geomorphológiai viszonyai. — A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának kiadványai. Bd. III. A. 8—10. Debrecen, 1926—1927.
- ¹⁵ SCHRÉTER Z.: Eger környékének földtani viszonyai. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1911. évről.

A borsod-hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. A m. kir. Földtani Intézet kiadványai. Budapest, 1929.

- ¹⁶ STACHE G.: Die geologischen Verhältnissen d. Umgeb. v. Ungvár in Ungarn. — Jahrb. d. kk. R. A. 1871. No. 3.
- ¹⁷ t. ROTH K.: Az avasi neogén-barnaszén előfordulás. — Bányászati és Kohászati Lapok. Budapest, 1913.
- ¹⁸ t. ROTH K.: Jelentés a szatmárnemzei Bükk-hegységben és Szinerváralja környékén végzett geológiai reambulációról. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1909. évről. — A Derna és Bodonos közt elterülő aszfalt tartalmú lignitképződmény. A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1914. évről. — A Réz-hegység északkeleti és déli oldala. — A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése az 1912. évről.
- ¹⁹ PETHŐ Gy.: A Fehérkőrös völgyének harmadkori képződményei a Hegyes Drócsa és a Pless-Kodru között. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1885. évről. — A Kodru-hegység északi lejtője és a Feketekőrös völgye Belényestől-Urszádig, Bihar-vármegyében. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1896. évről. — Vaskóh környékének geológiai viszonyai. — A m. kir. Földt. Int. Évijelentése az 1892. évről.
- ²⁰ LÓCZY L.: Geológiai jegyzetek Krassó-megye északi részéből. — Földtani Közöny 1882. XII. k.
- ²¹ Vitális I.: A tihanyi Fehérpart pliocénkorú rétegsora és faunája. Földt. Közöny. XXXVIII. k. p. 665—668. — A balatonvidéki bazaltok. A Balaton stb. I. k. 1. rész. — Észrevételek LÖRENTHEY IMRE úrnak a tihanyi Fehérpart pannóniai rétegeiről írt cikkére. Földt. Közöny. XXXIX. k. p. 363—368.
- ²² STRAUZ L. in PAPP S.: Az European Gas und Electric Company dunántúli petroleum- és gázkutatásainak ismertetése. Ásványolaj. V. évf. 7—8. sz. Bp. 1935. p. 5.
-

ZUSAMMENFASSENDE BERICHT ÜBER DIE PANNONISCHEN ABLAGERUNGEN DES GYÓRER- BECKENS, TRANSDANUBIENS UND DES ALFÖLD.

Von JOSEF v. SÜMEGHY, k. ung. Chefgeologe.

Das von den Karpaten umgürtete Innere Ungarns besteht, einige kleine Gebirgsgruppen ausgenommen, aus im Neozoikum eingesunkenen und von tertiären Meeres-, See- und terrestrischen Ablagerungen erfüllten Beckenteilen. Über Natur und horizontale Verbreitung der älteren tertiären Schichten ist bisher wenig bekannt. Ausgiebigere Kenntnisse besitzen wir vom Jungtertiär, da ein grosser Teil der heutigen Beckengebiete zu dieser Zeit schon überflutet wurde. So zeigen uns später die Ablagerungen der sarmatischen Stufe den langsamen Rückzug der Meeresüberflutung; schrittweise verlieren sich die Verbindungen mit dem südlichen Mittelmeer, der Faunenaustausch wird beschränkter, bis endlich das ganze Gebiet zum Brackwasser wird. Über die pannonischen Ablagerungen ungarischer Becken war einer ihrer besten Kenner, L. LÓCZY d. ä., der Meinung, dass sie nicht beckenerfüllende, sondern nur den älteren Gebirgen sich anlehrende Gebilde seien. Ihre ausgedehnte horizontale Verbreitung ist seit langem bekannt, doch bewiesen erst die geologischen Daten der Erdgas- und Petroleumbohrungen, dass sie die Becken auch erfüllen und deren mächtigste und weitverbreiteste Gebilde sind.

Die pannonischen Ablagerungen bedecken auf einer Fläche von etwa 200.000 km² und mehrere tausend Meter mächtig die Meeres-sedimente des Sarmat fast vollkommen und zum grössten Teil auch

die mediterranen Schichten. Diesen letzteren gegenüber besitzen sie eine allgemeine Verbreitung und erfüllen, mit Ausnahme des Siebenbürgischen-Beckens, vorherrschend die inneren Beckenteile. Ihr Kontakt mit den Liegendschichten zieht im Grazer-Becken, an den Ostausläufern der Alpen und in den westlichen Buchten der östlichen Zwischengebirge der 400, an anderen Stellen der 250—300 m Höhenlinie entlang; sie liegen also tiefer als die mediterranen Komplexe. Fast allerorts ist das Pannon von dünneren-dickeren Hangendlagen bedeckt, nur in Transdanubien, im Győrer-Becken und an einzelnen randlichen Arsnitten des Alföld treten sie nackt zur Oberfläche.

In dieser Zusammenfassung werden die pannonischen Ablagerungen des Győrer-Beckens, Transdanubiens und des Alföld beschrieben. Das Pannon des Siebenbürgischen-Beckens, Slavoniens und der Becken von Wien-Mähren und Graz ist nur zum Vergleich herangezogen worden. Zu dieser Zusammenfassung, welche nur ein vorläufiger Bericht sein soll, sind auch die Faunen von 870 ungarischen Pannon-Fundstellen der bisher nur in Handschrift vorliegenden Monographie, sowie alle ärarischen und in der k. ung. Geologischen Anstalt aufbewahrten Gesteinsproben, bei denen auch nur der leiseste Schimmer für ein pannonisches Alter durchsickerte, benützt worden. Für dieses Werk ist selbstverständlich die ganze ungarische Pannon-Literatur durchgearbeitet worden.

I. LAGERUNGSVERHÄLTNISSE.

1. PANNONISCHE ABLAGERUNGEN DES GYŐRER-BECKENS.

a) Der Nordteil des Győrer-Beckens.

Im Nordteil des Győrer-Beckens besitzen die pannonischen Gebilde eine grosse Ausdehnung. Sie erscheinen jedoch an der Oberfläche, wegen der dünner-dickeren Bedeckung, im inneren Beckenteil nur am O- und W-Rand. Solche, den zeitlich und im Gestein verschiedenen randlichen Unterlagen anhaftende, zahllose Flecke finden wir am Fusse der SO-lichen Kleinen Karpaten, am linken Ufer des Vág-Flusses, im Zwischengebiet der Vág und Garam-Flüsse. Auch in die von N her ablaufenden Flusstäler und in die zum Becken gehörenden Buchten greifen sie weit hinein.

Pannonische Oberflächenausbildungen sind bekannt — am SO-lichen Rand der Kleinen Karpaten —: bei Bazin, Csukárd, Modor, Királyfalva, Nagyegyháza, Gádorfalva, Bákony, Dejte, Vittenc und Verbó. In den unteren Schichtlagen erscheinen der Reihe nach: grauer Mergel, Tonmergel, gelblichgrauer Ton, sandiger Ton. Im oberen Teil folgen: Sand, Sandstein und sandiger Kies.

Das mährische Pannon zieht von Holic her in den Tälern des Holic und Verbó Baches dem Győrer-Becken entgegen. Der Treffpunkt liegt im Hotter der Ortschaften Csáskzó, Ószombat und Felsőrados und zeigt hier tonige Entwicklung.

Von Trencsénteplic bis Soponya sind die pannonischen Schichten am Steilufer des Vág-Flusses in einem schmalen Streifen zu verfolgen. Es erscheinen im Weichbild von Ratnóc, Kaplát, Lipótvár, Gátgóc und Soponya im unteren Komplex gelblichgrauer Tonmergel, kalkiger Ton, im oberen dagegen Sand, kieseliger Sand, Kies und Süßwasserkalk. Bei Kaplát erscheinen neben sicherem Pannon petrographisch etwas abweichende Ablagerungen bestehend aus Sandstein, Sand und Süßwasserkalk. Da sie keine Fauna enthalten ist ihre Zugehörigkeit dem Miozän oder dem Pannon nicht zu entscheiden.¹

Das Pannon des im unteren Abschnitt der Vág—Nyitra—Zsitva—Garam-Zwischengebiete sich erhebenden Hügelgeländes greift weit in die nach N gerichteten Täler der Nyitra und Zsitva Flüsse hinein, indem es S-lich von Nyitra in der Gemarkung der Ortschaften Zsitvagyarmat, Zsitvabesenyő, Magyarszölgyén, Köbölkút, Perbété, Nyitraivánka, Verebély, Komáromszentpéter usw. schon in grösseren Flecken an die Oberfläche tritt und im Nyitra—Garam-Zwischengebiet, S-lich Verebély bis nach Párkányána hinunterzieht. Im Aufbau nehmen hier Teil: zuunterst Tone, oben tonige Sande, Sande mit Sandsteinlagen und Kieseleinlagerungen.

Im inneren Teil des nördlichen Győrer-Beckens ist die pannonische Stufe zur Zeit noch unbekannt. Die wenigen Tiefbohrungen, deren Material untersucht werden konnte oder von welchen schon ein Bericht erschienen ist gaben nur über die pannonischen Randablagerungen Aufschluss, die Beckenmitte ist auch heute noch eine terra incognita.

Die Tiefbohrungen von Trencsénteplic, Lipótvár, Galánta, Úrmény, Sárkányfalva, Oroszlány, Pozsony-Récese und der Dinamitfabrik von Pozsony, sowie einige andere von H. HORUSITZKY bekanntgegebene Profilbohrungen erreichten verschieden tief gelegene panno-

nische Schichten, wobei zwei derselben — die von Trencséntéplie und der Dinamitfabrik von Pozsony — dieselben ganz durchstachen.² Eintönige Tone, Mergel, sandige Tone, tonige Sande, Sand, Sandstein, Lignit und kieselige Sande bauen hier diese Stufe auf. Regionalpetrographische Unterschiede sind jedoch nachzuweisen, indem im westlichen Beckenteil feine Tone, Mergel, Tone, und Sande im östlichen dagegen grober Ton, sandige, tonig-sandige und kieselig-sandige Schichten zur Ablagerung kamen. Der regionalpetrographische Unterschied ist auf die von N her in das östliche Gebiet einströmende Flussabsatztätigkeit zurückzuführen. Die an die Oberfläche tretenden pannonischen Schichten weisen keine petrographische Unterschiede auf. Sie erscheinen in den W-lichen, sowie auch in den O-lichen Randgebieten mit Liegendton und Hangendsand. Von minderer Bedeutung ist der Süßwasserkalk bei Kis- und Nagy-Modró am linken Ufer des Vág-Flusses.

Aus den pannonischen Sedimenten des nördlichen Györer-Beckens kamen an mehreren Stellen Faunen zum Vorschein. Sie vertreten die untere sowie auch die obere pannonische Stufe.

Auf Grund der Fauna ist das untere Pannon nur am SO-Fusse der Kleinen Karpaten untestreitig nachgewiesen.³ Bei Pozsony und Modor ist die auf unteres Pannon hinweisende Fauna so kärglich, dass sie keinen sicheren Anhaltspunkt bildet. Dagegen ist das Material der Tiefbohrungen von Pozsony-Récese und der Dinamitfabrik von Pozsony artenreich, doch stark mit für oberpannonisch gehaltenen Arten gemischt, so dass sie im Gesamtbild nur bedingungsweise dem Unterpannon zugestellt werden können. Auch die bei Sárkányfalva aus einer Tiefe von 172.85—177.00 und 186.25—200.40 m gesammelte kleine Fauna bestehend aus: *Dreissensia* ? sp., *Limnocardium* ? sp., *Limnocardium* cf. *jagici* BRUS., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS, *Melanopsis* ? sp., ist keine sichere Grundlage für das unterpannonische Alter.

Die Mächtigkeit des unteren Pannons konnte nur in der Tiefbohrung der Dinamitfabrik von Pozsony, das heisst in den Randablagerungen gemessen werden. Das Unterpannon erscheint hier in einer Tiefe von 5—142 m. Der Sedimentkomplex besteht im oberen Teil aus sandigen, kalkigen Tonlagen, bis 57 m mit Lignit und Sand, im unteren aus tonigem Sand, Ton, sandigem Ton und Grobsand. Im Liegenden erscheint die gleiche Ausbildung zeigende Sarmat. In den untersten Lagen zwischen 128.60—142.70 m erscheinen granitkies-

hältige tonige Sande und sandige Tone. Das gleiche Bild tritt in der Bohrung von Trencsénteplíc vor Augen, wo zuunterst, in 223.60—226.50 m, auf Liegendhauptdolomit kieseliger Mergel sich befindet. Der Kies besteht aus Dolomit und Quarzitstücken. Obzwar an anderen Stellen die Mächtigkeit der unterpannonischen Sedimente nicht nachgewiesen werden konnte ist ihre grosse Dicke im Beckeninneren doch vorauszusetzen. Für ihr tiefes Einsinken an verschiedenen Stellen des Beckens spricht auch die Bohrung von Sárkányfalva, wo in 172—204 m die oberen Lagen des Unterpannon noch nicht sicher erreicht wurden.

Der Grossteil der oberflächlichen Vorkommnisse gehört, im Gegensatz zu den spärlichen Oberflächen- und Tiefbohrungsvorkommen der unterpannonischen Unterstufe, dem Oberpannon an. Im unteren Teil oberpannonischer Ablagerungen entwickelten sich vorwiegend tonige, im oberen Teil dagegen sandige Lagen. Der durch Tiefbohrungen erschlossene Aufbau tieferer Lagen zeigt eine Zusammensetzung aus losen Sanden, Ton, seltener Sandstein, Lignit und Kieseinlagerungen. Auf ufernahe, gemischte Facies weisen die Fundstellen von Bazin, Kaplát, Sárkányfalva, Kőbőlkút⁴ und Kisújfalu hin. Ihre gemischt See-, Fluss- und terrestrische Arten zeigende Fauna enthält:

<i>Unio</i> sp.	<i>Theodoxus</i> sp.
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Tacheocampylaea</i> sp.
<i>Andonta</i> sp.	<i>Helicigona</i> sp.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Hydrobia</i> sp.
<i>Brotia</i> sp.	<i>Gyraulus</i> sp.
<i>Melanopsis</i> sp.	<i>Bulimus</i> sp.
<i>Valvata</i> sp.	<i>Zagrabica</i> sp.
<i>Coretus</i> sp.	<i>Cepaea</i> sp.
<i>Goniochilus</i> sp.	<i>Vallonia</i> sp.

Faunen, welche die Arten:

<i>Congeria neumayri</i> ANDR.	<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium vicinum</i> FUCHS.	<i>Brotia escheri dactyloides</i> SANDB.
<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.	<i>Zagrabica</i> sp.

mit

<i>Unio wetzleri</i> DUNK.	<i>Cepaea neumayri</i> BRUS.
<i>Viviparus neumayri</i> BRUS.	<i>Vallonia pulchella</i> MÜLLER.
<i>Valvata (Cincinnati) piscinalis piscinalis</i> MÜLLER.	

vergesellschaftet enthalten, können nur die Ufernähe des oberen Pannons bezeugen. Die Fauna von Ducó, Kismodró, Nagymodró und Radnót vertreten die Süßwasserkalkfacies des oberen Ober-Pannon.

Die Oberfläche pannonischer Ablagerungen ist im Nordteil des Győrer-Beckens auch bei Bedeckung mancherorts zu verfolgen. Im Vág-Einfluss zwischen Bazin und Soponya fallen sie seicht dem Beckeninneren zu. Bei Nagyszombat sind sie in 30 m Tiefe abgesunken. Zwischen Bazin und Pozsony fehlt an der ganzen Linie ihre Randablagerung, was auf völlige Erosion oder auf das Fehlen der Transgression zurückzuführen ist. Die grosse Gebiete besetzende Oberflächenausdehnung im Vág—Garam-Zwischengebiet verschwindet plötzlich S-lich der W—O gerichteten Linie von Soponya—Körmény-Zsitvagyarmat und bricht in die Tiefe ab. In den Tiefbohrungen von Ūrmény, Tarnóc und Tardoskedd wurde die Oberfläche des Pannon in 150, 140 bzw. 180—200 m erreicht.

b) Der Südteil des Győrer-Beckens.

Auch dem Südteil des Győrer-Beckens sind Randpartien und ein inneres Senkungsfeld eigen. Überwiegend aber schlecht horizontierbare pannonische Ablagerungen bauen die Randteile auf. In grosser Ausdehnung ziehen sie von den N- und W-lichen Abhängen des Westlichen-Mittelgebirges bis zur Marcal-Rába-Linie herunter und erreichen bei den Ortschaften Sárvár und Alsószeleste das W-liche Becken in den Komitaten Vas, Sopron und Moson.

Mit unveränderter Sedimentreihe übergeht das Pannon des Zsitva-Garam-Zwischengebietes in den Südteil des Beckens, wobei die oberpannonischen Reihen des Donau-Steilufers an der Linie Dunaalmás-Komárom-Győr mit denen der Kőbőkút-Ógyallaer-Hügel identisch sind.

Dagegen erscheint in der Bucht von Komárom-Tata nicht nur das obere sondern auch das untere Pannon und, als neues weitverbreitetes Glied, die ufernahe oberpannonische Facies, charakterisiert durch das massenhafte Auftreten von *Congeria unguia caprae* MÜNSTR.

Zahlreiche Tiefbohrungen durchquerten die pannonische Sedimentreihe der Bucht von Komárom-Tata. In der Tiefbohrung von Oroszlány, gelegen im SO-lichen Winkel der Bucht, wurden bis 7.50 m gelbe Sande, bis 8 m gelber toniger Sand, bis 9.60 m graubrauner sandiger Ton, bis 17.40 m grünlichgrauer und rötlichbrauner Ton, bis 19 m grauer etwas toniger Sand, bis 20 m blaugrauer Mergel, bis

31.50 grauer, toniger Sand und bis 137.50 m grauer Sand abgeschlossen. Im Inneren der Bucht, in der Bohrung von Kocs befanden sich bis 47 m gelblichgrauer Ton, bis 49 m sandiger Ton, bis 51 m kieselig-sandiger Ton, bis 63 m sandiger Kies und Ton. In der Bohrung von Kishér durchquerte man 10.40 m gelben Ton und bis 46 m blauen Ton, in der von Komárom in dichter Abwechslung Ton- und Sandschichten bis zu einer Tiefe von 90 m. Die 208 m tiefe Bohrung von Ács zeigte einen raschen Wechsel toniger und sandiger Lagen mit zwischengeschalteten Sandsteinbänken, Lignitflözen und Kieseinlagerungen.

All diese Bohrungen endigten im Pannon. Daher ist Mächtigkeit, Tiefenlage der Liegendschichten und die Grenze Ober-Unterrpannon in diesen Bohrlöchern nicht zu bestimmen. Die Frage um die Grenzschichten wird durch das gleichgeartete Auftreten der älteren Neogenschichten am Rande des Vértes—Gerecse-Gebirges nur noch erschwert, da letztere Sedimente mit ihrer tonigen Entwicklung und die durchgreifend tonigen Lagen der Bohrungen von Oroszlány und Kocs gleichmässig das Neogen und das Pannon vertreten, ohne dass eine scharfe Grenze gezogen werden kann.

Das Unterpannon steigt vom N-Abhang des Gerecse-Gebirges bei Neszmély und Süttó in die Bucht von Komárom-Tata ab und begleitet in einem schmalen Streifen deren W-lichen Steilrand. Unterpannon ist bekannt aus der Umgegend von Szomód und Baj und im Beckeninneren bei Kishér. Bei Szomód ist kieseliger Sand, bei Baj blaugrauer und sandiger Ton ausgebildet mit Hauptdolomit als Liegendem. Charakteristische Fossilien sind:

Congeria ornithopsis BRUS.

Cong. Czjžeki M. H.

Congeria cf. spatulata PARTSCH.

Valenciennesia pauli R. HÖRNES.

Limnocardium triangulacostatum

HALAV.

Limnocardium secans FUCHS.

Limnocardium soproniense VITÁLIS.

Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus G.

KRAMB.

Gyraulus sp.

Der unterpannonischen Sedimentreihe lagert in der Bucht von Komárom-Tata — dieselben stellenweise verdeckend — die, durch das massenhafte Auftreten der *Congeria ungula caprae* MÜNSTR. gekennzeichnete, ufernahe Facies, bestehend aus kieseligem Ton, kieseligem Sand, Ton und Sand auf. Sie zieht an den Steilrändern der Bucht entlang und erscheint in ihren östlichsten Aufschlüssen zwischen

Bakonyszentlászló und Lázi. Den inneren Saum bildet der Buchtmitte zu die Linie Tata-Kocs-Szák-Szend-Ete. Einen Stufengrad höher erhebt sich die faciesverschiedene jüngere oberpannonische Serie, welche der Buchtmitte zu sich verdünnend unter die Sedimente der Facies mit *Congeria balatonica* verschwindet. Die Fauna ist reichhaltig. Dies zeigt uns folgende, in den wichtigeren Aufschlüssen von Süttő, Neszmély, Császár und Bakonyszentlászló gesammelte Aufstellung. Die wichtigsten Arten sind:

<i>Congeria ungula caprae</i> MÜNSTR.	<i>Melanopsis tihanyensis</i> WENZ.
<i>Congeria balatonica</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis pygmaea</i> PARTSCH.
<i>Congeria neumayri</i> BRUS.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Congeria turgida</i> BRUS.	<i>Melanopsis bonelli bonelli</i> MANZ.
<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Melanopsis entzi</i> BRUS.
<i>Dreissensia auricularis</i> var. <i>simplex</i> FUCHS.	<i>Melanopsis serbica</i> BRUS.
<i>Dreissensia dobrei</i> BRUS.	<i>Hydrobia bathyomphala</i> BRUS.
<i>Dreissensia</i> sp.	<i>Pyrgula incisa incisa</i> FUCHS.
<i>Unio atavus</i> PARTSCH.	<i>Goniochilus schwabenau</i> FUCHS.
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> FUCHS.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis</i> LÖR.
<i>Limnocardium hantkeni</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) gradata</i> FUCHS.
<i>Limnocardium schedelianum</i> PARTSCH.	<i>Valvata (Valvata) simplex bicincta</i> FUCHS.
<i>Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus</i> BRUS.	<i>Theodoxus (Calvertia) millepunctatus</i> BRUSINA.
<i>Gyraulus (Gyraulus) sabljari</i> BRUS.	<i>Radix (Radix) kobelti</i> BRUS.
<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	

Die unter der Wölbung der höher liegenden Uferfacies der *Congeria ungula caprae* liegende pannonische Sedimentreihe, bestehend aus Ton, tonigem Sand, Sand, Sandstein und Lignit ist mit der im Nordteil des Győrer-Beckens bekanntgewordenen *Congeria balatonica*-Facies ident. Ihre mit der baziner, kapláter und köbökkúter in gleicher Weise gemischte Fauna, unterscheidet sich nur durch grösseren Artenreichtum. Auch sind in diesen Schichten bei Bársonyos, Vasdinnyepuszta und Kocsducpuszta die aus den roten, eisenhaltigen Sandablagerungen der Komitate Tolna und Baranya bekannten Arten häufig, u. zw.:

<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Valvata (Aphanotilus) kupensis</i> FUCHS.
<i>Dreissensia schröckingeri</i> FUCHS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i> FUCHS.
<i>Limnocardium schmidtii</i> M. HÖRN.	<i>Melanopsis petrovici</i> BRUS.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	

Wichtigere Fundstellen befinden sich in der Umgebung der Ortschaften Dunaalmás, Neszmély⁵, Szák, Bársonyos, Kerékteleki, Komárom, Bana, Ács und Gönyü.

Auf die pannonischen Sedimente der Bucht von Komárom—Tata kamen mehrere Meter mächtige Kies und sandiger Kies zur Ablagerung. Dieser ursprünglich vielleicht neogene Kies, der auch in den tieferen sandig-tonigen Pannonschichten wiederzufinden ist, wurde schon während der pannonischen Absatzzelt von den, vom Bergland der sinkenden Bucht zu gravitierenden Bächen eingeschwemmt. Schon vor der pannonischen Ablagerung befinden sich solche Kieslagen am W-Saum des Vértes-Bakony-Gebirges, von wo sie während der ganzen Pannonzeit in dessen Schichten abgelagert worden sind. Im Dreihügelgelände von Pannonhalma liegt dieser Kies in 220—240 m ü. d. M., dessen Grossteil sich dann, nach Eintrocknen der Bucht von Komárom—Tata, zur Levantin- und Pleistozänzeit am Seegrund ausbreitete.⁶ Überall erscheint hier in Gesellschaft eozäner, pannonischer, levantinischer und nahe der Donau pleistozäner Arten die *Congeria ungula caprae* M. HÖRN. Sie wurde aus den Uferschichten der *Congeria ungula caprae*-Facies ausgewaschen und dem Beckeninneren zugeführt, wogegen die mit *Cong. ungula caprae* vergeschellte Kiesauffüllung in das Levantin und Pleistozän fällt. Zu dieser Zeit setzen sich auch die levantinischen Kiese am Scheitel der „Meza“ von Bana-Bábolna ab, u. zw. als die „Meza“ noch mit den die Komárom—Tata-Bucht bis zur „Meza“ Höhe auffüllenden Ablagerungen zusammenhängt und gleichzeitig die spätpliozäne Erosion, der vom Bakony-Abhang abfließenden Bäche, sowie die später einsetzende pleistozäne Donauabtragung die pannonischen und levantischen Schichten der „Meza“-Umgegend noch nicht zerstört hatten.

Die Ausbildung des pannonischen Sedimentkomplexes der Bucht von Komárom-Tata ist sehr mannigfaltig, da mit den unruhigen Seegrundbewegungen fortwährende Faciesschwankungen verbunden waren.

Das die Komárom—Tata-Bucht westlich umrandende Dreihügelgelände von Pannonhalma, beginnend bei Pápateszér-Bakony-szentlászló steigt stufenartig in das Beckeninnere von Győr ab. Bei Győrszabadhegy erscheinen in einigen Aufschlüssen noch pannonische Sedimente, doch verschwinden sie, abrupt einfallend, vor dem rechten Ufer der einstigen Rába und Donau Flüsse unter den altholozänen Schotterdecken der Donau und der Schwemmlandschaft. Den Aufbau des Dreihügelgeländes von Pannonhalma erschlossen die Bohrungen

von Győr und Pannonhalma. Es sind hier bis zur grössten Tiefe von 250 m Tone, mergelig-sandige Tone, tonige Sande, Sande, Sandsteine und Lignitflöze durchquert worden. Die oberen Lagen sind bis 50—60 m Tiefe tonig-mergelig (besonders in Győr) wogegen im unteren Teil grössere Sandeinlagerungen vorherrschen. Nachfolgende Fauna vertritt die *Viviparus*-Facies des oberen Pannons in den Bohrungen Győr und Győrszabadhegy:

Congerina cf. *balatonica* PARTSCH.

Unio atavus PARTSCH.

Pissidium aequale NEUM.

Melanopsis decollata STOL.

Coretus cornu mantelli DUNKL.

Gyraulus (Gyraulus) micromphalus
FUCHS.

Viviparus semseyi HALAV.

Valvata (Cincinna) variabilis variabilis
FUCHS.

Prososthenia sepulcralis sepulcralis
PARTSCH.

Limnaea sp.

Patula sp.

Die pannonische Ablagerungsreihe des Dreihügelgeländes reisst an der Öregrába—Donau-Bruchlinie ab und sinkt, NW-lich umkippend, als selbständige Scholle in die Tiefe. N-lich von Győr kommt die Pannon oberfläche in 10—20—30 m unter holozäne und pleistozäne Schotterdecken. So erreicht der Bohrer bei Ásvány, in diesen Schotter abgeteuft, das Pannon nicht einmal in 50 m Tiefe.

Mit breitem Saum begleiten die pannonischen Sedimentreihen des Pannonhalma-Dreihügelgeländes den SO-Teil des Győrer-Beckens. Diese an die SW-lichen Lehnen des Bakony bis 260—280 m Höhe ansteigenden Schichten bilden einen langen Hügelzug im NW bis Pápa und Kup, um dann der Marcal—Rába Linie zu abzudachen. S-lich Pápa bauen sie schon ausgedehntere, einheitlichere Schollen auf und nehmen in 150—160 m Höhe ü. d. M. ihre Richtung nach den Pannon-schollen von Zala und Vas. In den Tiefbohrungen von Becsepuszta, Kemenesmihályfa, Sárvár, Celldömölk und Ukk wurden auch die tieferen Glieder des Bakony-Kemenesalja-Pannons durchstochen. Die Bohrung von Becsepuszta — zwischen Noszlop und Palány — erreichte in 19—20 m das Liegende: den Nummulinien-Kalkstein. Ton, Sand, Sandstein und Lignit bilden hier das Pannon, wobei auf dem Liegend-Kalkstein ein 0.60 m mächtiger kieseliger Ton aufsitzt. In der Bohrung von Kemenesalja ergaben sich zwischen 58.00 und 190.50 m mergeliger Ton, mergeliger Schlamm, Ton, Fein- und Grobsand und Lignit. Das 310 m tiefe Bohrloch von Sárvár zeigt 7.20 m Pleistozän, von da an Pannon, mit *Unio* sp. und *Viviparus?* sp. in dem sandigen

Kalkmergel aus 23.50—32.00 m; in 32.00—105.00 m erscheinen hellgraue, lignitführende Kalkmergel, etwas kalkiger Sand, darunter bis 173.50 m Mergel und Sand, bis 191.00 m sandige Schichten und bis 310.00 m abwechselnde Sand und Mergellagen. Die aus 191.00—194.63 und 237.00—240.00 m gesammelten Schalenbruchstücke von *Micromelania* sp., *Viviparus?* sp., *Melanopsis?* sp., *Unio* sp. weisen auf oberpannonisches Alter hin.

In der Bohrung von Celldömölk ist die Pannonoberfläche in 32 m erreicht worden. Dagegen ist die pleistozäne Decke der Bohrung von Ukk nur 6 m mächtig, in deren liegenden Ton, Mergelton, sandigen Ton, kieselig-sandigen Mergel, sandigen Mergel, Sand und kieseligen Sand-Schichten aus den Tiefen 5.96—9.86, 9.86—10.95, 10.95—12.70, 84.35—180.30, 180.30—216.45 und 222.70—226.20 m eine oberpannonische Fauna zum Vorschein kam, mit:

Congeria sp.

Dreissensia simplex FUCHS.

Dreissensia auricularis PARTSCH.

Limnocardium penslii FUCHS.

Limnocardium cf. *apertum* M.

Limnocardium sp.

Bulimus sp.

Gyraulus (Gyraulus) radmanesti FUCHS.

Theodoxus (Calvertia) crescens

FUCHS.

Ostracoda sp.

Im Bohrloch von Ukk endigte das Pannon in 246 m mit groben Kies- und Konglomeratlagen in deren Liegendem sich kiesige Konglomeratblöcke befanden.

Gute Oberflächenfundstellen sind aus der Umgebung der Ortschaften: Szücs, Csót, Pápa, Borsosgyőr, Ugod, Pápateszék, Kéttornyúlak, Dáka, Magyaratevel, Nóráp, Tapolcafő, Kup, Pápasalamon, Bakonyjákó, Nagyalácsony, Noszlop, Somlyóhegy, Apácatorna, Túskevár, Padrag usw. bekannt. Charakteristische, häufig vorkommende Arten sind:

Unio atavus PARTSCH.

Psidium priscum EICHW.

Dreissensia simplex FUCHS.

Dreissensia auricularis FUCHS.

Dreissensia schröckingeri FUCHS.

Dreissensia serbica BRUS.

Dreissenomya arcuata FUCHS.

Congeria ungula caprae FUCHS.

Cong. Czjžeki M. H.

Congeria neumayri ANDR.

Congeria balatonica PARTSCH.

Cong. partschi CZJŽ.

Limnocardium penslii FUCHS.

Limnocardium apertum FUCHS.

Limnocardium secans FUCHS.

Limnocardium conjugens PARTSCH.

Limnocardium schmidti R. HÖRN.

Monodacna (Pseudocatillus) simplex

FUCHS.

Plagiodacna auingeri FUCHS.

<i>Phyllicardium complanatum</i> FUCHS.	<i>Coretus grandis</i> HALAV.
<i>Melanopsis impressa</i> impr. KRAUS.	<i>Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis</i>
<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN.	FUCHS.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Viviparus sadleri</i> PARTSCH.
<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	<i>Galba (Galba) halavátsi</i> W.
<i>Micromelania auriculata</i> BRUS.	<i>Galba (Galba) kenesense</i> HALAV.
<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.	<i>Amnicola (Staja) obtusaeccarinata</i>
<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i>	FUCHS.
FUCHS.	<i>Radix (Radix) kobelti</i> BRUS.
<i>Valvata (Aphanothilus) kupensis</i>	<i>Radix (Radix) obtusissima</i> DESH.
FUCHS.	<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i>
<i>Valvata (Valvata) simplex</i> FUCHS.	FÉR.
<i>Coretus cornu mantelli</i> D.	<i>Lythostomus granmica</i> BRUS.

Das Liegende der pannonischen Ablagerungen am SO-Rand des Győrer-Beckens ist nur in den Bohrungen von Becse und Ukk erreicht worden. Erstere ist nahe dem Bakony-Saum, letztere schon weit der Beckenmitte zu, an der inneren Randfläche. Bei Becse erscheint der Untergrund in 18, bei Ukk dagegen nur mehr in 240 Tiefe. Das 310 m tiefe Bohrloch von Sárvár durchquerte dem Beckeninneren nahegelegene pannonische Sedimente und fällt gerade in die Marcal-Rába Bruchlinie. Es scheint also, dass die pannonische Decke vom SW-Rand des Bakony bis zur Marcal-Rába Linie auf den Grundgebirgsausläufern keine grosse Mächtigkeit besitzt. Die Annahme einiger 100 m ist mehr als genügend. Das als Negativum wichtige Fehlen unterpannonischer komplexe weist auch darauf hin, dass der dem Bakony sich anlehrende SO-Saum des Győrer-Beckens, von den pannonischen Schichten des Beckeninneren abgrenzt in einer Höhe verblieb, die von der unterpannonischen Ablagerung nicht erreicht werden konnte. Nur als das Beckeninnere schon hoch aufgefüllt ward überschritten die ersten Überschwemmungsausläufer den hochgelegenen Gebirgsrand. Dies geschah zur Zeit des oberen Pannon.

In breitem Halbmond streichen die pannonischen Schichten unter levantinischer und pleistozäner Bedeckung auf die SW-Seite des Győrer-Beckens hinüber. Stellenweise taucht das Pannon an rechten Ufer der Rába noch auf, verschwindet jedoch nach W an der Linie Kőszeg-Szombathely-Beled-Körmend unter mächtiger levantin-pleistozäner Bedeckung. Dieser Decke enthebt es sich nur im Hügelgelände zwischen Alsószeleste und Kőszeg. Manche Daten über das Pannon dieses Gebietes erschliessen nur die Bohrungen von Alsószeleste, Szombathely, Kőszeg und Sopronlővő. Obzwar sie faunistisch steril

und so für die Horizontierung nicht geeignet sind, können wir die Aufklärung tieferer Schichtglieder nur aus diesen Bohrungen erhoffen. So scheint es wahrscheinlich, dass die pannonische Oberfläche in den Bohrungen von Alsószeleste, Szombathely und Kőszeg bei 50—80, 10—12 bzw. 10—15 m anfängt. Die einige hundert Meter Mächtigkeit aufweisenden tieferen Pannonglieder bestehen bei Szombathely und Alsószeleste aus Mergel, sandigem Mergel und Sandschichten mit Lignit, bei Sopronlővő aus durchgreifend sandig-grobsandigen und kieseligen Sanden mit seltenen Mergel und Toneinlagerungen. Die Bohrung von Kőszeg erreichte die 365 m Tiefe und durchstach pannonische wechselagernde Ton- und Sandschichten.

Der auf die kristallinen Schiefer des Kőszeg-Gebirges sich anlehrende pannonische Sedimentkomplex taucht N-lich von Kőszeg, in der Bucht von Felsőpuszta in grösserer Ausdehnung zur Oberfläche empor. In dieser, zwischen das Kőszeg- und Rozália-Gebirge eingezwungenen Bucht liegt das Pannon auf kristallinem Schiefer, Badener-Tegel, sarmatischem Sandkies, sandigem Ton, Konglomerat und grobem Kalkstein. Nahe den Rändern bestehen die Pannonschichten aus kieseligem Sand und Ton im Buchtinneren aber aus Mergel und Tonlagen. Nach O verdünnt sich dieser Komplex, wobei im O, wo die sandigen Glieder auftreten, dicke levantinische und pleistozäne Kiesablagerungen denselben bedecken. Fossilien sind nur aus dem N-lichen Buchtgebiet bekannt, u. zw. von: Lakompak, Récény, Küllő und Balf. Charakteristische Formen sind:

Cong. partschi CZŽ.

Cong. Czžeki M. H.

Congerina neumayri ANDR.

Limnocardium sopronense VIT.

Limnocardium sp. ind.

Melanopsis sturi FUCHS.

Melanopsis scripta FUCHS.

Melanopsis impressa impressa KRAUS.

Melanopsis bouéi bouéi FÉR.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Gyraulus (Gyraulus) micromphalus
FUCHS.

Theodoxus (Calvertia) crescens FUCHS.

Theodoxus (Calvertia) sp. ind.

Valvata (Cincinna) variabilis variabilis
FUCHS.

Bulimus labiatus? NEUM. und

Chara-Kerne.

Die unterpannonischen Schichten der Bucht von Alsópulya verbreitern sich nach O, dem Beckeninneren zu und verschwinden unter der jüngeren levantinisch-pleistozänen Bedeckung, um dann im N, bei Balf und Savanyúkút, am S-Fuss der Berge von Ruszt, weit ausgedehnt an der Oberfläche zu erscheinen. Bei Sopron ziehen sie im

Ikvabach-Tal gänzlich verengt und verdünnt in das geschlossene Becken von Kismarton hinüber, dasselbe zum grössten Teil erfüllend. Das Becken von Kismarton ist nach W nur im „Soproner-Tor“, zwischen Lajtaszentmiklós und Nagyhöflány, dem Wiener Becken zu, offen nach O aber gelangen die pannonischen Ablagerungen zwischen Sérc und Félegyháza, durch das Vulkabach-Tal ins Gyórer-Becken. Die durch das „Soproner-Tor“ auf die NW-Lehne des Lajta-Gebirges hinziehenden Schichten sind im kleinen, Ungarn zufallenden Gebiet von Szarvaskő-Lajtapordány organische Teile der Pannonablagerungen des Wiener Beckens.

Das im sog. Soproner-Tor, im Zwischengebiet des Rozalien und Leitha-Gebirges abgelagerte Pannon besteht im Bergwerk von Rétfalú von unten nach oben aus: Sand, Sandstein, Konglomerat, Sand, Konglomerat, Sandstein, feinem Sand und sandigem Kies. Die aus den unteren Lagen stammenden Sandsteine und Konglomerate enthalten viele Kalkgerölle in denen folgende Fauna gefunden wurde:

<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.	<i>Maetra podolica</i> EICHW.
<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.	<i>Modiola wolchinica</i> EICHW.
<i>Trochus</i> sp.	<i>Congeria neumayri</i> P.
<i>Tapes gregaria</i> P.	<i>Nubecularia</i> sp.

Aus den Hangendsandlagen dieser Schichten sammelte man ausschliesslich sarmatische Formen.

Bei Siklós, zwischen Siklós und dem Schelling-Berg besteht an der Oberfläche das Pannon aus mergeligem Ton, Sand, Kies und kieseligem Sand, bei Perecseny aus Ton, bei Zemenye aus Sandstein, Konglomerat und Sand. Bei Szarvkő an der dem Wiener-Becken zugewendeten Seite des Leitha-Gebirges überlagern die pannonisches Konglomerat enthaltenden Kalksandsteine konkordant die sarmatischen Kalksteine. Sie enthalten viele eingewaschene Lithothamnien und Foraminiferen. Bei Loretto liegt, am hochgelegenen Pannonsaum, auf sarmatischem Kalkstein pannonischer Kalk- und Sandstein. Weiter unten, der Leitha zu enthält das Pannon Sand, Kies und Konglomerat. In letzterem kommen zahlreiche Stücke von *Melanopsis fossilis* (M. GM.), *Limnocardium* und *Congeria* sp. vor.

In der Kismartoner Beckenmitte besteht das Pannon überwiegend aus losem Ton mit untergeordnetem tonigen Sand, Sand, Kies und kieseligem Sand, sowie kalkigem Sand, Konglomerat und Lignit. Bei

Darufalva folgt im Hangenden des Sarmat mit Konglomeratbänken abwechselnder sandiger Kies, welcher viele *Melanopsis* sp., enthält. Am Kelénbach lagern dem Sarmat konkordant Konglomerat-, Sandstein-, Sand- und Kies-Schichten auf. In dem Kies fanden sich viele *Melanopsis fossilis* (M. GM.).

Im N-lichen Teil des Beckens, am S-Fusse des Leitha-Gebirges finden wir unter dem Pannon Leithakalk, sarmatischen Kalkstein, Konglomerat und Sandstein. Das Hangende wird am Gebirgsrand und den höher gelegenen Stellen aus kalkigem Sandstein, kalkig-mergeligem Ton, Feinsand, und rotem Quarzkies gebildet. Bei Szárazvám erscheinen Kalksandsteine, Sand und Kies, bei Nagyhöflány kalkige Konglomerate, Sand und Kies als pannonische Schichten ausgebildet.

Im Ostteil des Beckens, am W-Rand der Ruszter Berge, bei Oka ist Kies, bei Rákos Ton dem sarmatischen Kalkstein aufgelagert. Am W-Abhang des Gebirgszuges sind Ton, kalkiger Sand, kieseliger Sand, Sand und roter Quarzkies die pannonischen Bestandteile. Im Konglomerat sind Leithakalkgerölle, *Cerithium*- und *Melanopsis*-Stücke häufig. Die *Melanopsis*-reichen Konglomerat und Kalksandstein-Schichten liegen konkordant dem Sarmat auf, eine Grenze zwischen ihnen ist nur schwer zu ziehen.

Die pannonischen Ablagerungen des Kismartoner-Beckens sind ungemein faunenreich. Man sammelte Faunen an der dem Wiener-Becken-zugewendeten Seite des Leitha-Gebirges: bei Lajtaújfalu, Büdökút, Völgyfalu, Pecsényéd; im SW-Teil des Beckens: bei Rétfalu, Savanyúkút, Siklós, Zemenye; in der Mitte des Beckens: bei Félşzerfalu, Selegszántó, Darázsfalva, Zárány, Cinfalva, Kelénpatak, Szentmargita; im N-Teil des Beckens: bei Szárazvám, Nagyhöflány, Kismarton, Kismartonhegy, Szentgyörgy; und im O-Teil des Beckens an der W-Seite des Ruszt-Rákos-Gebirgszuges: bei Ruszt, Rákos und Sopron. Wichtigere, charakteristische Arten sind:

Unio sp.

Pisidium priscum EICHW.

Pisidium bellardii BRUS.

Pisidium krambergeri BRUS.

Cong. partschi ČŽŽ.

Congeria neumayri ANDR.

Congeria subglobosa PARTSCH.

Congeria spathulata PARTSCH.

Congeria hörnesi BRUS.

Cong. čžžeki M. H.

Congeria drziči BRUS.

Congeria zsigmondyi HALAV.

Congeria croatica BRUS.

Limnocardium apertum MÜNSTR.

Limnocardium soproniense VIT.

Limnocardium subsyrmienne R. HÖRN.

Limnocardium syrmienne R. HÖRN.

Limnocardium conjugens PARTSCH.

Limnocardium desertum STOL.

Limnocardium stoosi BRUS.

- Limnocardium jagiči* BRUS.
Limnocardium schedelianum PARTSCH.
Limnocardium penslii FUCHS.
Limnocardium robici BRUS.
Limnocardium pelzelni FUCHS.
Limnocardium brunnense M. HÖRN.
Monodacna (Pseudocatillus) simplex
 FUCHS.
Didacna (Pantolmyra) cf. andrusovi
 LÖR.
Melanopsis vindobonensis FUCHS.
Melanopsis fossilis M. GM.
Melanopsis sturi FUCHS.
Melanopsis immunis WANDM.
Melanopsis impressa impressa KRAUS.
Melanopsis bouéi bouéi FUCHS.
Melanopsis pygmaea M. HÖRN.
Melanopsis senatoria HANDM.
Melanopsis kleriči kleriči BRUS.
Melanopsis scripta FUCHS.
Melanopsis kupensis FUCHS.
Melanopsis fossilis M. GM. var. *rugosa*
 HANDM.
Melanopsis haueri haueri HANDM.
Melanopsis harpula harpula HANDM.
Melanopsis lanceolata NEUM.
Melanopsis trstenjaki BRUS.
- Melanopsis decollata* STOL.
Melanopsis bonelli bonelli MANZ.
Prososthenia sepulcralis sepulcralis
 PARTSCH.
Valvata sp.
Valvata (Cincinnati) variabilis variabi-
lis FUCHS.
Gyraulus (Gyraulus) varians FUCHS.
Gyraulus (Gyraulus) sabljari BRUS.
Gyraulus (Gyraulus) ptychophorus
 BRUS.
Gyraulus (Gyraulus) micromphalus
 FUCHS.
Theodoxus (Calvertia) radmanesti
 FUCHS.
Theodoxus (Calvertia) grateloupianus
 FÉR.
Theodoxus (Calvertia) pilari BRUS.
Caspia (Caspia) latior SANDB.
Caspia (Caspia) böckhi LÖR.
Caspia (Caspia) sp.
Hydrobia atropida BRUS.
Bulimus labiatus NEUM.
Brotia escheri auingeri HANDM.
Eucalyphus oceanica UNG.
Carpinus grandis UNG.

Eingeschwemmte Arten sind:

- Mactra podolica* EICHW.
Cerithium disjunctum SOW.
Cerithium pictum BAST.
Trochus sp.
Tapes gregaria P.
Modiola wolchinica EICHW.
- Modiola margaritula* EICHW.
Cyrena semistriata SOW.
Solon sp.
Lithothamnium sp.
Ostrea sp. usw.

Im Kismartoner-Becken sind nur die unterpannonischen Sedimente bekannt. Mächtigkeit unbekannt und kommt wahrscheinlich nur im Beckeninneren in Frage. Die ganze Serie zeigt zusammengeschwemmte, fluviatile, ufernahe Charakterzüge und nur in der Mitte des Beckens findet man Seeablagerungen. Untauglich für die Horizontierung sind diese Schichten besonders zum Nachweis des Mäotikums nicht zu benutzen.

Die unterpannonischen Schichten treten am Osttor des Beckens aus demselben heraus und sind an der SO-Seite des Leitha-Gebirges in einem schmalen, zerrissenen Saum bis nach Pozsony zu verfolgen. Bei Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút und Sásony besteht das Liegende aus oolitischen sarmatischen Kalkstein oder Leithakalk. Kalkstein, Konglomerat und Kalksand an den Bergabhängen, Ton, Sand und kieseliger Sand am Fer'óufer bilden das Pannon indem es von hier an in einzelnen Flecken weiterzieht, N-lich nach Királyhida, Pandorf, O-lich nach Nezsider und Nyulas. Zwischen Széleskút und Sásony sitzt das pannonische Konglomerat auf Leithakalk, darüber folgt Kalkstein, Kalksandstein und Sand. N-lich Nyulas ist das Pannon unter weissem, kalkigem, *Lithothamnien* führenden, *Foraminiferen* enthaltenden Sand aus Kalkstein und kalkigem Sand aufgebaut.

Folgende Arten konnten aus der Umgebung der Ortschaften Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút, Sásony, Nyulas, Nezsider, Pandorf, Királyhida und schon neben Pozsony bei Nemesvölgy gesammelt werden:

Congeria spathulata P.

Cong. partschi ČŽŽ.

Congeria hörnesi BRUS.

Congeria czjzeki PARTSCH.

Congeria Čžžeki PARTSCH.

Congeria neumayri BRUS.

Limnocardium cf. *penslii* BRUS.

Limnocardium subsuessi BRUS.

Limnocardium apertum MÜNSTR.

Limnocardium sp.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Melanopsis fossilis M. GM.

Ostracoda sp.

Poirecia (Pseudoleacnia) eburnea

eburnea KLEIN.

Dazwischen kommen viele eingeschwemmte sarmatische und obermediterrane Arten vor, besonders *Ostracoden*, *Lithothamnien* und *Foraminiferen*.

c) Der Innenteil des Győrer-Beckens.

Vollkommen unbekannt ist zur Zeit die pannonische Sedimentreihe des inneren Győrer-Beckens. Die 217.50 m tiefe Bohrung von Magyaróvár durchquerte nur Kiese, welche stellenweise von Sandlagen unterbrochen sind. An der Zusammensetzung der Kiese nehmen hauptsächlich Quarzite teil, denen sich wenig kristalliner Schiefer, Hornstein, dunkelgrauer Kalkstein und mergeliger Sandstein zugesellt. Der Kies ist überall grober, gerollter Donauschutt. Er kam im Pleistozän und Holozän zur Ablagerung.

Im Bohrloch von Mosonszentjános, nahe dem W-Rand des

Beckens ist die Mächtigkeit des holozän-pleistozänen Donau-Schotters nur mehr 117 m. Von 117 bis 217 m wechsellagern nämlich die Kiese mit tonigem Sand, Sand und Lignitflözen, wobei die aus einer Tiefe von 141 m hervorgekommenen Schalenbruchstücke von *Pisidium* sp., *Bulimus* sp. und *Viviparus* sp. sicherlich nicht das pleistozän, sondern eher das Levantin oder auch schon pannonische Schichten vertreten. Auch die 54 m tiefe Bohrung von Ásvány durchquerte nur holozäne und pleistozäne Donauschotter.

Die von der European Gas und Electric Co. durchgeführten Bohrungen bei Mihályi erschlossen eigentlich nicht mehr die pannonischen Sedimente des Győrer-Beckeninneren, indem beide dem SW-Saum des Beckens nahe gelegen sind. Doch sollen sie mit gefälliger Erlaubnis des Herrn Oberbergrat Dr. SIMON PAPP kurz beschrieben werden, da sie die einzige Grundlage für das innere Pannon des Győrer-Beckens bilden.

Bohrung No. 1 von Mihályi durchstach 92 m tief zuerst pleistozäne und levantinische kieselige Schichten. Das erste *Limnocardium* sp. Bruchstück fand man in 110 m Tiefe, in einer kalkigen, sandigen Tonschicht. Aus 134—136 m kamen im Ton eine Fauna bestehend aus Stücken von *Prosodacna vutskitsi* BRUS. und *Limnocardium banaticum* FUCHS. zum Vorschein, als unumstösslicher Beweis pannonischer Ablagerung. Das Oberpannon reicht bis zur Tiefe von 800 m. Ton, Mergel, sandiger Ton, toniger Sand und Sand sind seine Bestandteile. Am häufigsten sind Mergel- und Tonschichten, die Sandlagen sind selten und dünn.

Den Grossteil der in 800 m einsetzenden unterpannonischen Schichten bilden die Mergel und nur in den untersten Lagen, erscheinen mit Mergel wechsellagernde dünne Sandsteinbänke. In 1603 m erreichte im Liegenden des Unterpannon die Bohrung kristallinen Schiefer.

In beiden pannonischen Unterstufen treten dünne kieselige und lignitführende Lagen auf.

Der Schichtkomplex der Bohrung No. 2. von Mihályi zeigt in fast jeder Hinsicht eine Übereinstimmung mit den Sedimenten von No. 1. Der Unterschied liegt an der grösseren Mächtigkeit des unteren Pannons, indem hier das Grundgebirge nur in 2507.25 m erreicht wurde. Die aus den unteren Lagen gesammelte Fauna besteht aus folgenden Arten (in der ersten Kolonne sind die zahlenmässigen Tiefen in Metern angegeben):

- 1717.50: *Limnocardium schedelianum* PARTSCH.
 1718.00
 1797.00—1799.00: *Congeria czjžeki* PARTSCH., *Congeria* cf. *zagrabiense* BRUS.,
Limnocardium sp., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Planorbis* sp.
 1950.00—1955.50: *Congeria* n. sp., *Congeria czjžeki* PARTSCH., *Congeria* cf.
czjžeki PARTSCH., *Limnocardium* sp., *Plagiodacna* sp., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium asperocostatum*
 KR. G., *Valenciennesia* cf. *böckki* H.
 1979.00: *Congeria czjžeki* PARTSCH.
 1981.00—1986.00
 2010.00: *Congeria* sp., *Limnocardium* sp., *Limnocardium asperocostatum* KR. G.
 2034.00: *Limnocardium* n. sp., *Limnocardium* cf. *riegeli* M. HÖRN.
 2047.00: *Congeria czjžeki* PARTSCH., *Congeria* sp., *Limnocardium*
 n. sp.
 2047.00—2052.00: *Congeria czjžeki* PARTSCH., *Congeria* sp., *Congeria* cf. *zagrabiense* BRUS., *Limnocardium asperocostatum* KR. G.,
Limnocardium cf. *schedelianum* PARTSCH.
 2065.00: *Congeria* cf. *czjžeki* PARTSCH.
 2066.00—2066.50: *Congeria* sp.
 2067.00: *Congeria* cf. *zagrabiense* BRUS.
 2070.00: *Congeria* sp., *Congeria zagrabiense* BRUS., *Congeria* cf. *superphoetata* BRUS., *Limnocardium* sp., *Limnocardium asperocostatum* KR. G., *Melania* sp.
 2071.00: *Limnocardium* sp., *Limnocardium baraci* BRUS.
 2072.00: *Congeria* sp.
 2113.00—2125.00: *Congeria czjžeki* PARTSCH., *Congeria* cf. *partschi* ČŽŽ.
Congeria sp.
 2139.00: *Congeria* sp.
 2153.00: *Congeria* cf. *partschi* ČŽŽ.
 2155.00: *Congeria* cf. *czjžeki* PARTSCH.
 2189.00: *Limnocardium lentzi* R. HÖRN., *Limnocardium* n. sp.

Unter diesen Petrefaktenschichten folgt ein mit kristallinem Schiefer, Grafitschiefer, Quarzitschieferkonglomeraten wechsellagernder harter Ton, in 2380—2507.25 m Tiefe.

Die Gesellschaft liess auch bei Pátfalu zwei Versuchsbohrungen ansetzen. Bohrung No. 1 erreichte in 377.50 m die Granitunterlage, wogegen die nur einige Kilometer NO-lich von dieser entfernte Bohrung denselben Granit nur in 1624.50 m Tiefe antraf. Bis zum Granit durchquerte man in beiden Bohrlöchern hauptsächlich pannonische Schichten.

2 PANNONISCHE ABLAGERUNGEN DES TRANSDANUBISCHEN GRAZER-BECKENS.

Die auf sarmatischem Untergrund aufliegenden pannonischen Ablagerungen des Grazer-Beckens beginnen, nach WINKLER, an ihrer Basis mit einem etwa 50 m mächtigen limnischen Sedimentkomplex, bestehend aus *Congerien* führendem, sandig-kieseligem Mergel und Ton. Es folgen nach oben zu 10—15 m dicke kieselige, fluviatile Schlämmsschichten dem etwa 150 m mächtige feinkörnige Sande mit Ton und sandigem Ton auflagern. Den Oberteil bildet der *Melanopsis* und *Lyrcaea* führende Sandkomplex. S-lich von Feldbach erscheinen im Hangenden derselben grobe Kiese.⁸

Dieser beschriebene Komplex zieht zwischen dem Rohonc-Gebirge und der Mur auf ungarisches Territorium herüber. Auch hier liegt das unterste Pannonglied grösstenteils auf Sarmat und kristallinem Schiefer und ist zusammengesetzt aus weichem Ton, weiss bis hellgrauem Mergel, sandigem Mergel mit dazwischengeschalteten Sandschichten. Die oberen Lagen enthalten in der Umgebung von Felsőör, Pinkafő, Vasvörösvár und Szentelek gleichfalls die Kiese und sandigen Kieslagen, denen auch auf ungarischem Gebiet die mit sandigen Tonen, Sand und Lignit abwechselnden dicken Sandbänke aufliegen.

Diese Schichten vertreten die Faunen der Fundstellen: Pinkafő, Lapincsújtelek, Lipótfalva, Rödöny, Bükkösd, Felsőlövő, Gyimótfalva, Tarsa, Drumoly, Szalónak, Felsőör, Alsóör, Vasvörösvár, Óridobra, Barátfalú, Óbér, Gyepüfüzes und Szénásgödör zwischen dem Rohonc-Gebirge und der Rába-Fluss, sowie Szentelek, Vasvecsés und Peresztő zwischen der Raab und Mur. Wichtigere Arten sind:

Congeria banatica R. HÖRN.

Cong. czjžeki M. H.

Cong. partschi ČZŽ.

Congeria ornithopsis BRUS.

Congeria neumayri ANDR.

Congeria subglobosa PARTSCH.

Congeria spathulata PARTSCH.

Congeria subglobosa hemiptycha
BRUS.

Congeria gitneri BRUS.

Pisidium costatum KR. G.

Pisidium bellardii BRUS.

Pisidium rugosum MÜLL.

Pisidium amnicum MÜLL.

Unio atavus PARTSCH.

Limnocardium (Adacna) otiophorae
BRUS.

Phyllicardium complanatum FUCHS.

Limnocardium praeponticum KR. G.

Didacna deserta STOL.

Limnocardium schedelianum PARTSCH.

Limnocardium pelzelni BRUS.

Limnocardium steindachneri BRUS.

Monodacna (Pseudocatillus) simplex
FUCHS.

Limnocardium jagiči BRUS.

- Limnocardium stoosi* BRUS.
Limnocardium penslii FUCHS.
Limnocardium kosiči BRUS.
Limnocardium apertum MÜNSTR.
Limnocardium conjugens PARTSCH.
Limnocardium dučiči BRUS.
Limnocardium obsoletum var. *protractum* EICHW.
Limnocardium karreri BRUS.
Melanopsis fossilis M. GM.
Melanopsis pygmaea M. HÖRN.
Melanopsis vindobonensis FUCHS.
Melanopsis kupensis FUCHS.
Melanopsis obsoleta FUCHS.
Melanopsis bouéi bouéi FÉR.
Melanopsis kleriči kleriči BRUS.
Melanopsis haueri haueri HANDM.
Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis FUCHS.
Valvata (Valvata) simplex simplex FUCHS.
Valvata (Cincinnati) piscinalis piscinalis MÜLL.
- Valvata (Cincinnati) balatonica* ROLL.
Gyraulus (Gyraulus) varians FUCHS.
Gyraulus (Gyraulus) ptychophorus BRUS.
Gyraulus (Gyraulus) verticulus verticulus BRUS.
Gyraulus (Gyraulus) micromphalus BRUS.
Coretus cornu mantelli DUNKL.
Radix (Lytostoma) grammica BRUS.
Theodoxus (Calvertia) grateloupianus FÉR.
Goniochilus sp.
Micromelania sp.
Hydrobia sp.
Orygoceras dentaliformis BRUS.
Orygoceros stenonemus BRUS.
Ostracoda sp.
Chrysophrys (sparaioidea) STACHELN.
Fagotia acicularis Blattabdrücke
 Fischechuppen.

Die Faunen von Alsóór, Óbér, Szentelek und Vasvecsés entstammen den *Lyrcaea*- und *Melanopsis*-Sanden, die übrigen sind alle aus tieferen Lagen.

Das Pannon aus der Umgegend von Stridó im Murzwischenraum ist noch den pannonischen Ablagerungen des Grazer-Beckens anzureihen. Bei Stridóvár, Prekupahegy, Robádiahegy und Drávamagyaród beginnt das Unterpannon gleichfalls mit grauem Tonmergel, über welchem auch der im Grazer-Becken bekanntgewordene unterpannonische kieselige, konglomeratische 2-te Sandsteinhorizont vorkommt. Übereinstimmend ist auch die Blattabdrücke und kleine *Planorbis* führende Fauna mit:

- Cong. czjžeki* M. H.
Congeria neumayri ANDR.
Congeria subglobosa PARTSCH.
Didacna deserta STOL.
Limnocardium stoosi BRUS.
Limnocardium sp.
- Monodacna (Pseudocatillus) pannonicus* LÖR.
Monodacna (Pseudocatillus) simplex FUCHS.
Pisidium slavonicum NEUM.

3. DAS PANNON VON GÖCSEJ.

Die etwa 200 m mächtige unterpannonische Schichtserie des Grazer-Beckens endet jäh O-lich der NS-gerichteten Linie Rohonc-Németújvár-Szentgotthárd-Muraszombat-Csáktornya. Zwischen der Raab und Mur, an den Flüssen Pinka und Strém, bei Németújvár Dobra und Felsőlendva entheben sich der pannonischen Fläche einige paleozoische Schollen. Ihre Verbindungslinie zieht zuerst in krummen Bogen, dann plötzlich umknickend vom Rohonc-Kőszeg-Gebirge dem Bacher zu. Am Fusse dieses Zuges befindet sich ein abgebrochener Gebirgswall, der das Grazer-Becken vom der transdanubischen Hügel-landschaft trennt.

Östlich von diesem Wall erstrecken sich die tiefen Becken Transdanubiens mit ihren mehrere tausend Meter mächtigen Beckenauffüllungen, deren grösster Teil aus pannonischen Ablagerungen besteht. Die, eine Dreiteilung aufweisende pannonische Schichtserie des Grazer-Beckens verschwindet plötzlich O-lich der Linie Rohonc-Csáktornya, wobei ihr Äquivalent von Transdanubien 2000 m tief absinkt. An schon erwähnter Linie treffen sich also unterpannonische und oberpannonisch-levantinische Schichten. Das hängen gebliebene Unterpannon des Grazer-Beckens ist nur ein verschwindend kleiner Teil der in die Tiefe abgesunkenen transdanubischen unterpannonischen Sedimente, indem dort die Ablagerung nur bis zu den *Melanopsis* und *Lyrcaea* führenden Sanden andauerte.

Die vom Unterpannon des Grazer-Beckens abgerissene, tiefgesunkene pannonische Schichtreihe mit ihrer grossen Mächtigkeit und anders sich fortbildenden Facies erreicht jedoch nicht einmal mit dem Levantin und Pleistozän verstärkt die Pannonoberfläche des Grazer-Beckens, sondern verbleibt eine Stufe tiefer. Die beim Silberberg noch etwa 400 m ü. d. M. liegende Pannonoberfläche des Grazer-Beckens gelangt, mit jähem Abfall, über die Donau und zieht zwischen den Zala- und Kerka-Flüssen in einem schmalen, etwa 300 m hohen Wall nach O, um dann bei Göcsej sich ausbreitend zu verflachen. Das Verflachen bei Göcsej findet seine Erklärung in dem Umstand, dass der eine Teil, Ende Pannon, nach N, der Zala, Marcal und Rába zu, der andere Teil dagegen nach S, dem Zala-Kerka-Lendva-Mur-Zwischengebiet zu, plötzlich in kleineren-grösseren Schollen absinkt.

Levantinischer Sand und Kies bedeckt, Kemenesalja zu, sich allmählich verdickend die abgesunkene Tafel des Zala-Marcal- und Rába-

Zwischengebietes. Im Zala-Mur-Zwischengebiet erfolgte jedoch das Abbrechen in kleineren Schollenteilen, wobei den hochgebliebenen fast garnichts, den tiefgesunkenen aber ansehnliche levantinische Sand und Schotterdecken aufliegen. S-lich der Zala erscheint der Kies nur am Kandikóhegy, Dobronhegy, und bei Mindszent am Szelelapatak-Ufer in kleinen Flecken, an anderen Stellen bedeckt die pannonischen Schichten nur noch levantinischer Sand. Grössere Abbrüche findet man in Göcsej am Treffpunkt der Kerka, Lendva und Cserna Flüsse in der Bucht von Alsólendva. Bis hierher erstreckt sich das jüngere Levantin des Drau-Senkungsgebietes. In den, dem SW-Auslauf des Bakony nähergelegenen Gebieten von Göcsej erfolgt der Abbruch der Schollen weniger stark. Im N—S gerichteten Hügelgelände des Sárviz-Zala-Zwischengebietes — zwischen Zalaszentgrót und Nagykanizsa — sind nur mehr kleinere Flecke und wenig mächtige levantinische Sanddecken bekannt, in denen levantinische und oberpannonische Faunen gemischt vorkommen. Aus dem Inneren Göcsejs, d. i. aus den, die tiefgesunkenen Schollen bedeckenden Hangedsanden kam die levantinische Fauna schon rein hervor. In den tiefen Depressionen, wie z. B. bei Alsólendva, ist auch das mittlere Levantin schon vertreten.

Fundstellen dieser gemischt levantinisch-oberpannonischen Fauna sind: Zalaistvánd, Barátságiget, Zalacsány, Zalamerenye, Nagybakónak, Kerecsend, Csapi und etwas weiter nach O Vindornyafok. Wichtigere Formen sind:

Congeria neumayri ANDR.

Congeria sp.

Unio neumayri PEN.

Unio atavus PARTSCH.

Unio wetzleri DUNKL.

Melanopsis decollata STOL.

Melanopsis sturi FUCHS.

Melanopsis bouéi bouéi FÉR.

Melanopsis pygmaea PARTSCH.

Melanopsis entzi BRUS.

Melanopsis sp.

Viviparus semseyi HALAV.

Viviparus sadleri NEUM.

Theodoxus (Calvertia) radmanesti
FUCHS.

Coretus cornu mantelli DRAP.

Paraspira (Odontogyrorbis) krambergeri HALAV.

Galba (Galba) halavátsi WENTZ.

Helix (Aegista) ponticus HALAV.

Cepaea neumayri BRUS.

Zonites (Aegista) n. sp.

Triptychia (Triptychia) sp.

Janulus baconicus n. sp.

Clausilia (Clausilia) dubia DRAP.

Helix sp.

Iberus? baconicus STOL.

Aequus sp.

Reine unterlevantinische Arten fanden sich bei Zalabér, Zalaistvánd, Zalaszentiván, Zalabesnyő, Söjtör, Dióskál, Hahót, Alsórajk,

Kerecseny, Zalamerenye, Nagybakónak, Zalaújlak und Zajk. Hieher gehören:

<i>Unio neumayri</i> PEN.	<i>Tachaeocampylaea (Mesodontopsis)</i>
<i>Unio atavus</i> PARTSCH.	<i>doderleini</i> BRUS.
<i>Unio wetzleri</i> DUNKL.	- <i>Cepaea (Silvestrina) etelkae</i> HALAV.
<i>Unio neszmélyensis</i> HALAV.	<i>Procampylaea levantica</i> SÜM.
<i>Viviparus sadleri</i> NEUM. und <i>Viviparus neumayri</i> BRUS. — Übergangsart.	<i>Triptychia (Triptychia) hungarica</i> HALAV.
<i>Viviparus cf. neumayri</i> BRUS.	<i>Zonites (Aegopis) laticostatus</i> SANDB.
<i>Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis</i> MÜLL.	<i>Helix (Aegista) ponticus</i> HALAV.
<i>Valvata (Cincinna) sp.</i> ,	<i>Cepaea neumayri</i> BRUS.
<i>Coretus margói</i> HALAV.	<i>Tachea pontica</i> HALAV.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.	<i>Clausilia sp.</i>
	<i>Zonites sp.</i>

Mittellevantinische Bildungen entstanden in der levantinen Depression des Kerka—Lendva—Mur-Zwischengebietes. Es kamen aus dem „Eurogasco“-Schacht No. 5. von Szécsisziget, im 16 m tief gelegen Sandstein folgende Arten vor.

<i>Unio sp. ind.</i>	<i>Melanella hollandri</i> FÉR. var. <i>nana</i>
<i>Pisidium slavonicum</i> NEUM.	FÉR.
<i>Melania escheri</i> HALAV.	<i>Theodoxus (Calvertia) semiplicata</i>
<i>Melanella hollandri</i> FÉR.	NEUM.

Die O-liche Grenze des Depressiongebietes von Göcsej ist die Bruchlinie, welche die Täler der Marcal, Vindornya- und Gyöngyösbäche tektonisch festlegt. Nach SO aber begrenzt das Gebiet der SW-gerichtete Randabbruch des Bakony und in deren gerader Fortsetzung — das Kisbalaton-Becken durchquerend — die durch Zalaszentjakab, Iharosberény und Berzence gezogene Bruchlinie. Als S-licher Abschluss gilt der Mur-Drau Graben.

Als selbständige geomorphologische Einheit und als Verbindungsbrücke zwischen Alpen und dem Westlichen-Mittelgebirge erscheint das, an der O-Grenzenlinie des Grazer-Beckens, an der Raab, Mur und der oberwähnten N—S Bruchlinie in Schollen abgesunkene, pannonlevantinische Hügelgelände von Göcsej.

Die tieferen Schichten pannonischen Alters sind hier aus den Tiefbohrungen von Budafapuszta bekannt. So sehen wir in der 1726.10 m tiefen ärarischen Bohrung No. 1. bis 30 m gelben und sandigen Ton, sowie auch glimmerigen Sand. Bis 354.20 m sind mit Lignit-

flözen wechsellagernde sandige Mergel vorherrschend, bis 990.80 m dagegen grauer Mergel, sandiger Mergel, mergeliger Sand, Lignit und einzelne Sandlagen. Zwischen 990.80 und 1074.50 m erscheinen graue Kalkmergel und Sandsteine, darunter bis 1247.40 m dunkelgrau und sandige Mergel. Bis 1726.10 m durchquerte dann der Bohrer dicht miteinander abwechselnde dunkelgraue, harte Mergel und glimmerige Sandsteine, die stellenweise von Lignitkohligen Lagen begleitet wurden.

Bis 30 m gehören die Schichten dem Pleistozän und Levantin an. Zwischen 30 und 996.00 m erschien eine oberpannonische Fauna mit den Arten:

<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Dreissensia simplex</i> FUCHS.
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	<i>Unio</i> sp.
<i>Limnocardium schmidti</i> M. HÖRN.	<i>Congeria</i> sp.
<i>Limnocardium decorum</i> FUCHS.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Prosodacna vutskitsi</i> BRUS.	

Von 996.00 bis zu unbestimmter Tiefe, aber bis 1600 m sicher, folgt Unterpannon mit *Limnocardium ochetophorum* BRUS.

Von gleicher Zusammensetzung mit obiger ist die Bohrung No. 1. der Eurogasco Gesellschaft wo bis 10.00 m Pleistozän, bis 954.00 m oberes Pannon durchquert wurde, deren nachstehende Fauna folgende Arten enthielt:

<i>Congeria chyzeri</i> BRUS.	<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Limnocardium prinophorum</i> BRUS.
<i>Dreissensia simplex</i> FUCHS.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> FUCHS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium zagabiensis</i> BRUS.	<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	<i>Micromelania</i> sp.
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	<i>Pyrgula</i> sp.
<i>Limnocardium hungaricum</i> M. HÖRN.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium schedelianum</i> PARTSCH.	<i>Valvata (Cincinna)</i> sp.

Aus 954.00—1600.00 m, das dem Unterpannon angehört:

<i>Congeria</i> sp.	<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> FUCHS.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	Fischreste und Pflanzenandrücke.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	

Viel reicher ist die Fauna der Eurogasco-Bohrung No. 2. in Budafapuszta. Sie wird nachfolgend eingehender beschrieben. Vorstehend geben wir die Tiefe in Metern, die Arten sind:

- 200.00: *Coretus grandis* HALAV.
- 210.00: *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS.
- 314.00: *Dreissensia auricularis* FUCHS., *Dreissensia simplex* FUCHS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium cf. rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium* sp., *Prosodacna vutskitsi* BRUS., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Unio* sp.
- 320.00: *Dreissensia auricularis* FUCHS., *Dreissensia simplex* FUCHS., *Limnocardium* cf., *secans* FUCHS.
- 476.00—481.00: *Congeria* sp., *Dreissensia simplex* FUCHS., *Dreissensia* sp., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium cf. rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium riegeli* M. HÖRN., *Limnocardium penslii* FUCHS., *Prosodacna vutskitsi* BRUS., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS.
- 484.00—487.00: *Congeria balatonica* PARTSCH., *Congeria* sp., *Limnocardium riegeli* M. HÖRN., *Limnocardium decorum* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) tenuistriata* FUCHS.
- 641.00—624.00: *Limnocardium penslii* FUCHS.
- 851.00—855.00: *Limnocardium riegeli* M. HÖRN.
- 895.00—896.00: *Congeria* sp., *Congeria superfoetata* BRUS., *Congeria markoviči* BRUS., *Congeria subglobosa* PARTSCH., *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium* n. sp., *Limnocardium prinophorum* BRUS., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium riegeli* M. HÖRN., *Limnocardium cf. barači* BRUS., *Limnocardium diprosopum* BRUS., *Limnocardium cf. oligopleura* BRUS., *Limnocardium* sp.
- 923.50—928.50: *Congeria* cf. *subglobosa* PARTSCH., *Congeria* cf. *banatica* R. HÖRN., *Limnocardium prinophorum* BRUS., *Limnocardium diprosopum* BRUS., *Limnocardium riegeli* M. HÖRN., *Limnocardium cf. majeri* M. HÖRN., *Limnocardium* sp.
- 951.00—956.50: *Congeria banatica* R. HÖRN., *Congeria superfoetata* BRUS., *Congeria* sp., *Congeria plana* LÖR., *Congeria* cf. *banatica* R. HÖRN., *Congeria mártonfii* LÖR., *Limnocardium diprosopum* BRUS., *Limnocardium cf. majeri* M. HÖRN., *Limnocardium cf. riegeli* M. HÖRN., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium grimmi* BRUS. n. sp., *Limnocardium syrmiense* R. HÖRN., *Limnocardium majeri* M. HÖRN., *Limnocardium (Pontalmyra) andrusovi* L., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium schedelianum* PARTSCH.,

- Limnocardium steindachneri* BRUS., *Limnocardium* sp., *Plagiodaena auingeri* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus)* cf. *fuchsi* L., *Ostracoda* sp., Fischreste.
- 956.50— 958.00: *Congeria* sp., *Limnocardium* cf. *lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium* sp., *Melania* sp., *Ostracoda* sp., Pflanzenreste.
- 961.00— 963.00: *Congeria* sp., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium abichiformis* G. KR., *Limnocardium diprosopum* BRUS., *Limnocardium prinophorum* BRUS., *Limnocardium* sp.
- 969.00— 974.50: *Congeria* cf. *scrobiculata* BRUS., *Congeria* sp., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium* sp.
- 988.50— 992.50: *Congeria* sp.
- 1008.00—1009.00: *Limnocardium syrmiese* R. HÖRN., *Zagrabica* cf. *ampulacea* BRUS., Blattabdrücke.
- 1023.00—1024.00: *Congeria ornithopsis* BRUS., *Limnocardium prinophorum* BRUS., *Limnocardium abichiformis* G. KR.
- 1047.00—1050.00: *Congeria* cf. *banatica* R. HÖRN., *Congeria* sp., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium syrmiese* R. HÖRN., *Limnocardium abichiformis* G. KR., *Ostracoda* sp., *Oolithus*.
- 1061.50—1064.50: *Limnocardium* n. sp.
- 1071.50—1073.50: *Congeria scrobiculata* BRUS., *Congeria ornithopsis* BRUS., *Limnocardium* sp., *Ostracoda* sp.
- 1080.00—1082.50: *Congeria* cf. *spathulata* PARTSCH., *Limnocardium* sp.
- 1156.50—1161.50: *Congeria cžjžeki* PARTSCH., *Congeria* cf. *ornithopsis* BRUS., *Congeria* sp., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., *Limnocardium abichiformis* G. KR., *Limnocardium syrmiese* R. HÖRN., *Limnocardium* sp. (zwei Arten).
- 1440.00—1445.00: *Congeria* sp. (zwei Arten), *Limnocardium desertum* STOL., *Limnocardium* cf. *barači* BRUS., *Limnocardium* cf. *stoosi* BRUS., *Limnocardium* cf. *chyzeri* BRUS., *Plagiodaena auingeri* FUCHS., *Hydrobia* sp., *Ostracoda* sp.
- 1445.50—1449.50: *Plagiodaena auingeri* FUCHS., *Monodaena (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Congeria* sp., *Limnocardium* sp.
- 1454.00—1455.00: *Congeria banatica* R. HÖRN., *Oolithus*.
- 1455.50—1460.50: *Congeria banatica* R. HÖRN., *Plagiodaena auingeri* FUCHS., *Limnocardium kosici* BRUS.
- 1592.00—1596.00: *Ervilia podolica* E.
- 1596.00—1601.00: *Syndesmya reflexa* E.
- 1653.00—1658.00: *Ervilia podolica* E.

In dieser Bohrung ist bis 588 m oberes Pannon, darunter aus unsicherer Tiefe, aber von 895 m angefangen unbedingt unteres Pan-

non durchstocken worden. Die untere Grenze des Unterpannons ist in etwa 1500 m anzusetzen, da von 1592 m schon untersarmatische Schichten erscheinen.

Aus der Eurogasco-Bohrung No. 3 von Budafapuszta sammelte man eine Fauna mit den Arten:

- 506.10— 506.22: *Congeria balatonica* PARTSCH., *Dreissensia simplex* FUCHS.,
Limnocardium cf. *secans* FUCHS.
1053.00—1056.50: *Congeria* sp., *Limnocardium riegelei* M. HÖRN.
1195.00: *Congeria* sp., *Congeria* cf. *czjžeki* FUCHS., *Limnocardium*
riegeli M. HÖRN.
1321.00: *Congeria* sp.

4. PANNONISCHE ABLAGERUNGEN DES VOM WESTLICHEN- MITTELGEBIRGE, DRAU-GRABEN UND ALFÖLD UMSCHLOSSEN GEBIETES.

Mit riesiger Ausdehnung und allgemeinen verbreitet betreten die pannonischen Sedimente O-lich Göcsej das Gebiet zwischen Drau-Graben und Westlichem-Mittelgebirge. In grösseren Flecken erscheinen sie jedoch nur an den Gebirgsrändern, denn allgemein sind sie von dünner-dickeren jungen Ablagerungen bedeckt. Auch in diesem Gebiet können wir eigentlich zwischen ufernahen, den Gebirgsrändern und deren Buchten anhaftenden älteren und im Beckeninneren tiefgesunkenen, mächtig entwickelten jüngeren Pannonschichten unterscheiden. In diesem Sinne sind selbständige Einheiten: das sog. Depressionsgebiet von Marcal-Nagyatád, die hoch hängen gebliebenen Pannonschollen zwischen Bakony und Mecsek und die wenig abgesunkenen pannonischen Komplexe des Mezöföld.

O-lich der göcsejer Ostgrenzlinie, am SW- und SO-lichen Saume des Bakony sind die pannonischen Schichten in schmalem Band zu verfolgen. Entlang dem einstigen Uferrand von Sümeg bis Tapolca und Füzfő liegen in kleineren Flecken dem Grundgebirge pannonische Brekzien, kalkige Konglomerate, schlecht verzementierter rostiger Kies, kieseliges Sand, weissgrauer Sand und Sandstein auf. Die unterpannonischen Flecke im Pannonsattel zwischen Sümeg und Tapolca, N- und O-lich Tapolca in der Umgebung von Egervölgy, Káptalan-tóti, Kővágóórs, Szentbékála, Szepezd, Balatonkövesd und Füzfő sind

Erosions- und Deflationsreste. Sie liegen bei Tapolca zwischen sarmatischen und *Congeria unguia caprae* führenden Schichten unter Ton, im Egervölgy gleichfalls unter Tonlagen im Balatonhochland auf Permsandstein (Grödener Sandstein), Trias und anderen, älteren Gebilden. Als Fauna fanden sich bei Sümeg:

Congeria zagabiensis BRUS.
Pisidium krambergeri BRUS.

Congeria subglobosa PARTSCH.
Valenciennesia reussi NEUM.

im sümeg-tapolcaer Sattel:

Congeria czjzeki M. HÖRN.
Congeria partschi CZJZ.

Limnocardium penslii FUCHS.
Valenciennesia reussi NEUM.

bei Kővágóórs:

Congeria batuti BRUS.
Congeria schmidtii LÖR.
Limnocardium penslii FUCHS.
Limnocardium barači BRUS.

Didacna deserta BRUS.
Melanopsis cf. *bouéi bouéi* FÉR.
Limnocardium apertum MÜNSTR.
Melanopsis fossilis M. GM.

bei Balatonkövesd:

Limnocardium (Pontalmyra) andrusowi LÖR.
Melanopsis decollata STOL.

Melanopsis impressa KRAUS. var.
bonelli SISM.

bei Füzfő:

Melanopsis fossilis M. GM.⁹

Jäh endigt das am SW- und SO-Saum hängen gebliebene grobe Unterpannon bei der O-lichen göcsejer Grenzlinie, sowie an der, dem SO-Fusse des Westlichen-Mittelgebirges entlangziehenden Bruchlinie von Budapest—Zágráb. W-lich bezüglich SW-lich dieser Linie in Göcsej und Somogy kommt das Unterpannon mit den gänzlich verschieden ausgebildeten feinkörnigen, tonigen Sandlagen der obersten pannonischen und levantischen Ablagerungen in Berührung. Im Balatonhochland besteht der dem unterpannon anliegende tiefe Teil des jüngeren Pannon aus tonigen Schichten, doch erscheinen — wo sie der triasischen, gebogenen in Pannon erodierten Grundlage aufliegen — unter denselben immer die konglomeratischen, kieseligen oder zumindest die Rostakkumulationslagen, mit schlechterhaltenen Fossilien.

Von den in der Balaton-Bruchlinie zusammentreffenden unter und oberpannonischen Schichten sind letztere ungemein fossilreich. Die im Balatongebiet freiliegende 50—60 m mächtige Schichtserie birgt neritische und Uferrandfaciese, indem sie dabei nur für lokale Horizontierungszwecke zu benützen ist.¹⁰

Die pannonischen Bildungen des Zwischengebietes, begrenzt durch die Balaton-Bruchlinie, den O-Abbruch von Göcsej und die zwischen Bakony und Mecsek befindlichen schollenbegrenzende Linien von Tapolca—Fonyód—Öreglak—Kadarkút—Szigetvár, sanken in grösseren Schollen und in fortwährend sich verstärkendem Masse in die Tiefe, wodurch mächtige levantinische Schichtserien sie bedecken konnten. So wurde z. B. die Oberfläche des Pannons in der 2145 m tiefen Bohrung von Inke in etwa 244, in denen von Nagyatád No. 1. in 90 und No. 2. in 102 und in der von Görgeteg in 376.90 m erreicht. In der Bohrung von Inke durchquerte man von 244 bis 610 m den *Viviparus*-Horizont des oberen Oberpannon, von da bis 1134 m das tiefere Oberpannon mit *Limnocardien* und bis 1446.00 m unterpannonische Schichten. Der *Viviparus*-Horizont ist ein Komplex mit wechsellagernden grauen bis hellgrauen Mergeln und tonigem Sand, sandigem Ton, Sand und Lignitflözen. Der *Limnocardium* führende Horizont besteht aus grauem Mergel und Lignit, das Unterpannon bis 1170 m aus grauem, hartem, glimmerigem Kalkmergel und grauem lignitführendem Mergel, von 1170 bis 1374 m dagegen aus sandigen Mergeln, bis 1377 mit Sandsteinzwischenlagerungen und von hier an bis 1440 m aus rasch abwechselnden Sandstein und Mergelschichten. Das Liengende des Pannon der Tiefbohrung von Inke ist ein aus Kalkmergel und harten Sandsteinlagen bestehender, annehmlich helvetischer Komplex. Die aus der Tiefe von 244 bis 1134 m gesammelte Fauna weist folgende Arten auf:

Congeria sp.

Unio atavus PARTSCH.

Unio sp.

Limnocardium apertum MÜNSTR.

Limnocardium rogenhoferi M. HÖRN.

Limnocardium riegeli M. HÖRN.

Limnocardium secans FUCHS.

Limnocardium banaticum FUCHS.

Limnocardium steindachneri BRUS.

sowi LÖR.

Limnocardium (Pontalmyra) andrusowi LÖR.

Limnocardium cf. *majeri* M. HÖRN.

Limnocardium sp. (mehrere Arten).

Monodacna (Pseudocatillus) simplex FUCHS.

Prosodacna vutskitsi BRUS.

Plagiodacna auingeri FUCHS.

Dreissensia serbica BRUS.

Dreissensia cf. *polymorpha* PARTSCH.

<i>Dreissensia</i> cf. <i>simplex</i> FUCHS.	<i>Valvata</i> (<i>Aphanotylus</i>) <i>kupensis</i> FUCHS.
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Valvata</i> sp.
<i>Melanopsis</i> sp.	<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.
<i>Viviparus</i> sp.	<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.
<i>Bulimus</i> sp.	<i>Micromelania bielzi</i> BRUS.
<i>Amnicola</i> (<i>Staja</i>) <i>obtusaeccarinata</i> FUCHS.	<i>Micromelania</i> sp.
	<i>Ostracoda</i> sp.

In der unterpannonen Fauna, in 1134—1446 m befanden sich:

<i>Congeria</i> sp.	<i>Limnocardium</i> sp.
<i>Congeria zagrabiensis</i> BRUS.	<i>Melanopsis?</i> sp.
<i>Valenciennesia reussi</i> BRUS.	<i>Zagrabica</i> sp.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>prinophorum</i> BRUS.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>secans</i> FUCHS.	

Die 2059 m tiefe Bohrung von Görgeteg erschloss das Ebenbild derselben von Inke. Die Oberfläche des Pannon beginnt in 367.90 m, von wo an bis 410 m Tiefe folgende Arten erscheinen:

<i>Dreissensia serbica</i> BRUS.	<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> PARTSCH.
<i>Limnocardium rogenhoferi</i> BRUS.	<i>Pyrgula incisa incisa</i> FUCHS.
<i>Limnocardium vicinum</i> FUCHS.	<i>Pyrgula angulata</i> FUCHS.
<i>Plagiodacna auingeri</i> FUCHS.	<i>Valvata</i> (<i>Cincinnati</i>) <i>variabilis variabilis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS.	<i>Valvata</i> (<i>Borysthenia</i>) <i>naticina</i> MENK.
<i>Limnocardium hungaricum</i> M. HÖRN.	
<i>Prosodacna vutskitsi</i> BRUS.	
<i>Hydrobia slavonica</i> BRUS.	

Aus den sandigen Mergeln und Sandschichten von 410.50—606.30 m:

<i>Pisidium solitarum</i> NEUM.	<i>Paraspyra</i> (<i>Odontogyrorbis</i>) <i>krambergeri</i> HALAV.
<i>Pisidium</i> cf. <i>crassum</i> BRUS.	<i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) <i>baconicus</i> HALAV.
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) sp.
<i>Amnicola</i> (<i>Amnicola</i>) <i>margaritula</i> FUCHS.	<i>Limnaea</i> sp.
<i>Amnicola</i> sp.	<i>Galba</i> (<i>Galba</i>) <i>halavátsi</i> W.
<i>Helicigone</i> (<i>Campylaea</i>) <i>orbis</i> SOÓS.	<i>Galba</i> (<i>Galba</i>) <i>bouilleti</i> M.
<i>Helicigona</i> (<i>Campylaea</i>) <i>gaáli</i> SOÓS.	<i>Carychium minimum minimum</i> O. F. M.
<i>Helicigona</i> sp.	<i>Pupilla</i> (<i>Pupilla</i>) <i>muscorum</i> L.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNK.	<i>Clausilia</i> sp.
<i>Paraspyra</i> (<i>Paraspyra</i>) <i>spirorbis</i> L.	

<i>Bulimus</i> sp.	<i>Valvata (Borysthenia) natica</i> MENK.
<i>Emmericia canaliculata</i> BRUS.	<i>Valvata (Cincinnati) obtusaeformis</i> LÖR.
<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> PARTSCH.	<i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp.
<i>Micromelania</i> sp.	<i>Limax fonyódenis</i> LÖR.
<i>Segmentina stenomphalus</i> BRUS.	<i>Otholithus</i> .
	Pflanzenkerne.

In 606.30—1290 m erscheinen oberpannonische *Limnocardien* und *Dreissensien*, in 1290—2059 die unterpannonischen Arten:

<i>Congeria</i> cf. <i>banatica</i> R. HÖRN.	der <i>Monodacna (Pseudocatyllus) simplex</i> FUCHS. angehörende o. nahestehende Formen von <i>Limnocardium</i> sp.
<i>Cong. czjzeki</i> M. H.	
<i>Congeria</i> sp.	
<i>Limnocardium abichiformis</i> G. KR.	<i>Valenciennesia reussi</i> H.
<i>Limnocardium fatioti</i> BRUS.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>pleupleura</i> BRUS.	

Das sog. Marcal—Nagyatáder Senkungsgebiet setzt sich im Draugraben fort, wo z. B. in der 197 m tiefen artesischen Quelle nur Pleistozän und Levantin durchbohrt wurde.

Das zwischen Bakony und Mecsek-Gebirge abgelagerte Pannon erscheint in N-Somogy in mehreren kleineren, am Gebirgsrand des Mecsek dagegen in grösseren Flecken an der Oberfläche. Senkungen von kleinerem Ausmass betrafen Ende Pannon und im Levantin auch dieses Gebiet, u. zw. indem es in mehrere Schollen zerlegt wurde und diese dabei der, das Gebiet in W—O-lichen Richtung halbierenden Tiefmuldenlinie des heutigen Kapos-Flusses zu umkippten. Doch blieben die, zwischen den Kapos und Koppány Flüssen und dieselben transversal schneidenden, NW—SO gerichteten, mit levantinischen Flussand aufgefüllten Gräben befindlichen Pannonschollen ungefähr in der Höhe von Göcsej ü. d. M. stehen. Gegenüber der, aus feinen Tonen, tonigen Sanden und mergeligem Sandstein bestehenden pannonischen Schichtserie des Balatonhochlandes zwischen Vörösberény und Révfülp sind in Somogy einige SO gerichtete Sandlinsen den tonigen Pannonschichten eingekeilt. Es sind dies die Flussbettdurchschnitte der, aus dem Bakony abfliessenden Gewässer. Die levantinischen Flussbette ziehen immer von NW nach SO von jungpannonischen Ablagerungen bestehenden Hügelketten begleitet. Die 300 m hohen Hügelketten mit den dazwischen liegenden Mulden spiegeln in allen Teilen die verdeckte Pannonoberfläche zurück. Die etwa bis 300 m aufgefüllten pannonischen Sedimente, brachen Ende Pannon, den NW—

SO-Brücken entlang, in mehreren Schollen ab; die dann von unterlevantinischen, *Unio wetzleri* führenden Flussablagerungen erfüllt werden. Als charakteristischestes Grabensystem ist das von Csicsalpuszta—Karád zu nennen. In Karád liegen 46 m tief und 30 m breit levantische Flussauffüllungen, darunter *Prosodacna vutskitsi* führende, jüngste pannonische Sedimente, in denen eine Fauna vorkommt, mit den Arten:

Anodonta sp.

Fagotia esperi esperi FÉR.

Psidium hybonotum BRUS.

Tacheocampylaea (Mesodontopsis) do-
derleini BRUS.

Planorbis sp. (mehrere Arten)

Helix sp. (mehrere Arten)

Cepaea neumayri BR.

Cervus (Axis) lóczyi KADIČ.

Auch bei Tab und Nagyberény erstrecken sich solche levantische Gräben.

Die Bohrungen von Kaposfüred (525 m), Kaposvár (285 m), Gölle (450 m), Dombóvár, Tolnatamás und Ozora zeigen in der pannonischen Schichtfolge überwiegend grobkörnige, sandige Sedimente mit vereinzelt feineren, tonig-mergeligen Zwischenlagen. Die einzelnen Bohrungen erschlossen viele fossilreiche Schichten. Ihre, sowie auch die Faunen anderer Fundstellen gehören ausschliesslich dem jüngeren Oberpannon an. Die ärarische Bohrung von Kurd durchquerte das Pannon, wobei nur oberpannonische Ablagerungen zum Vorschein kamen. Im Liegenden befanden sich sarmatische und obermediterrane Konglomerate. Das Pannon der Bohrungen von Gölle, Kaposvár, Ozora, Tolnatamás und Kurd fängt in 21, 68, 9.50, 12, 25 bzw. 7.50 m an und zeigt überall die gleiche, durch *Prosodacna vutskitsi* charakterisierte Ausbildung. Wichtigere Formen sind:

Congeria triangularis PARTSCH.

Congeria sp.

Dreissensia serbica BRUS.

Dreissensia simplex FUCHS.

Dreissensia minima LÖR.

Unio sp.

Unio atavus PARTSCH.

Prosodacna vutskitsi BRUS.

Limnocardium decorum FUCHS.

Limnocardium secans FUCHS.

Limnocardium penslii FUCHS.

Plagiodacna auingeri FUCHS.

Limnocardium apertum MÜNSTR.

Limnocardium szabói LÖR.

Limnocardium schmidti M. HÖRN.

Limnocardium cristagalli RÓTH.

Monodacna (Pseudoctillus) simplex
FUCHS.

Phillicardium planum DESH.

Prososthenia sepulcralis sepulcralis
PARTSCH.

Micromelania laevis FUCHS.

Micromelania lóczyi LÖR.

Microbeliscus inaspectus FUCHS.

- | | |
|---|---|
| <i>Melanopsis decollata</i> STOL. | <i>Valvata (Cincinna) tenuistriata</i> FUCHS. |
| <i>Melanopsis caryota</i> BRUS. | <i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> FUCHS. |
| <i>Melanopsis</i> cf. <i>handmanni</i> BRUS. | <i>Amnicola (Amnicola) margaritula</i>
FUCHS. |
| <i>Melanopsis pygmaea</i> PARTSCH. | <i>Bulimus</i> sp. |
| <i>Viviparus</i> sp. | <i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i>
FUCHS. |
| <i>Viviparus lóczyi</i> HALAV. | <i>Theodoxus (Calvertia) radmanesti</i>
FUCHS. |
| <i>Viviparus semseyi</i> HALAV. | <i>Theodoxus (Calvertia) sp.</i> |
| <i>Viviparus balatonica</i> NEUM. | <i>Theodoxus (Calvertia) cf. pilari</i> BRUS. |
| <i>Viviparus uncarinata</i> LÖR. | <i>Lithoglyphus fuscus</i> ZIEGL. |
| <i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i>
FUCHS. | <i>Hydrobia sylvatica</i> NEUM. |
| <i>Valvata (Aphanothylus) kupensis</i>
FUCHS. | <i>Xerophila</i> n. sp. |
| <i>Valvata (Cincinna) balatonica</i> FUCHS. | |

Nicht einmal in Spuren konnte zwischen Bakony und Mecsek-Gebirge des unteren Oberpannon und Unterpannon gefunden werden. In Kurd, das in der Mittellinie der beiden Gebirge liegt ist das Pannon 290 m mächtig. In der Bohrung des Wasserwerkes von Siófok ist seine Dicke 104 m, in der von der siófoker Badeanstalt 71.30 m, bei Balatonföldvár weniger als 76 m und auch an anderen Stellen des Bakony—Kapos-Fluss-Zwischengebietes wird diese Mächtigkeit nicht überstiegen. Im Kapos—Mecsek-Zwischengebiet, dem Mecsek zu, verdickt sich die Pannonserie immer mehr und erreicht die grösste Mächtigkeit wahrscheinlich am N-lichen Gebirgssaum.

In den das Mecsek-Gebirge umgürtelnden Pannonablagerungen ist sowohl der untere wie auch der obere Horizont vertreten. Nach Vadász ist ihre Zusammensetzung hier: grober und feiner Sand, Sandstein und Tonmergel, seltener Süsswasserkalk.¹¹ Ganz allgemein sind die gebirgsrandnahen Lagen grobkörnig und werden, sich von hier entfernend, immer feiner. Im unteren Horizont überwiegen sandige, im oberen tonige Schichten. Unterpannon ist auch am N- und S-Fuss des Gebirges vertreten, wobei die unmittelbar dem Grundgebirge auflagernden Komplexe, als abradierte neritische Facies aus groben. Geröllen von Kopfgrösse oder losem, konglomeratisch verementiertem Schutt bestehen. Diesen Segmentablagerungen folgen obenauf grober Sand und Sandstein mit *Congerina subglobosa* und *Melanopsis fossilis*. Weiter nach O erscheinen durch *Melanopsis fossilis* und *Melanopsis bouéi* charakterisierte, knollige, kalkige Sandsteine mit *Lithothamnien*. Vom Ufer sich entfernend findet man auf sarmatischem und Dogger-Unter-

grund die tieferen pannonischen, hellgrauen und weissen Kalkmergel und weichen Tonmergel liegen.

An der N-Seite des Mecsek-Gebirges, in der Umgebung von Liget, Magyarhertelend, Kisibafa, Korpád und Bükkösd zeigt sich das untere Pannon als eine Facies, bestehend aus weissen, grauen, gelblichgrauen Mergeln, Kalkmergel und tondurchwobenem Kalkmergel. Die in ihnen gefunde Fauna weist folgende wichtigere Formen auf:

<i>Congeria banatica</i> R. HÖRN.	<i>Valenciennesia reussi</i> NEUM.
<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Cong. partschi</i> ČIŽ.	<i>Melanopsis impressa impressa</i>
<i>Congeria spathulata</i> PARTSCH.	KRAUS.
<i>Congeria ornithopsis</i> BRUS.	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Congeria zagradiensis</i> BRUS.	<i>Melanopsis inermis</i> HANDM.
<i>Didacna deserta</i> STOL.	<i>Gyraulus (Gyraulus) ponticus</i> LÖR.
<i>Limnocardium pseudosuessi</i> HALAV.	<i>Gyraulus (Gyraulus) constans</i> (BRUS.)
<i>Limnocardium steindachneri</i> BRUS.	<i>Coretus</i> sp.
<i>Limnocardium abichiformis</i> R. HÖRN.	<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i>
<i>Limnocardium abichi</i> R. HÖRN.	(FÉR.)
<i>Limnocardium lenzi</i> R. HÖRN.	<i>Orygoceras dentaliformis</i> BRUS.
<i>Limnocardium stoosi</i> BRUS.	<i>Orygoceras</i> sp.
<i>Limnocardium jagiči</i> BRUS.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Limnocardium riegei</i> M. HÖRN.	<i>Fagotia acicularis</i> FÉR.
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Hemicycla asperula asperula</i> DESH.
<i>Limnocardium rothi</i> Halav.	<i>Planorbis, Theodoxus</i> und <i>Limnaea</i>
<i>Valenciennesia annulata</i> R. HÖRN.	Arten.

Auch Fischschuppen und Pflanzenreste sind nicht selten.

In allgemeiner Verbreitung erscheint das untere Pannon in seiner ufernahen, groben Faciesentwicklung in der Nähe von Pécs an der S- und SO-Seite des Mecsek-Gebirges. Aus dem oberen Abschnitt des Nagybánya-Tales und in der kleinen Mine von Kolonia sind mit Kalk verkitteter Konglomerat, kalkige und eisenhaltige Konglomerate und mit Kalk verkittete Feinkiese bekannt. Sie führen:

<i>Congeria neumayri</i> ANDR.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. GMEL.
<i>Congeria schedelianum</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.

und sarmatische Formen, hauptsächlich *Cerithien* und *Foraminiferen*.

Die aus kalkigem Sandstein, sandigem Kalkstein, mergeligem Kalkstein, Lithothamnienkalkstein, grobem Sand und Sandstein zu-

sammengesetzte unterpannonische Facies, welche auf die konglomeratischen Gebirgsrandablagerungen transgredierte sind in der Umgegend von Pécs, Nagypall und Mecsekszabolcs verbreitet. Ihre Fauna besteht aus:

<i>Cong. partschi</i> ČŽŽ.	<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i>
<i>Congerina</i> sp.	FUCHS.
<i>Cong. čžžeki</i> M. H.	<i>Didacna deserta</i> STOL.
<i>Congerina banatica</i> R. HÖRN.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Congerina ornithopsis</i> BRUS.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.
<i>Dreissensia polymorpha</i> PALL.	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Dreissenomya croatica</i> BRUS.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Pisidium krambergeri</i> BRUS.	<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.
<i>Limnocardium abichi</i> R. HÖRN.	<i>Micromelania cf. fuchsiana</i> BRUS.
<i>Limnocardium zagabiensis</i> BRUS.	<i>Micromelania</i> sp.
<i>Limnocardium steindachneri</i> BRUS.	<i>Orygoceras fuchsi</i> var. <i>cultratum</i> BRUS.
<i>Limnocardium prinophorum</i> BRUS.	<i>Orygoceras stenonemus</i> BRUS. f. <i>cochlea</i> BRUS.
<i>Limnocardium decorum</i> R. HÖRN.	<i>Orygoceras cf. cochlea</i> BRUS.
<i>Limnocardium syrmiese</i> R. HÖRN.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Limnocardium budmanni</i> BRUS.	Fischschuppen.
<i>Limnocardium otiothorum</i> BRUS.	

Die kalkmergelige, tonmergelige Facies des Unterpannons ist im SO-Teil des Mecsek schon in grösserer Verbreitung entwickelt. Hidas, Pécsvárad, Hosszúhetény, Nagypall, Mecsekszabolcs, Somogy, Mártonfa, Pécs, Szilágy, Kékesd, Püspökszenterzsébet, Hercegszabar, Kinyárád, Leánycsók, Liptód, Szederkény, Versend, Máriakéménd und ihre Umgebung sind die bedeutendsten Fundstellen, deren Fauna aus folgenden Arten zusammengesetzt wird:

<i>Congerina banatica</i> R. HÖRN.	<i>Limnocardium trifkoviči</i> BRUS.
<i>Cong. čžžeki</i> M. H.	<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.
<i>Congerina ornithopsis</i> BRUS.	<i>Limnocardium rogenhoferi</i> BRUS.
<i>Congerina triangularis</i> PARTSCH.	<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.
<i>Congerina neumayri</i> ANDR.	<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.
<i>Congerina zagabiensis</i> BRUS.	<i>Limnocardium triangulato-costatum</i>
<i>Congerina spathulata</i> PARTSCH.	HALAV.
<i>Dreissensia superfoetata</i> BRUS.	<i>Limnocardium dumiči</i> G. KR.
<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Limnocardium majeri</i> R. HÖRN.
<i>Dreissensia serbica</i> BRUS.	<i>Limnocardium otiothorum</i> BRUS.
<i>Pisidium pilari</i> BRUS.	<i>Limnocardium syrmiese</i> R. HÖRN.
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i>	<i>Limnocardium tegulatum</i> HALAV.
FUCHS.	<i>Didacna deserta</i> STOL.

- Plagiodacna auingeri* FUCHS.
Limnocardium chyzeri BRUS.
Limnocardium proximum FUCHS.
Limnocardium karreri FUCHS.
Limnocardium stoosi BRUS.
Limnocardium banaticum FUCHS.
Limnocardium polypleura BRUS.
Limnocardium subdesertum LÖR.
Limnocardium jagiči BRUS.
Limnocardium chartaceum FUCHS.
Limnocardium vicinum FUCHS.
Limnocardium abichi R. HÖRN.
Limnocardium complanatum FUCHS.
Limnocardium prinophorum BRUS.
Limnocardium riegele M. HÖRN.
Limnocardium lenzi R. HÖRN.
Limnocardium schedelianum PARTSCH.
- Limnocardium winkleri* HALAV.
Limnocardium edentulum DESH.
Gyraulus (Gyraulus) sp.
Gyraulus (Gyraulus) ponticus LÖR.
Coretus cornu mantelli DUNKL.
Micromelania laevis FUCHS.
Micromelania fuchsiana BRUS.
Amnicola (Amnicola) pumila BRUS.
Melanopsis sturi FUCHS.
Theodoxus (Calvertia) crenulatus crenulatus KLEIN.
Orygoceras stenonemus BRUS.
f. cochlea BRUS.
Ostracoda sp. Arten.
Foraminifera sp. Arten.
Valenciennesia? sp.

Die oberen Horizontlagen der Pannonablagerung umgürteln — auf die unteren Horizonten transgredierend — das ganze Mecsek-Gebirge. Es entwickelten sich in dieser Stufe kalkig-tonige Sande, sandige Tone, eisenoxydhältige, rote Sande und Sandsteine. Der obere Horizont ist im ganzen Gebirge widerzufinden, u. zw. stellenweise unmittelbar dem Grundgebirge auflagernd. Wichtigere Fundorte oberpannonischer Bildung sind: Szentkatalin, Korpád, Bükkösd, Cserdi, Tarrós, Kisvaszar, Szászvár, Vásznok, Sásd, Mecsekpölöske, Magyar-szék, Kishertelend, Bakóca, Kisibafa, Baranyaszentlőrinc, Hidas, Zsibirik, Püspöknádasd, Rácmecske, Pusztafalú, Pécsvárad, Véménd, Hosszúhetény, Nagypall, Szebény, Martonfa, Kékesd, Püspökszenterzsébet, Himesháza, Püspökbogád, Maráza, Pécs, Pécs-Rácváros, Űszögpuszta, Magyarsarló, Kiskozár, Olasz, Máriakéménd, Babare, Kisnyáránd und Hercegszabar, alle in der Umgegend des Mecsek-Gebirges. Ihre Fauna besteht aus:

- Congeria croatica* BRUS.
Congeria triangularis PARTSCH.
Congeria balatonica PARTSCH.
Congeria rhomboidea M. HÖRN.
Congeria alata BRUS.
Congeria zagradiensis BRUS.
Congeria lörentheyi ANDR.
Dreissensia auricularis FUCHS.
Dreissensia simplex FUCHS.
- Dreissensia serbica* BRUS.
Dreissenomya sp.
Dreissenomya schröckingeri FUCHS.
Dreissenomya intermedia FUCHS.
Unio atavus PARTSCH.
Prosodacna vutskitsi BRUS.
Limnocardium penslii FUCHS.
Limnocardium árpádnense M. HÖRN.
Limnocardium schmidti M. HÖRN.

<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Plagiodacna auingeri</i> FUCHS.
<i>Limnocardium diprosopum</i> BRUS.	<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.
<i>Limnocardium rothi</i> HALAV.	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Limnocardium hungaricum</i> M. HÖRN.	<i>Melanopsis scripta</i> FUCHS.
<i>Limnocardium cristagalli</i> RÓTH.	<i>Melanopsis inermis</i> HANDM.
<i>Limnocardium rogenhoferi</i> BRUS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium petersi</i> M. HÖRN.	<i>Viviparus hippocratis</i> NEUM.
<i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS.	<i>Viviparus ambiguus</i> NEUM.
<i>Limnocardium riegei</i> M. HÖRN.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnocardium otiothorum</i> BRUS.	<i>Viviparus semseyi</i> HALAV.
<i>Limnocardium proximum</i> FUCHS.	<i>Viviparus kurdensis</i> LÖR.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	<i>Zagrabica maceki</i> BRUS.
<i>Limnocardium decorum</i> FUCHS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) brousinai</i> LÖR.
<i>Limnocardium prinophorum</i> BRUS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) sp.</i>

Das Mecsek-Gebirge umgebende Pannon ist in seinen tieferen Lagen durch die Bohrungen von Kozármisleny, Kővágószőlős, Pécs und Baranyaszentlőrinc erschlossen. In der 182 m tiefen Bohrung von Kozármisleny durchquerte man bis 7.80 m Sand und sandigen Ton, darunter bis zum Ende Mergel und sandige Mergelschichten. In der Bohrung von Kővágószőlős ist als Bestandteil hauptsächlich Sand zu nennen und zwar bis 51 m. Die Bohrung der pécsér Dietz-Mühle zeigte für das Pannon sandigen Ton, Kies und Mergellagen; hier wurde in 39.70 m sarmatischer Kalkstein erreicht. In einer anderen pécsér Bohrung ist über dem 24.60 m tief angebohrten Sarmat mergeliger Ton, toniger Sand und Sandstein gelegen; in einer dritten oberpannonischer Mergel und mergeliger Ton bis zu 106 m und unterpannonische Schichten bis zu 136.90 m. In der 522 m tiefen Bohrung von Sátólortábor lag zwischen 8—116 m eine aus sandigem Ton, Ton und tonigem Sand bestehende oberpannonische Serie, zwischen 116—308 m aber durchbohrte man das Unterpannon vertretende Mergel, Mergeltone und weisse Mergel.

S-lich des Mecsek-Gebirges bis zur Drau ist das Pannon unbekannt.

Zwischen Mecsek und Westlichem-Mittelgebirge, im Gebiete der Komitate Tolna, Fehér und Pest ist das Pannon von allgemeiner Verbreitung und erscheint auch hie und da in den Flusstälern unter der pleistozän-levantinischen Bedeckung.

Verschieden mächtig erschlossen das Pannon dieses Gebietes die Bohrungen von Mohács, Bátaszék, Bonyhád, Szekszárd, Tolna, Simon-tornya, Nagydorog, Simonmajor, Rétszilás, Dunaföldvár, Polgárdi, Tác,

Szabadbattyán, Székesfehérvár, Fácánkert, Gárdony, Oroszlány und Torbágy. Auf Grund der Fauna dieser Tiefbohrungen und der Fundstellen von Simontornya, Tengőd, Tolnanémed, Szárazd, Hőgyész, Kurd und Gyöng kann man die pannonischen Ablagerungen dieses Beckenteiles folgenderweise klassifizieren:

- 0— 5.00: gelber, sandiger Ton.
- 5.00—11.00: graugelber, wenig sandiger Ton.
- 11.00—22.00: Löss.
- 22.00—23.00: gelber Grobsand mit: *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS., *Hyalinia* sp., *Micromelania* sp.
- 23.00—25.00: gelber Grobsand, mit: *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium* cf. *complanatum* FUCHS., *Micromelania* sp.
- 25.00—27.00: gelber Grobsand, mit: *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium* sp., *Micromelania* cf. *laevis* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS.
- 27.00—31.00: grauer, etwas sandiger Ton, mit: *Congeria* sp., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp.
- 31.00—34.00: gelber, etwas sandiger Ton.
- 34.00—39.00: gelber, toniger Sand.
- 39.00—41.00: gelber, toniger Sand, mit: *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp.
- 41.00—44.00: gelber, etwas sandiger Ton, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.).
- 44.00—74.00: gelber, etwas toniger Sand, mit: *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp.
- 74.00—79.00: grauer Ton, mit: *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Pyrgula archimedis* FUCHS., *Micromelania* cf. *laevis* FUCHS., *Micromelania* sp., *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS.
- 79.00—85.00: grauer and, mit: *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Pyrgula archimedis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Pyrgula incisa incisa* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS.
- 85.00—88.00: kompakter, grauer Sand, mit: *Prososthenia radmanesti* FUCHS.

- 88.00—104.00: grauer Sand, mit: *Limnocardium proximum* FUCHS., *Hydrobia* sp.
- 104.00—114.50: grauer, sandiger Ton, mit: *Limnocardium* sp.
- 114.50—120.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium* cf. *complanatum* FUCHS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Dreissensia* cf. *serbica* BRUS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Pyrgula incisa incisa* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Valvata (Aphanotylus) adeorboides* FUCHS.
- 120.00—122.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Micromelania laevis* FUCHS., *Pyrgula incisa incisa* FUCHS., *Pyrgula archimedis* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus) radmanesti* (FUCHS.), *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS.
- 122.00—124.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium* cf. *rogenhoferi* BRUS., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Pupilla (Pupilla) muscorum* LÖR.
- 124.00—126.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Congerina* sp., *Limnocardium secans* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS.
- 126.00—128.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium* sp., *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS.
- 128.00—130.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium* sp., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus)* sp.
- 130.00—132.00: wenig sandiger Ton, mit: *Dreissensia* cf. *serbica* BRUS., *Limnocardium riegeli* FUCHS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Plagiodacna* cf. *auingeri* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS., *Segmentina stenomphalus* BRUS.
- 132.00—134.00: blaugrauer, kompakter Sand, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *proximum* FUCHS., *Plagiodacna*

- auingeri* FUCHS., *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* (BRUS.), *Gyraulus (Gyraulus) radmanesti* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 134.00—136.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* sp. ind., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* (BRUS.), *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Pyrgula angulata* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS., *Pyrgula incisa incisa* FUCHS., *Amnicola (Amnicola) margaritula* FUCHS.
- 136.00—138.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Dreissensia serbica* BRUS., *Dreissensia simplex* FUCHS., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Limnocardium secans* FUCHS., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Valvata (Valvata) simplex simplex* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS., *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Micromelania laevis* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* (BRUS.).
- 138.00—140.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium* sp., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Gyraulus (Gyraulus)* sp.
- 140.00—142.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.).
- 142.00—144.00: blaugrauer etwas sandiger Ton, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Limnocardium proximum* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Valvata (Aphanotylus) adeorboides* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 144.00—146.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Ostracoda* sp.
- 146.00—148.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium apertum* MÜNSTR., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Micromelania laevis* FUCHS., *Gyraulus (Gyraulus)* sp., *Gyraulus (Gyraulus) brusinae* LÖR.

- 148.00—150.00: blaugrauer Feinsand, mit: *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Valvata (Cincinnati) gradata* FUCHS.
- 150.00—152.00: blaugrauer, wenig toniger Sand, mit: *Dreissensia serbica* BRUS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium* cf. *riegeli* M. HÖRN., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS., *Valvata (Aphanotylus) homalosomus rhytidophorus* (BRUS.), *Amnicola (Amnicola) margaritula* (FUCHS.), *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 152.00—154.00: blaugrauer, etwas toniger Sand, mit: *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium* sp.
- 154.00—156.00: blaugrauer Feinsand und
- 156.00—162.00: blaugrauer sandiger Ton, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 162.00—166.00: blaugrauer, sandiger Ton, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Prosodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Micromelania* sp., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Amnicola (Amnicola) margaritula* (FUCHS.), *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 166.00—174.00: blaugrauer, etwas sandiger Kalkton, mit: *Limnocardium* sp., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.).
- 174.00—180.00: blaugrauer, sandiger Kalkton, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Ostracoda* sp.
- 180.00—186.00: blaugrauer, sandiger Kalkton, mit: *Ostracoda* sp.
- 186.00—196.00: blaugrauer, etwas sandiger Kalkton, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium secans* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Cincinnati) variabilis variabilis* FUCHS.
- 196.00—198.00: blaugrauer, sandiger Kalkton, und
- 198.00—202.00: grauer, kalkiger, etwas sandiger Ton, mit: *Prosodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Amnicola (Amnicola) margaritula* (FUCHS.), *Gyraulus (Gyraulus) homalosomus rhytidophorus* (BRUS.), *Ostracoda* sp.

- 202.00—204.00: grauer Sand.
- 204.00—210.00: grauer, sandiger Ton, mit: *Limnocardium* sp., *Ostracoda* sp.
- 210.00—214.00: grauer, sandiger Ton, mit: *Limnocardium* sp., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Ostracoda* sp.
- 214.00—222.00: grauer, etwas sandiger Ton, mit: *Dreissensia simplex* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Valvata (Aphanotylus) kupensis* FUCHS., *Ostracoda* sp.
- 222.00—230.00: grauer, wenig sandiger Ton, mit: *Dreissensia* sp., *Limnocardium* cf. *secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Limnocardium parvulum* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.).
- 230.00—236.00: grauer, sandiger Ton, mit: *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.).
- 236.00—240.00: grauer, sandiger Ton, mit: *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Ostracoda* sp.
- 240.00—244.00: grauer, sandiger Ton, mit Schalenbruchstücken.
- 244.00—250.00: grauer, sandiger Ton, mit: *Dreissensia* sp., Schalenbruchstücke.

In zwiefacher Facies entwickelten sich am Beckensaum und den Gebirgsrändern die das Beckeninnere bis zu grösseren Tiefen auffüllenden oberpannonischen Schichten. So ist im Komitate Tolna in der Umgegend von Mórágy, Palatinca, Várdomb und Nagymányok ein aus tonigen Sanden, roten Sanden und Sandsteinen bestehende ufernahe Facies, mit *Congeria rhomboidea* sehr verbreitet. Dagegen gehört der, dem Bakony und Vértes-Gebirge sich anlehrende, tonige Sand- und sandige Tonkomplex der ufernahen Facies von *Congeria balatonica* und *Congeria ungula caprae* an. Als typischestes Vorkommen ist dasjenige von Alesút und Berhida zu nennen. Diese ungemein faunreiche Ausbildung erscheint an der Oberfläche in grösserer Ausdehnung bei Csákvár, Csór, Inota, Fehérváresurgó, Várpalota, Vilonya, Kiskovácsi, Papkeszi, Vörösberény und Enying.

Bei Peremarton und Csór verblieben auch die unterpannonischen, *Melanopsis* führenden, Sand- und sandigen Tonschichten in kleineren Flecken. Am SO-Saum des Vértes- und Pilis-Gebirges, in der Bucht von Bicske, bei Mány entwickelten sich auf Liegendensarmat kieselige Sande,

bei Csapod auf Cerithienkalkstein hellgraue Sande als Vertreter des Unterpannon. Der Perbál, Tinnye, Tök, Zsámbék, Budajenő und Télény Linie entlang kann man den ufernahen, durch *Congeria ornithopsis*, *Congeria partschi*, *Congeria cžžeki* und *Melanopsis fossilis* charakterisierten unterpannonischen Streifen gut verfolgen.¹²

Die *Prosodacna vutskitsi* führenden pannonischen Ablagerungen des mezőfölder Beckenteiles gehen unverändert in den Donau—Tisza-Zwischenraum über. Die in den, dem rechten Ufer der Donau nahegelegenen Bohrungen von Eresi, Érd, Dunaföldvár, und Simontornya erreichte Pannonoberfläche ist auch in den Bohrungen des einen Ufers, im Donau—Tisza-Zwischenraum, in gleichen Niveautiefe wiederzufinden. Das von 17.30 m mächtigem Pleistozän bedeckte obere Pannon der Bohrung von Kúnszentmiklós, bestehend aus blaugrauem sandigen Ton, hartem Mergel, rostfleckigem sandigen Ton, Kalkstein und tonigem Sand vertritt die *Prosodacna vutskitsi*-Facies.¹³ In den Bohrungen von Fülöpszállás, Harta und Akasztó wurde die Pannonoberfläche in 48.00, 39.00 bzw. 28.00 m erreicht. Die, aus den Bohrungen Nagykörös, Kalocsa und Baja gesammelte Faunen ergänzen die Kenntnisse über das, im Donau—Tisza-Zwischenraum abgelagerte obere Pannon. In der ärarischen Bohrung bei Baja beginnt das Oberpannon in 44.65 m Tiefe. Baja gegenüber, in Bátaszék beginnt die obere pannonische Serie in feinem, losem Ton mit *Congeria* sp., *Limnocardium penslii* FUCHS und *Limnocardium* sp. Arten.

Nachfolgend ist hier die Fauna der Bohrung von Fülöpszállás beschrieben (die erste Kolonne gibt die Tiefe in Metern an):

- 125.66—131.17: *Dreissnesia polymorpha* PALL., *Limnocardium banaticum* FUCHS.
- 132.44—133.79: *Limnocardium* sp.
- 133.79—140.85: *Dreissnesia polymorpha* PALL., *Limnocardium banaticum* FUCHS.
- 140.85—149.09: *Dreissnesia polymorpha* PALL., *Limnocardium szabói* LÖR., *Micromelania laevis* FUCHS.
- 149.09—157.52: *Limnocardium* sp.
- 157.52—163.97: *Dreissnesia polymorpha* PALL., *Limnocardium szabói* LÖR., *Micromelania laevis* FUCHS.
- 163.97—164.62: *Congeria* sp., *Unio* sp., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium banaticum* FUCHS.

- 164.62—176.15: *Congerina* sp., *Limnocardium szabói* LÖR., *Limnocardium banaticum* FUCHS., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium pelzelni* BRUS., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Melanopsis pygmaea* PARTSCH., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Valvata* sp., *Viviparus* sp., ind.
- 176.15—193.10: *Congerina* sp., *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium szabói* LÖR., *Limnocardium banaticum* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS.
- 193.10—198.61: *Dreissensia polymorpha* PALL., *Limnocardium szabói* LÖR., *Limnocardium banaticum* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Micromelania laevis* FUCHS.,
- 198.61—209.12: *Congerina* sp., *Limnocardium banaticum* FUCHS., *Limnocardium kochi* LÖR., *Limnocardium* sp. ind., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Melanopsis pygmaea* PARTSCH., *Viviparus* sp.
- 226.05—237.28: *Congerina* sp., *Limnocardium* sp.
- 252.14—263.66: *Congerina spathulata* PARTSCH., *Congerina* sp., *Dreissensia polymorpha* PALL., *Unio* sp., *Monodacna (Pseudocatillus) simplex* FUCHS., *Plagiodacna auingeri* FUCHS., *Limnocardium szabói* LÖR., *Limnocardium rappensbergi* LÖR., *Limnocardium banaticum* FUCHS., *Limnocardium schmidti* M. HÖRN., *Limnocardium* cf. *rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium hungaricum* M. HÖRN., *Melanopsis pygmaea* PARTSCH., *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis* FUCHS., *Valvata (Borysthenia)* cf. *naticina* MENK., *Valvata* sp., *Micromelania laevis* FUCHS., *Micromelania slavonica* BRUS., *Theodoxus (Calvertia)* sp., *Viviparus* sp.

Aus einer Tiefe von 221.00—235.00 m der Bohrung von Harta erschienen:

<i>Dreissensia</i> cf. <i>simplex</i> FUCHS.	<i>Bulimus</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp. (zwei Arten)	<i>Bulimus</i> sp. <i>operculum</i> .
<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) banatica</i> BRUS.
<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i>
<i>Gyraulus (Gyraulus) brusinae</i> LÖR.	FUCHS.
<i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> (FUCHS.)	

In der Bohrung von Akasztó, sammelte man (die erste Kolonne bedeutet die Tiefe in Metern):

- 32.76—56.80: *Unio* sp., *Dreissensia?* sp., *Congeria?* sp., *Limnocardium* cf. *riegeli* FUCHS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Micromelania* cf. *slavonica* BRUS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* PARTSCH., *Micromelania* cf. *laevis* FUCHS., *Coretus cornu mantelli* DUNKL., *Viviparus* sp.
- 168.75—176.05: *Congeria* sp., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium* cf. *penslii* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Prososthenia radmanesti* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Goniochilus schwabenaui* (FUCHS.), *Micromelania bielzi* BRUS., *Coretus cornu mantelli* DUNKL., *Valvata (Cincinnati) subcarinata* BRUS.
- 193.49—194.85: *Dreissensia* cf. *minima* FUCHS., *Limnocardium jagiči* BRUS., *Limnocardium secans* FUCHS., *Limnocardium riegeli* FUCHS., *Limnocardium complanatum* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Micromelania laevis* FUCHS., *Pyrgula incisa incisa* FUCHS.
- 195.92—208.69: *Dreissensia minima* FUCHS., *Limnocardium* cf. *riegeli* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Pyrgula angulata* FUCHS.
- 211.49—214.37: *Dreissensia minima* FUCHS., *Limnocardium penslii* FUCHS., *Limnocardium* cf. *apertum* MÜNSTR., *Limnocardium rogenhoferi* BRUS., *Limnocardium* cf. *riegeli* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS., *Prososthenia sepulcralis sepulcralis* (PARTSCH.), *Pyrgula angulata* FUCHS., *Pyrgula incisa incisa* FUCHS.
- 218.51—223.38: *Dreissensia minima* FUCHS., *Limnocardium* sp., *Micromelania* sp. (mehrere Arten).
- 226.08—254.44: *Limnocardium* sp., *Dreissensia* sp., *Micromelania* sp.

Die Fauna von Fülöpszállás, Akasztó und Harta zeigt weitgehende Übereinstimmung mit der, im tolnaer, somogyer und mezőföld-Beckenteillernen entwickelten, mehr wie 100 m mächtigen oberpannonen Fauna der *Prosodacna vutskitsi*-Facies. Die zwei geographisch geteilten Nachbargebiete hängen innig zusammen. Sie werden also nicht getrennt von der vielerseits angenommenen Donau-Bruchlinie. Die Grenze der *Prosodacna vutskitsi*-Facies ist dem Alföld zu fast ganz pünktlich zu ziehen, da im Gebiete O-lich der Bruchlinien Budapest—Cegléd—Kúnszentmárton und Kúnszentmárton—Baja die pannonischen Ablagerungen tief hinabgesunken sind und gegenüber denen des Mezőföld—Donau—Tisza-Zwischenraumes eine Stufe tiefer liegen.

5. DIE AM SAUME DES ALFÖLD HÄNGEN GEBLIEBENEN PANNONISCHEN ABLAGERUNGEN.

Wie wir sahen entwickelten sich die pannonischen Ablagerungen im Westlichen-Mittelgebirge, im Mecsek und im Mezőföld in drei verschiedenen Faciesen, wobei im Donau—Tisza—Zwischenraum die, das Beckeninnere besetzende *Prosodacna vutskitsi*-Facies bis zu den Bruchlinien von Budapest—Cegléd—Kúnszentmárton und Kúnszentmárton—Baja reicht. Die, das innere *Prosodacna vutskitsi*-Faciesgebiet im N umsäumende *Congeria balatonica*-Facies und die am Beckenrand entwickelten unterpannonische Uferfacies aufweisenden Ablagerungen sind am Cserhát—Mátra—Bükk-Abschnitt des Westlichen Mittelgebirges den SO und S-Abhängen entlang gleichfalls in guter Entwicklung nachzuweisen. Die in der Umgegend des Mecsek-Gebirges abgelagerten *Congeria rhomboidea*- und unterpannonische Uferfaciese sind nach O nur mehr in kleinere Entfernung verfolgbar. Aus der ärarischen Bohrung von Baja sind nur die *Prosodacna vutskitsi* und die unterpannonischen Faciesablagerungen bekannt, die Schichten mit *Congeria rhomboidea* fehlen jedoch. Dieselbe Erscheinung finden wir bei den, dem Fruska-Gora-Saum anliegenden pannonischen Sedimenten.

Die neritischen und Uferablagerungen des Pannon, welche die *Prosodacna vutskitsi* Innengebietfacies begleitet tritt aus dem Mezőföld—Donau—Tisza-Zwischengebiet bei Budapest in den Cserhát—Mátra—Bükk-Abschnitt des Westlichen-Mittelgebirges ein und ist hier in einem dünnen Streifen bis zum linken Ufer des Hernád-Flusses zu verfolgen. Diese dem S- und SO-Abhang der Cserhát—Mátra—Bükk-Gebirge anliegenden pannonischen Bildungen sind alle solch höher hängen gebliebene, neritische und Uferfaciessedimente, die am Hinabsinken der im Alföld tiefgelegenen, tiefgesunkenen Schollenteile nicht mehr teilnahmen. Die ufernahen Schichten der *Congeria balatonica*-Facies sind zwar im Cserhát—Mátra—Bükk-Gebirgsrand representiert, doch erreichte ihre Transgression nur mehr die tieferen, älteren Flusstäler und Buchten. Die Sedimente dieser Facies wurden in den Bohrungen von Aszód, Boldog, Isaszeg, Farnos, Vecsés, Albertfalva, Adács, Atkár, Gyöngyös, Hatvan, Kápolna, Pásztó, Szücsi, Tarnaméra, Tard, Szikszó u. a. erschlossen.

Am SO-Saum des Cserhát—Mátra—Bükk-Gebirges sind die unterpannonischen Ablagerungen weit verbreitet.¹⁴ Eingeführt werden die unterpannonischen Sedimente hier von grobem Uferkonglomerat und

groben Schuttkegelanhäufungen, deren Spuren vom Cserhát bis zum Bükk sich erstrecken. Kleinere Flecke sind aus der Bucht des Kis- und Nagy-Zagyva-Zwischenraumes, im Tal von Hasznos, bei Buják, Ecseg, Pásztó, Eger, Sámsonháza, Mátraszöllös, Egerszalók, Egerbakta, Tarnaszentmária bekannt. Im Profil der Bohrung von Gyöngyös—Csárdavölgy befinden sich unter pannonischen Schichten nahe 100 m tief Kies- und Konglomeratlagen. Auf das Konglomerat folgt ein hauptsächlich aus Mergel, sandigem Ton und Sand zusammengesetzter unterpannonischer Komplex, aus welchem die Faunen von Budapest-Kőbánya (Mansfeldfabrik), N. Eigel-Anlage, Acsa, Galgagyörk, Cserhát-szentistván, Ecseg, Buják, Szirák, Eger, Egerszalók, Szólát u. a. bekannt wurden. Charakteristische Formen sind:

<i>Unio cf. atavus</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN.
<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.
<i>Congeria ornithopsis</i> BRUS.	<i>Melanopsis bonelli bonelli</i> MAN.
<i>Congeria subglobosa</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis spiridioni</i> PARTSCH.
<i>Congeria cf. neumayri</i> ANDR.	<i>Melanopsis haueri haueri</i> HÖRN.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Melanopsis tihanyensis</i> W.
<i>Congeria scrobiculata</i> BRUS. var. <i>carinifera</i> LÖR.	<i>Bulimus?</i> sp.
<i>Congeria cf. gittneri</i> BRUS.	<i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp.
<i>Cong. partschi</i> ČŽŽ.	<i>Theodoxus (Calvertia) pilari</i> BRUS.
<i>Congeria hörnesi</i> BRUS.	<i>Theodoxus (Calvertia) crenulatus crenulatus</i> KLEIN.
<i>Congeria plana</i> LÖR.	<i>Gyraulus (Gyraulus) sabljari</i> (BRUS.)
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus)</i> sp.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> (PARTSCH.)
<i>Limnocardium decorum</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) minima</i> FUCHS.
<i>Melanopsis fossilis</i> N. GM.	<i>Galba (Galba)</i> n. sp.
<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.	<i>Papyrothea cf. mirabilis</i> BRUS.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Orygoceras fuchsi cultratum</i> BRUS.
<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	

Von den unterpannonischen Ablagerungen des Cserhát—Mátra—Bükk-Gebirgssaumes zeigt die sandige und tonig-sandige Facies des *Lyrcaea* Horizontes die grösste Verbreitung. Auf tieferes Wasser hinzeigende mergelig-tonige Faciese erscheinen nur in einzelnen, abgeschlossen Buchtmitten. Den aus unterpannonischen Sedimenten aufgebauten Saum bedecken nur an wenigen Stellen oberpannonische Ablagerungen, wobei sie dem Alföld zugewendeten Unterpannonrand in schmalen Streifen entlangziehen. Die Fauna der Fundstellen von Budapest, Veresegyháza, Aszód, Cinkota, Pestszentlőrinc, Kispest, Iklád,

Szada, Cserhátszentistván, Erdőkürt, Gyöngyösszücsi, Rózsaszentmárton, Gyöngyöspüspöki, Szurdokpüspöki, Bogács und Szomolya weisen auf die oberpannonische *Congeria balatonica*- und *Congeria unguia caprae* Uferfacies hin. Bezeichnende Formen dieser Fauna sind:

- | | |
|--|---|
| <i>Congeria neumayri</i> ANDR. | <i>Micromelania laevis</i> FUCHS. |
| <i>Congeria rhomboidea</i> M. HÖRN. | <i>Micromelania</i> sp. |
| <i>Congeria unguia caprae</i> MÜNSTR. | <i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> |
| <i>Cong. partschi</i> ČŽŽ. | (PARTSCH.) |
| <i>Congeria hörnesi</i> BRUS. | <i>Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis</i> |
| <i>Congeria triangularis</i> PARTSCH. | MÜNSTR. |
| <i>Congeria balatonica</i> PARTSCH. | <i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> |
| <i>Congeria</i> sp. | FUCHS. |
| <i>Drissensia serbica</i> BRUS. | <i>Goniochylus</i> sp. |
| <i>Drissensia auricularis</i> FUCHS. var. | <i>Theodoxus (Calvertia) radmanesti</i> |
| <i>simplex</i> FUCHS. | FUCHS. |
| <i>Drissensia auricularis</i> FUCHS. | <i>Theodoxus (Calvertia) pilari</i> BRUS. |
| <i>Unio atavus</i> PARTSCH. | <i>Theodoxus (Calvertia) crenulatus crenulatus</i> (KLEIN.) |
| <i>Limnocardium vicinum</i> FUCHS. | <i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp. |
| <i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR. | <i>Hydrobia syrmica</i> NEUM. |
| <i>Limnocardium decorum</i> FUCHS. | <i>Hydrobia</i> sp. |
| <i>Limnocardium penslii</i> FUCHS. | <i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL. |
| <i>Limnocardium secans</i> FUCHS. | <i>Gyraulus (Gyraulus) baconicus</i> LÖR. |
| <i>Limnocardium</i> cf. <i>hungaricum</i> | <i>Galba (Galba) halavátsi</i> FUCHS. |
| M. HÖRN. | <i>Galba (Galba)</i> sp. |
| <i>Limnocardium schedelianum</i> PARTSCH. | <i>Bulimus</i> sp. |
| <i>Didacna chyzeri</i> BRUS. | <i>Papyrotheca</i> cf. <i>mirabilis</i> BRUS. |
| <i>Plagiodacna auingeri</i> FUCHS. | <i>Zagrabica naticina</i> BRUS. |
| <i>Anodonta brandenburgi</i> BRUS. | <i>Zagrabica</i> cf. <i>maceki</i> BRUS. |
| <i>Anodonta inflata</i> LÖR. | <i>Radix (Radix) kobelti</i> BRUS. |
| <i>Anodonta</i> sp. | <i>Viviparus sadleri</i> PARTSCH. |
| <i>Melanopsis decollata</i> STOL. | <i>Viviparus gracilis</i> LÖR. |
| <i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN. | <i>Viviparus</i> sp. |
| <i>Melanopsis entzi</i> BRUS. | <i>Tacheocampylaea (Mesodontopsis)</i> |
| <i>Melanopsis oxyacanta</i> BRUS. | <i>doderleini</i> BRUS. |
| <i>Melanopsis sturi</i> FUCHS. | <i>Cepaea silvestrina etelkae</i> HALAV. |
| <i>Melanopsis tihanyensis</i> W. | <i>Helicigona (Campylaea) orbis</i> S. |
| <i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR. | <i>Procampylaea</i> sp. |
| <i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS. | <i>Mastodon tapiroides</i> oder <i>borsoni</i> |
| <i>Melanopsis bonelli bonelli</i> MANZ. | Backenzahn. |
| <i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS. | <i>Mastodon</i> sp. |
| <i>Melanopsis caryota</i> BRUS. | <i>Rhinoceros</i> sp. |
| <i>Melanopsis cylindrica</i> STOL. | <i>Crustacea</i> sp. (mehrere Arten) |
| <i>Melanopsis spiridioni</i> PALL. | <i>Chara</i> -Kerne. |
| <i>Melanopsis</i> sp. | Blattabdrücke. |
| <i>Fagotia esperi esperi</i> FÉR. | |
| <i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS. | |

Die *Congeria balatonica*-Uferfacies des Oberpannon besteht in ihrem Aufbau aus Ton, sandigem Ton und tonigem Sand. Diese Schichtserie findet ihr jähes Ende dem Alföld zu und kommt entlang den, die pannonischen Abbrüche des Alföld anzeigenden Bruchlinien in unmittelbare Berührung mit den, das Alföld auffüllenden, levantinischen und oberpannonischen Ablagerungen der *Prosodacna vutskitsi*- und *Limnocardien*-führenden Faciese.

Auch in das Sajó-Becken greifen die pannonischen Sedimente tief ein und endigen weit oben im N in der Umgebung von Kassa. Die Pannonablagerungen des Sajó-Beckens bestehen in der Umgegend von Egersehi und Ózd aus kontinental abgelagerten kieseligen Sanden und Grobsand, im Sajó-Tal selbst aus kieseligem Sand und Ton. An letzterer Stelle sind sie von den petrographisch gleichgestalteten unter-sarmatischen Liegendschichten nur schwer zu trennen.¹⁵ Im S-lichen Beckenteil, bzw. am SO-Ende des Bükk-Gebirges vertreten Sand- und Tonlagen das Pannon. Die Faunen von Ormospuszta, Szomolya, Szendrő, Tibolddaróc, Sály, Geszt, Harsány, Bükkaranyos, Görömböly und Ostoros gehören den *Melanopsis*- und *Lyrcaea*-Horizonten des Unterpannon an. Die charakteristischsten Formen sind.

<i>Congeria</i> sp.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.
<i>Congeria ornithopsis</i> BRUS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp. (zwei Arten)	<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.
<i>Limnocardium kosiči</i> BRUS.	<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.
<i>Melanopsis bonelli bonelli</i> MANZ.	<i>Brotia vásárhelyi</i> HALAV.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp.
<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.	<i>Ostracoda</i> sp.

Weit weniger bekannt sind die jüngeren Pannonablagerungen des Sajó—Hernád-Beckens. Im Zwischenraum der Flüsse Hernád, Tarca und Ósva, dann zwischen den Bächen Boda und Ida, im N-lichen Teil des Kanyapta-Beckens zwischen Mecenzéf, Kassa, Nagyida und Szepesd lagerten sich mit sandigen Lagen abwechselnde gelbe, weisse und blaugraue Tonschichten ab. Mehrerorts kommen hier eingekeilte, mächtige Kieslagen vor. Diesen Komplex bedecken in den N-lichen Gebietsteilen sandiger Kies und Geröll. Die Schurfbohrungen von Zsibrákerdő, Lőríncke und Nagyida erschlossen auch die tieferen Lagen. Im Gegenteil zu den Kieslagen der N-lichen Teile, die in der Umgebung von Lőríncke und Apacka besonders die tieferen Horizonte besetzen, finden wir im S-lichen Gebiet diese Kiese nur den Hügeln auf-

liegend. Im N-lichen Gebiet steht die Lagerung der pannonischen Gebilde mit der Tätigkeit der Flüsse in Verbindung. Erstklassig ausgebildet finden wir sie den Tälern der Bodva und Ida Bäche und des Hernád Flusses entlang, wobei sie aufwärts verschmalen. Diese Gebilde sind Deltaablagerungen pannonischer Flüsse. Bei Abaújszolnok fand man *Aceratherium*, *Mastodon* und *Elaphus* Reste, bei Jászó in eisenhaltigem Sandstein *Carpinus grandis* MEY., *Carya bilinica* URB. und *Rhus palaeoradicans* STUR, in diesem Schichtkomplex.

Die Arten gefunden bei Somodi, am Fusse des Gyúrtető weisen auch auf jungpannonische Sedimente hin. Es ergaben sich hier aus Süßwasserkalk:

<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	Übergangsart zwischen <i>Viviparus</i> cf.
<i>Melanopsis pygmaea</i> PARTSCH.	<i>sadleri</i> PARTSCH. und <i>Viv. cyrtom-</i>
<i>Melanopsis spiridioni</i> PALL.	<i>phorus</i> BRUS.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.	Übergangsart zwischen <i>Viviparus</i>
<i>Bulinus?</i> sp.	<i>neumayri</i> PARTSCH. und <i>Viv. semseyi</i>
<i>Galba?</i> sp.	HALAV.
<i>Viviparus semseyi</i> HALAV.	<i>Viviparus</i> cf. <i>neumayri</i> PARTSCH.

Aus den Tonschichten unter dem Kalkstein erschienen:

<i>Viviparus semseyi</i> HALAV.	<i>Viviparus</i> cf. <i>neumayri</i> PARTSCH.
---------------------------------	---

Dem oberen Pannon anzureihen sind noch die aus lignitführenden Sanden, sandigem Ton, Süßwasserkalk und Sandstein zusammengesetzten Komplexe der Umgebung von Rudabánya, Ormospuszta und der Ortschaft Balaton. Ihre Fauna enthält:

<i>Limnocardium</i> sp. (zwei Arten)	<i>Viviparus sadleri</i> NEUM.
<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.	<i>Clausilia</i> sp.
<i>Coretus</i> sp.	<i>Helix</i> sp.
<i>Viviparus</i> sp.	

Die eine Tiefe von 174 m erreichende Bohrung von Szikszó scheint in den tonigen Sanden, Sand und Ligniten eine bis zum Grunde jungpannonische Schichtserie durchstoßen zu haben.

Aus der jungpannonischen Sedimentserie des Sajó—Hernád Beckens fehlen die *Congerina balatonica*- und *Congerina rhomboidea*-Faciese, sodass den *Melanopsis* und *Lyrcaea*-Horizonten unmittelbar überwiegend Fluss- und Deltabildungen auflagen.

Die an den Rändern der, das Alföld umgebenden Gebirge, am Fusse des Cserhát, Mátra, Bükk noch dahinziehenden ufernahen Pannonablagerungen endigen im Hügelgelände der Umgebung von Megyaszó. Nur an der NO-Seite des Eperjes—Tokaj-Gebirgszuges, zwischen Varannó und Kozma, sowie im Andova—Laborca-Zwischenraum zwischen Homonna und Vásárhely zeigen die älteren Aufnahmeblätter pannonische Schichten an. Die einzige kleine, aus dieser Gegend bekannte Fauna erscheint bei Kozma, mit den Arten:

Melanopsis pygmaea PARTSCH. *Theodoxus (Calvertia) radmanesti*
Gyraulus (Gyraulus) baconicus HALAV. FUCHS.

In der 427 m tiefen Bohrung von Beregszász erschloss man zwischen 0.00—9.00 m gelben und grauen Ton, sandigen Ton, zwischen 9.00—43.00 m kieseligen Ton und Sand und zwischen 43.00—427.00 m Riolituff führende, sandige Schichten. Die Bohrproben enthalten keine Fauna, so, dass die bis zur 43.00 m Tiefe durchbohrten Sedimente nur bedingungsweise dem Pannon angereicht werden können. Auf pannonisches Alter weisen diejenigen blaugrauen Tonlagen der Umgebund von Ungvár hin, aus denen folgende Pflanzenreste gesammelt wurden:¹⁶

Equisetum braunii UNG. *Carpinus grandis* UNG.
Populus latior AL. BR. *Juglans tephordes* UNG.
Salix varians G. *Platanus anorides* UNG.

Die oberflächlichen pannonischen Ablagerungen erscheinen vor den NO-lichen Randgebirgen des Alföld nur an der W-Seite des Avas, im Quellengebiet des Tur-Flusses.¹⁷ Auf Grund der Faunen von Tartolc, Nagygérce, Avaskelence, Avasújfalu und Bikszád und nach Angaben aus den Tiefbohrungen von Avasfelsőfalú, Bujánháza und Kőszegremete bestehen die pannonischen Gebilde hier aus mergeligem Ton, Sand, sandigem Schlamm, Tonmergel, mergeligem Sand, Lignit und kieseligem Sand. In den oberen Lagen sind die Lignitflözchen häufig. Die bei Tartolc gesammelte Fauna weist auf Unterpannon hin und enthält die Formen:

Congerina ornithopsis BRUS. *Melanopsis vindobonensis* FUCHS.
Unio sp. *Melanopsis pygmaea* M. HÖRN.
Didacna deserta STOL. *Brotia escheri escheri* (BRUS.)
Melanopsis fossilis M. GM.

Unterpannonisch ist noch die Fauna von Avaskelence, mit:

Unio atavus PARTSCH.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Unio sp.

Die jüngere oberpannonische Stufe erscheint in Avasújfalú und Nagygyéce mit:

Coretus cornu mantelli DUNKL.

Galba sp. (mehrere Arten.)

Gyraulus (Gyraulus) sp.

Die pannonischen Ablagerungen ziehen vom Fusse des Avas, in den Tälern des Lapos-Flusses und seiner Bäche bis nach Nagybánya und Kapnikbánya hinauf und sind dort in den unteren Teilen in Form *Ostracoden* führender Tone, weisser Mergel, dunkelgrauer Tonschiefer und Tone, in den oberen Lagen dagegen als Sande und sandige Tone bekannt. Die aus den unteren Lagen gesammelte unterpannonische Fauna von Iloba, Nagybánya und Kapnikbánya enthält:

Congeria ornithopsis BRUS.

Limnocardium carnuntinum P. var.

Cong. partschi ČŽŽ.

etruscum COP.

Congeria sp.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Limnocardium lenzi M. HÖRN.

Melanopsis fossilis M. GM.

Limnocardium sp.

Melanopsis pygmaea M. HÖRN.

Die unterpannonischen Schichten von Avasalja, Nagybánya dehnen sich nach W zu, im Szilágyság weit und breit aus. In der Szilágyság-Bucht lagert das Pannon unmittelbar dem Grundgebirge auf, oder aber auf sarmatisch-mediterrane Gebilde. Der Innenrand der Bucht wird von einem breiten Ufersaum umgürtelt, dessen Bestandteile mächtige Kieslagenkomplexe mit dünnen Sand und *Congerien* führenden Tonschichten sind. Besonders schön ausgebildet finden wir diese Ufersaumserie am S-Teil der krist. Schiefer-Insel von Szilágysomlyó, im S des Bükk-Gebirges.¹⁸ An der SW-Seite der Bucht, im Ufersaum ist der Übergang zwischen Pannon und Sarmat petrographisch nicht zu bestimmen. Diese sog. „Übergangsserie“ besteht aus sandigen Lagen und kieseligen Sanden. Die besten Aufschlüsse befinden sich bei Gyümölcséses und im Tal des Rakovica-Baches.

Im Inneren der Szilágyság-Bucht sind die pannonischen Ablagerungen überwiegend aus blaugrauem Ton und feinem, losem, gel-

bem Sand zusammengesetzt. Die im Buchtteil von Szilágynagyfalú auf Grundgebirge liegende Serie enthält Lignit und Asphalt.

Auf unterpannonische Ablagerung weisen die Faunen von Felsőberekcszó, Oláhtótfalú, Alsóvárca, Nagyderzsida, Zálnok, Malade, Keresztelek, Somlyógyörtelek, Szilágysomlyó, Szilágypercesen, Somály, Rézszéplak, Ipp, Szilágyzovány, Bagos, Krasznafüzes, Felsőszék, Krasznatótfalú, und Vámosház hin. Häufigere Formen sind:

Congeria subglobosa PARTSCH.

Congeria spathulata PARTSCH.

Congeria zsigmondyi ANDR.

Cong. partschi CZÁŽ.

Congeria triangularis PARTSCH.

Limnocardium conjugens PARTSCH.

Limnocardium cf. *lenzi* R. HÖRN.

Limnocardium sp.

Unio sp.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Melanopsis fossilis M. GM.

Melanopsis pygmaea M. HÖRN.

Melanopsis sturi FUCHS.

Melanopsis bouéi bouéi FÉR.

Melanopsis decollata STOL.

Brotia vásárhelyi HANTK.

Brotia escheri auingeri HANTK.

In der Szilágyság-Bucht finden wir nur unsichere Spuren des Oberpannon. Fauna und Flora von Felsőberekcszó, Krasznafüzes und Berettyószéplak zeigen hierher gehörende Formen wie:

Dreissenomya sp.

Congeria sp.

Limnocardium sp.

Limnocardium apertum MÜNSTR.

Psidium sp.

Coretus cornu mantelli DUNKL.

Cepaea sp.

Goniodiscus (Goniodiscus) euglyphoides euglyphoides SANDB.

Melanopsis sp.

Helix sp.

Carpinus grandis UNG.

Längs der Kraszna, in der Linie Nagyderzsida-Vámosház steigt die unterpannonische Sedimentserie gleichfalls an die Oberfläche. Diese Linie befindet sich schon auf der dem Alföld zugewendeten Seite des Érmellék.

Die szatmár-szilágyságer Pannonablagerungen treten an der NW-Seite des Réz-Gebirges, in der Umgebung von Felsőderna, Tataros und Bodonos durch das Tal des Sebeskörös-Flusses in die Bucht von Bárod ein.

Lignit und Asphalt enthaltendes Unterpannon besetzt die dem Alföld zugewendete N-Seite des Réz-Gebirges. Baromlaka, Középes, Verzár, Bodonos liegen in je einer Einbuchtung des Grundgebirges, dem hier in den einzelnen Buchten lignitführende Bildungen auflagern. Auf

Glimmerschiefer folgen unmittelbar dünne Glimmerschiefergeröll-Schichten, darüber eine einige Meter mächtige Lignitlagen und endlich Ton. Aus dem Asphalt enthaltenden Sand von Tataros sammelte man Wirbeltierreste, *Unio wetzleri* DUNKL., und gross geformte *Viviparus* Arten.

Aus der Bucht von Bárod heraustretend erreichen die unterpannonischen Gebilde S-lich Nagyvárad die Bucht von Belényes (Feketekőrös-Tal), anderseits, entlang der Alföld zugewendeten Seite des Kodru-Moma, das Tal des Fehérkőrös-Flusses.¹⁹ In der Umgebung von Honcő und Józás treffen die in den Feketekőrös und Fehérkőrös-Tälern abgelagerten Pannosedimente zusammen und umgeben so Kodru-Moma- und das szatmárer Bükk-Gebirge.

Nachfolgend wird eine Einteilung der Pannongebilde der Bucht von Belényes und des Fehérkőrös-Flusses gegeben.

Unter normalen Verhältnissen beginnt diese Serie mit Konglomeraten, Brekzien und Kieslagen, eingewaschene sarmatische Petrefakten enthaltend. Diese grobe Serie entwickelte sich aber nur in den engen, oberen Abschnitten der Flusstäler um dann in deren verbreiterten Teilen in Kiesel und Sand überzugehen. Bei Borossebes, Bozósd und Nádalmás findet man sarmatische und unterpannonische Fauna vermischt vor, u. zw.:

sarmatische Formen:

Cerithium pictum EICHW.
Rissoa turritella EICHW.
Tapes gregaria P.
Cardium irregulare EICHW.
Cardium obsoletum EICHW.
Venus sp.
Hydrobia sp.
Erwilja podolica EICHW.
 u. a.

unterpannonische Formen:

Congeria cf. *ornithopsis* BRUS.
Monodacna kosiči BRUS.
Monodacna (Pseudocatillus) simplex
 FUCHS.
Melanopsis pygmaea M. HÖRN.
Melanopsis impressa impressa KRAUS.
Melanopsis bouéi bouéi FÉR.
Melanopsis sturi FUCHS.
Melanopsis fossilis M. GM.
Melanopsis sp.

Auf die konglomeratisch-brekziöse Serie folgen *Orygoceras*, kleine *Limnocardien*, *Planorbis*, *Theodoxus*, *Limnaea*, *Congeria bantica*, *Cypris* und *Ostracoden* führende, weiss bis hellgrau Mergel und schieferige Mergel. Diesem Horizont gehören die Faunen von Ipp, Élesd, Bárodbeznye, Nagyderzsida, Bélörvényes, Biharlonka, Klauger, Belényes, Pontoskő, Drágota, Zelesd, Borosberend, Déznaláz, Gósd,

Boncafalva und Józsaás an. Charakteristische Formen dieser Fundstellen sind:

- | | |
|--|---|
| <i>Congeria bonatica</i> R. HÖRN. | <i>Unio atavus</i> PARTSCH. |
| <i>Monodacna</i> sp. aus dem Formenkreis
der <i>Monodacna</i> (<i>Pseudocat.</i>) <i>simplex</i> FUCHS. | <i>Psidium</i> sp. (zwei Arten) |
| <i>Limnocardium</i> cf. <i>lenzi</i> R. HÖRN. | <i>Psidium bellardi</i> BRUS. |
| <i>Limnocardium</i> cf. <i>abichiformis</i> R.
HÖRN. | <i>Brotia vásárhelyi</i> HAUTK. |
| <i>Limnocardium</i> cf. <i>barači</i> BRUS. | <i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) <i>variens</i> FUCHS. |
| <i>Limnocardium</i> cf. <i>schedelianum</i>
PARTSCH. | <i>Gyraulus</i> (<i>Gyraulus</i>) sp. |
| <i>Limnocardium pseudoobsoletum</i>
FUCHS. | <i>Limnaea</i> sp. |
| <i>Limnocardium stooši</i> BRUS. | <i>Orygoceras cornucopiae</i> BRUS. |
| <i>Limnocardium praeponticum</i> KRAUS. | <i>Orygoceras</i> sp. |
| <i>Limnocardium plicataeformis</i> KRAUS. | <i>Hydrobia</i> sp. |
| <i>Limnocardium</i> n. sp. Arten entstanden
aus <i>Cardium obsoletum</i> und <i>Cardium fittoni</i> , klein, stachelig, punktiert und mit wenigen Rippen. | <i>Ostracoda</i> sp. |
| | <i>Valenciennesia reussi</i> NEUM. |
| | <i>Valenciennesia</i> sp. |
| | <i>Diatomacea</i> sp. |
| | <i>Cypris</i> Arten |
| | <i>Glyptostrobos europeus</i> BR. |
| | <i>Laurum nobilis</i> L. |
| | Fischreste und verkohlte Pflanzenreste. |

Die dem höheren Horizont des Unterpannons sich anschliessenden Pannonablagerungen bestehen aus blaugrauem, gelbem Ton, sandigem Ton, tonigem Mergel und Sand. Die Fauna dieser *Congeria*-, *Melanopsis*-Horizonte ist von folgenden Fundstellen bekannt: Vámosláz, Topa, Bokorvány, Sólyom, Bélhagymás, Románfalva, Szentrákos, Áldófalva, Borossebes, Kertes, Kisfeketefalú, Kövesd, Bajnokfalva, Dézsláz, Gósd, Bozósd, Boncafalva, Honcótó, Menyéd, Nádalmás, Zarándhódos, Ujárkos und Nagyhalmágy. Am charakteristischsten ist die Fauna der Fundstelle Nádalmás, weswegen nachfolgend deren Arten aufgereiht werden:

- | | |
|---|--|
| <i>Congeria ornithopsis</i> BRUS. | <i>Limnocardium plicataeformis</i> KRAUS. |
| <i>Congeria scrobiculata</i> BRUS. | <i>Limnocardium praeponticum</i> KRAUS. |
| <i>Congeria</i> cf. <i>carinifera</i> LÖR. | <i>Limnocardium parvulum</i> FUCHS. |
| <i>Congeria mártonffyji</i> LÖR. | <i>Monodacna</i> (<i>Pseudocatillus</i>) <i>simplex</i>
FUCHS. |
| <i>Congeria scrobiculata</i> BRUS. var.
<i>carinifera</i> LÖR. | <i>Limnocardium</i> (<i>Pontalmyra</i>) <i>andrusowi</i>
LÖR. var. <i>spinosum</i> LÖR. |
| <i>Congeria</i> sp. | <i>Limnocardium halavátsi</i> LÖR. |
| <i>Dreissensia simplex</i> FUCHS. | <i>Limnocardium</i> cf. <i>penslii</i> FUCHS. |
| <i>Dreissensia polymorpha</i> PARTSCH. | <i>Limnocardium jagiči</i> BRUS. |
| <i>Limnocardium cecusi</i> KRAUS. | |

<i>Limnocardium (Pontalmyra) andrusowi</i> LÖR.	<i>Prososthenia zitteli zitteli</i> LÖR. var. <i>similis</i> LÖR.
<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.	<i>Pyrgula angulata</i> FUCHS.
<i>Melanopsis inermis</i> HANDM.	<i>Goniochilus schwabenaui</i> FUCHS.
<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.	<i>Caspia (Caspia) böchi</i> LÖR.
<i>Melanopsis defensa defensa</i> FUCHS.	<i>Caspia (Caspia) latior</i> S.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i> FUCHS.
<i>Melanopsis sinzowi</i> LÖR.	<i>Gyraulus (Gyraulus) varians</i> FUCHS.
<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.	<i>Amnicola (Staja) obtusaecarinata</i> FUCHS.
<i>Melanopsis tihanyensis</i> W.	<i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> FUCHS.
<i>Melanopsis striata</i> HANDM.	<i>Amnicola (Amnicola) margaritula</i> FUCHS.
<i>Melanopsis brusinai</i> LÖR.	<i>Valvata (Cincinna) varians</i> LÖR.
<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN.	<i>Theodoxus (?Calvertia) grateloupianus</i> FUCHS.
<i>Melanopsis impressa impressa</i> KRAUS.	<i>Theodoxus (Calvertia) crescens</i> FUCHS.
<i>Melanopsis bonelli bonelli</i> MANZ.	<i>Theodoxus (Theodoxus) semiplicatus</i> NEUM.
<i>Melanopsis haueri haueri</i> HANDM.	<i>Orygoceras</i> sp.
<i>Micromelania latochae</i> FUCHS.	<i>Ostracoda</i> sp.
<i>Micromelania turritellina</i> BRUS.	
<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.	
<i>Goniochilus variabilis</i> LÖR.	
<i>Goniochilus costulatus</i> FUCHS.	
<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> (PARTSCH.)	

Mit gleicher petrographischer Faciesentwicklung übergehen die unterpannonischen Sedimente der Buchten von Bárod und Belényes und des Fehérkörös-Tales in die Hangendschichten des Oberpannon. Diese letzteren sind weitverbreitet an der dem Alföld zugekehrten Seite des Kodru—Moma-Gebirges und in der Fehérkörös-Talöffnung ausgebildet. In den inneren Teilen der Buchten finden wir nur kleinere Flecke derselben, im Feketekörös-Tal kommt Oberpannon nur bei Aszórtás vor.

In obgenannten Buchten kennen wir eine zwifache Ausbildung des Oberpannons. Die eine, weitverbreitete Facies ist die der *Congeria rhomboidea*, die andere die der *Congeria balatonica*. Erstere zeigt allgemeine Verbreitung in der Fehérkörös-Talöffnung, letztere S-lich Nagyvárad an der, dem Alföld zugewendeten Seite des Kodru-Moma.

Die *Congeria rhomboidea*-Facies zeigt in den Fundstellen von Karaszó, Bélmagyaros, Ökrös, Borossebes und Ujárkos folgende Fauna:

<i>Congeria rhomboidea</i> M. HÖRN.	<i>Limnocardium</i> cf. <i>apertum</i> MÜNSTR.
<i>Congeria balatonica</i> PARTSCH.	<i>Limnocardium</i> sp.
<i>Congeria</i> cf. <i>subglobosa</i> PARTSCH.	<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.

<i>Limnocardium rogenhoferi</i> BRUS.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Micromelania</i> sp.
<i>Limnocardium penslii</i> FUCHS.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS.	

Dagegen ergaben die Fundstellen von Tinód, Bárodsonos, Vársonkolyos, Aszóirtás, Bélhagymás, Áldásfalva, Körösbökény, Kertes, Selénd, Lugozó, Kardó, Nagyvárad, Felkér und Feltót die typische Fauna der *Congerina balatonica*-Facies. Wichtigere Formen sind:

<i>Congerina balatonica</i> PARTSCH.	<i>Goniochilus variabilis</i> LÖR.
<i>Congerina triangularis</i> PARTSCH.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i> FUCHS.
<i>Congerina</i> sp.	<i>Valvata (Cincinna) tenuistriata</i> FUCHS.
<i>Dreissenomya schröckingeri</i> FUCHS.	<i>Valvata (Cincinna) pethői</i> n. sp.
<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS.	<i>Valvata</i> sp.
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	<i>Amnicola (Amnicola) proxima</i> FUCHS.
<i>Limnocardium banaticum</i> FUCHS.	<i>Brotia vásárhelyi</i> HANTK.
<i>Limnocardium schmidti</i> M. HÖRN.	<i>Hydrobia</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Viviparus sadleri</i> NEUM.
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i> FUCHS.	<i>Viviparus fuchsi</i> NEUM.
<i>Melanopsis pygmaea</i> PARTSCH.	<i>Viviparus gracilis</i> LÖR.
<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.	<i>Viviparus lóczyi</i> HANTK.
<i>Micromelania laevis</i> FUCHS.	<i>Viviparus cyrtomaphorus</i> BRUS.
<i>Micromelania auricularis</i> BRUS.	<i>Tachaeocampylaea (Mesod.) doderleini</i> BRUS.
<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.	<i>Strobilops (Strobilops) labyrinthicus</i> M.
<i>Prososthenia sepulcralis sepulcralis</i> (PARTSCH.)	
<i>Goniochilus scalariformis</i> FUCHS.	

Die pannonischen Ablagerungen sind an der N-Seite des Hegyesdrócsa, in kleinen Flecken, dem W zu bis Magyarád zu verfolgen. Am W-Rand des Gebirges verschwinden sie vollkommen und erscheinen S-lich nur in den breiten Tälern der Béga und Temes-Flüsse wieder. In schmalem Streifen blieben sie auch an den Dognácska-, Kudrics- und Lokva-Gebirgen hängen und greifen weit in die Täler der Karas und Néra Flüsse ein. Nach S setzen sie sich in den Pannonschollen von Pozarevác fort.

Grosse Ausdehnung erlangen die pannonischen Gebilde im Béga-Tal und dringen dabei nach O bis zur Dobra—Lapugy-Wasserscheide. Nach N bis zur Maros—Béga-Wasserscheide sind die Hügel von Krassószörény und Temes alle aus pannonischen Schichten aufgebaut. Dem W zu verschwinden sie in der Linie Máslak—Keszinc unter den

jüngeren, dem Alföld zugehörenden Beckenablagerungen. Im Béga-Tal besteht die pannonische Sedimentserie unten aus Kalkmergel, mergeligem Kalk mit Blattabdrücken, oben aber aus schmutzigweissem und gelbbraunem Sand, Sandstein, kieseligem Sandstein, Lignit und kieseligem Sand. In der Bucht von Facsád ist Sandstein stark verbreitet. Die Bohrung von Szabálc erschloss nach L. LÓCZY d. ä. 228 m mächtiges Pannon, in deren Hangendem eine dicke Kieslage sich befindet.²⁰

Die in der Temes-Talöffnung zur Ablagerung gekommenen Pannongebilde sind in den unteren Lagen aus lignitführendem Ton, oben aus gelbem Quarzsand und Sandstein aufgebaut. In letzterem kommen untergeordnet Konglomerat- und Mergelzwischenlagerungen vor. Der Sandstein ist auch in diesem Tal weit verbreitet.

Im inneren Temes-Tal, bei Karánsebes besteht die pannonische Sedimentserie unten aus Tonmergel, Ton, oben aus Sand und zuoberst aus sandigem Kies. Der Sand ist weisslich oder rötlich und grob. In ufernähe sind die kieseligen Zwischenlagerungen ständig, am Ufer-saum aber vertritt Kies den Sand.

Die pannonischen Ablagerungen der Temes und Béga Flusstäler können auf Grund der aus ihnen gesammelten Faunen in zwei Horizonte getrennt werden.

Unterpannonische Fundstellen sind: Laláne, Derenyő, Alsógörbed, Gavosdia, Körpa, Mutnikszabadja, Szalakna, Borló, Varsaró, Valisora, Bolvás, Karánsebes, Szócsán, Krassóvár und Ószagyva. Häufigere Formen dieser Faunen sind:

Congeria partschi CZJZ.

Cong. Czjžeki M. H.

Congeria banatica R. HÖRN.

Congeria ornithopsis BRUS.

Congeria zsigmondyi HALAV.

Congeria n. sp.

Pisidium sp.

Limnocardium cf. *sopronense* VIT.

Limnocardium sp.

Didacna deserta STOL.

Monodacna (Pseudocatillus) simplex
FUCHS.

Limnocardium cekuči KRAUS.

Limnocardium n. sp. (zwei Arten)

Limnocardium lenzi R. HÖRN.

Limnocardium syrmiense R. HÖRN.

Limnocardium stoosi BRUS.

Limnocardium chyzeri BRUS.

Limnocardium proximum FUCHS.

Limnocardium praeponticum KRAUS.

Melanopsis fossilis M. GM.

Melanopsis vindobonensis FUCHS.

Melanopsis scripta FUCHS.

Melanopsis bonelli bonelli MANZ.

Melanopsis guerneri BRUS.

Melanopsis bouéi bouéi FÉR.

Melanopsis inermis HANDM.

Melanopsis senatoria HANDM.

Melanopsis defensa defensa FUCHS.

Melanopsis pygmaea M. HÖRN.

Gyraulus (Gyraulus) radmanesti

FUCHS.

<i>Gyraulus (Gyraulus) ptychophorus</i>	<i>Velutinopsis halavátsi</i> G. KR.
BRUS.	<i>Velutinopsis pancici</i> BRUS.
<i>Gyraulus (Gyraulus) clathratus</i> BRUS.	<i>Goniochilus kochi</i> FUCHS.
<i>Gyraulus (Gyraulus) sp.</i>	<i>Brotia vásárhelyi</i> HANTK.
<i>Theodoxus (Calvertia) grateloupianus</i>	<i>Valenciennesia annulata</i> BRUS.
FÉR.	<i>Valenciennesia sp.</i>
<i>Theodoxus (Calvertia) obtusangula</i>	<i>Ostracoda sp.</i>
FÉR.	Blattabdrücke,
<i>Theodoxus (Calvertia) sp.</i>	Krebs- und Fischreste.
<i>Orygocerus sp.</i> (mehrere Arten)	

Die unteren Horizonte des Unterpannon bestehen auch im Béga- und Temes-Tal aus den *Orygoceras*, *Valenciennesia*, *Congerina banatica*, kleinen *Planorbis* und *Limnocardien* führenden Schichten und sind gerade so, wie in den Buchten der dem Alföld zugewendeten Seite des Östlichen-Mittelgebirges von den oberen *Melanopsis* und *Congerina*-Horizontlagen bedeckt.

Die Fauna der oberpannonischen Schichten wurde in den Fundstellen bei Bulcs, Temes, Marosgóros, Szabálc, Radmanóc, Avasfalva, Győrösd, Borzasfalva, Szendelak, Bégabalázsd, Cserestemes, Kricsó, Vécseháza, Alsózorlenc, Ezeres und Krassógörgő erschlossen. Ihre Fauna zeigt weitgehende Übereinstimmung mit der von Radmanóc (Radmanesti), daher wird sie hier nicht aufgereiht. Die ungemein reiche Fauna weist mit mehreren Arten, die auch in den unterpannonischen Schichten häufig sind, auf den untersten Horizont der oberpannonischen Unterstufe hin. Das jüngere Oberpannon mit *Congerina balatonica*- und *Prosodacna vutskitsi*-Facies fehlt auf diesem Gebiet gänzlich.

Die das Temes-Tal ausfüllenden Pannonablagerungen ziehen, aus der dem Alföld zu gelegenen Talöffnung austretend, nach S mit schmalem Saum bis zur unteren Donau. Auch in die Karas und Néra Täler greifen sie tief hinein. Petrographisch zeigen sie übereinstimmende Entwicklung mit dem temestaler Pannon. Unten liegen dunkelbraune, hellgraue Mergel, oben abwechselnd Ton- und Sandlagen, beide Horizonte mit Lignitflözen. Im Karas- und Néra-Tal werden diese Schichten von Konglomeraten und kieseligen Lagen eingeführt.

Das Pannon dieses Gebietes ist in zwei Horizonte zu teilen. Für das untere Pannon sind bezeichnend die Fundstellen: Borovics, Tyukó, Miklósháza, Néramező, Temeskutas, Márktelek und Váradia. Charakteristische Formen dieser Fauna sind:

<i>Cong. partschi</i> ČŽŽ.	<i>Limnocardium n. sp.</i> aus dem Formen-
<i>Congeria zsigmondyi</i> ANDR.	kreis <i>Limn. suessi</i> BRUS.
<i>Congeria banatica</i> R. HÖRN.	<i>Valenciennesia sp.</i>
<i>Congeria croatica</i> BRUS.	<i>Valenciennesia reussi</i> NEUM.
<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Brotia escheri auingeri</i> HANTK.
<i>Limnocardium abichi</i> R. HÖRN.	<i>Melanopsis fossilis</i> M. GM.
<i>Limnocardium carnuntinum</i> PARTSCH.	<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.
<i>Limnocardium syrmiense</i> R. HÖRN.	<i>Melanopsis spiridioni</i> PARTSCH.
<i>Limnocardium cf. oriovacense</i> NEUM.	<i>Limnaea sp.</i>
<i>Limnocardium böckhi</i> HALAV.	<i>Coretus sp.</i>
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	<i>Helix sp.</i>
<i>Limnocardium winkleri</i> HALAV.	<i>Ostracoda sp.</i>
<i>Limnocardium stoozi</i> BRUS.	Fischknochen und Fischschuppen.
<i>Limnocardium lenzi</i> R. HÖRN.	

Von dem oberen Horizont ist nur die *Congeria rhomboidea*-Facies entwickelt. Aus den Funden von Nagyzsám, Almád, Mélykastély und Vajdalak ergab sich folgende Fauna:

<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Limnocardium hungaricum</i> M. HÖRN.
<i>Congeria rhomboidea</i> M. HÖRN.	<i>Limnocardium cf. majeri</i> M. HÖRN.
<i>Congeria ungula caprae</i> MÜNSTR.	<i>Limnocardium n. sp.</i>
<i>Congeria balatonica</i> PARTSCH.	<i>Limnocardium rothi</i> HALAV.
<i>Limnocardium cristagalli</i> ROTH.	<i>Limnocardium sp.</i>
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Gyraulus (Gyraulus) sp.</i>

6. DIE PANNONISCHEN SCHICHTEN DES ALFÖLD.

Die im Inneren des Alföld abgelagerten pannonischen Bildungen können in mehrere Gruppen eingeteilt werden. Die eine Gruppe ist im N-Gebiet des Alföld verbreitet, im Beckenteil, welches durch den Tiszaföldvár—Tokaj-Abschnitt des Tisza-Flusses, dem Eperjes—Tokaj-Gebirge, Ostkarpaten und das Östliche-Mittelgebirge begrenzt wird. Die Oberfläche des Pannons ist hier in geringer Tiefe zu finden. Die andere Gruppe entwickelte sich im Zagyva—Tisza-Winkel, wo nun die pannonischen Sedimente schon tiefere Lagen besetzen. Als dritte Gruppe gilt das Gebiet S-lich der Érmellék—Berettyó—Kőrös—Baja-Linie. Hier liegt das Pannon am tiefsten und ist mit mächtiger Bedeckung versehen. Eine vierte Gruppe bilden die Pannonablagerungen des in das Alföld einkeilenden Krassószörény-Gebirges an dessen vereinzelt Ausläufern diese Schichten verhältnismässig höher stecken blieben.

Über die Schichtserie der im N-Teil des Alföld, in mindere Tiefen abgesunkenen Pannonschollen ist zur Leit nur wenig bekannt. Einwandfreie Schichtserien und Faunen liefernde Bohrungen sind selten und nur drei Tiefbohrungen erschlossen die ganze pannonische Ablagerungsserie. Aus den Bohrungen von Beregszász, Tisztaberek, Gacsáj, Szatmárnémeti, Mátészalka, Kőszegremete, Erdőd, Tarnád, Nyíregyháza, Kótaj, Nyírbátor, Debrecen, Hortobágy, Hajduszoboszló, Vervölgy, Kaba, Karcag, Tiszaörs, Szolnok u. a. konnte zu allererst nur in Erfahrung gezogen werden, dass in diesem Teil des Alföld die Oberfläche der pannonischen Sedimente schon bei 120—150 m Tiefe zu erreichen ist. Nur in der Bohrung von Szolnok liegt diese Horizontlinie in 269 m.

Aus drei Bohrungen, nämlich Hajduszoboszló No. 2, Debrecen No. 1. und Tisztaberek konnten auch auf die Gesamtmächtigkeit der Pannonablagerungen ein Schluss gezogen werden da die Dicke des Pannon in Hajduszoboszló 1297 m, in Debrecen 1265 m und in Tisztaberek 1186.30 m betrug.

Die in der östlichsten Ecke des Alföld gelegene Tiefbohrung von Beregszász zeigt bis 43 m Pleistozän, bis 466 m Riolituff-hältige Sande. In der von Kőszegremete erscheinen bis 466 m überwiegend sandige Lagen darunter bis 577 m (Bohrabschluss) überwiegend sandiger Ton und Sandschichten. In der Bohrung von Erdőd wechselagern, bis 130 m Tiefe, Tone und Sande, in der von Tasnád, bis 484 m, Mergel, Tonmergel, toniger Sand mit vereinzelt Sand- und Lignitlagen. Soweit nun die Bohrungen von Kőszegremete, Erdőd und Tasnád unter einige Meter mächtigem Pleistozän schon das Pannon erreichten, ist die Levantin- und Pleistozänmächtigkeit in den, dem Beckeninneren näherliegenden Bohrungen von Szatmárnémeti, Nyírbátor, Mátészalka und Tisztaberek beträchtlich grösser. Es scheint als ob zwischen den am SO-Rand des Alföld hängen gebliebenen und den im Alföld tiefgesunkenen Pannonschollen eine scharfe Grenze mit steilen Wänden zu ziehen wäre.

Am besten erschloss die ärarische Tiefbohrung von Tisztaberek die pannonische Serie des östlichsten Beckeninneren. Bis 173.70 m durchquerte der Bohrer hier Pleistozän und Levantikum, darunter bis 352.70 m lignitflözigen, weissen Tuff enthaltenden tonigen Sand, kiesigen Sand und sandigen Ton; zwischen 352.70—721.60 m wechsellaagern mergeliger Ton, sandiger Mergel, toniger Sand, weissen Tuff enthaltender toniger und mergeliger Sand und Lignit. Zwischen 721.60—

1360.00 m aber erscheinen überwiegend Mergel, mergelige Tone und mergelig-sandige Tone. Auch in diesem Horizont befinden sich weisse, Dacituff-führende, sandige Mergelschichten, sowie auch Lignitlagen. Zuunterst wechsellagert Sandstein mit Mergel.

Die Bohrung von Tisztaberek erschloss zwischen 173.70—721.60 m Oberpannon, zwischen 721.60—1360.00 m die unterpannonische Stufe. Die Fauna des Oberpannon ist sehr ärmlich und ergab nur folgende Formen:

<i>Limnocardium cf. apertum</i> MÜNSTR.	<i>Coretus</i> sp.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Lithoglyphus</i> sp.
<i>Prososthenia</i> sp.	<i>Procampylaea</i> sp.
<i>Melania escheri dactiloides</i> S.	<i>Limax</i> sp.
<i>Melania</i> sp.	

Aus einer Tiefe von 721.60—965.00 m der oberen Unterstufe des Unterpannons erschloss man eine Seichtwasser- und terrestrische Fauna mit den Arten:

<i>Congeria subglobosa</i> PARTSCH.	<i>Valvata (Cincinna) variabilis variabilis</i>
<i>Congeria</i> sp.	FUCHS.
<i>Unio?</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus) radmanesti</i>
<i>Limnocardium syrmiese</i> R. HÖRN.	FUCHS.
<i>Limnocardium cf. rogenhoferi</i> BRUS.	<i>Lithoglyphus an n. sp.</i>
<i>Monodacna</i> sp. (<i>Pseudocatillus</i>) <i>simplex</i>	<i>Hydrobia (Caspia) vujiči</i> BRUS.
FUCHS.	<i>Procampylaea</i> sp.
<i>Pisidium zitteli</i> LÖR.	<i>Strobilus cf. triaula</i> S.
<i>Pisidium bellardi</i> BRUS.	<i>Helix</i> sp.
<i>Melanopsis vindobonensis</i> FUCHS.	<i>Osracoda</i> sp.
<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN.	<i>Textularia</i> sp.
<i>Melanopsis bouéi bouéi</i> FÉR.	<i>Nonionina</i> sp.
<i>Melanopsis sturi</i> FUCHS.	Fischzähne.
<i>Melania escheri dactiloides</i> S.	

In 965.00—1360.00 m durchbohrte man die tiefere, *Congeria banatica* und *Limnocardium syrmiese* führende Unterstufe des Unterpannons. Diese enthält:

<i>Congeria banatica</i> R. HÖRN.	<i>Limnocardium syrmiese</i> R. HÖRN.
<i>Congeria ornithopsis</i> BRUS.	<i>Limnocardium lenzi</i> R. HÖRN.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Limnocardium barači</i> BRUS.

<i>Limnocardium</i> sp.	Fischzähne,
<i>Monodacna (Pseudocatillus) simplex</i>	Blattabdrücke und
FUCHS.	Pflanzenkerne.
<i>Ostracoda</i> sp.	

Die pannonischen Ablagerungen der Bohrung von Tisztaberek übergehen in den tieferen Lagen unmittelbar und mit gleicher Faciesausbildung in das *Foraminiferen*, *Planorbien* und *Hydrobien* führende Untersarmat.

Im Untergrund des Nyírség konnten die pannonischen Schichten noch nicht nachgewiesen werden. Die Bohrungen von Nyíregyháza und Kótaj erschlossen bis zu einer Tiefe von 113—160 m reine Sandlagen und nur in deren Liegendem bohrte man mit Sanden wechselagernde Tonschichten an. Es scheint als ob wenigstens der N-Teil des Nyírség, von den NO und SW sich erweiternden Beckenteilen abgerissen, in postpannonischen Zeiten ein selbstständig sich senkendes Gebiet wäre. Auch seine aus Sanden bestehende levantinische? oder pleistozäne Ablagerungsserie sticht scharf von den tonig-sandigen Schichten der NO-lich und SW-lich gelegenen Beckenteile des Alföld ab. Wenn ein Beweis erbracht werden kann, dass die der 110—160 m mächtigen sandigen pleistozän—levantischen? Schichtserie unterliegenden sandig-tonigen Sedimente unumstösslich in das Pannon eingereiht werden können, ist es auch denkbar, dass die postpannone Senkung im Nyírség sich später einstellte jedoch in schnellerem Gange abspielte als in den umgebenden Beckenteilen.

Wenn wir im Beckenteil W-lich wandern, so sehen wir die pannonischen Tiefbodenschichten des Hortobágy und Nagykovácság am besten in den Bohrungen von Nagyhortobágy, Debrecen, Hajdúszoboszló, Vértölgy, Karcag, Tiszaörs und Szolnok erschlossen.

So wurde die Pannonoberfläche in nachstehenden Bohrungen in folgender Tiefe erreicht: Nagyhortobágy No. 1. (ärarisch) 120 oder 245 m; Debrecen No. 1 (ärarisch) 131 oder 186.20 m; Debrecen No. 2 (ärarisch) 131 oder 186.50 m; Hajdúszoboszló No. 1. 117.20 m; Hajdúszoboszló No. 2. 126.60 m; Karcag No. 1. 130 oder 190.90 m; Karcag No. 2. 132 m; Tiszaörs 110 oder 182.70; Szolnok 269.20 m. In der 1115.04 m tiefen Bohrung Nagyhortobágy No. 1. durchquerte man bis 1002.70 m obere und von da an untere pannonische Sedimente. In der von Debrecen No. 1. war das Oberpannon bis 1000.20 das Unterpannon bis 1316.80 m zu verfolgen, wogegen in der Bohrung

No. 2. von 186.50 m an bis zum Ende nur oberes Pannon erschlossen ist. Auch die Bohrung Hajduszoboszló No. 1. durchquerte nur die oberpannonischen Sedimente. Dagegen ist in der von Hajduszoboszló No. 2. zwischen 126.60—1002.00 oberes, zwischen 1002.00—1423.70 unteres Pannon gefunden worden. Bohrung Karcag No. 1. zeigt bis 1105.60 m oberes, von da an unteres, wogegen in der von Karcag No. 2. unter pleistozänen Schichten nur oberes Pannon durchstochen wurde. In Tiszaörs ergaben sich bis 771.40 m obere, von da an untere Pannonsedimente. In Szolnok ist unter Pleistozän nur Oberpannon vorhanden.

Aus dem oberpannonischen Horizont der Bohrung Hortobágy No. 1. ist folgende Fauna eingelaufen:

<i>Congeria</i> cf. <i>neumayri</i> ANDR.	<i>Unio?</i> sp.
<i>Congeria triangularis</i> PARTSCH.	<i>Prososthenia radmanesti</i> FUCHS.
<i>Congeria</i> sp.	<i>Viviparus?</i> sp.
<i>Limnocardium apertum</i> MÜNSTR.	<i>Coretus cornu mantelli</i> DUNKL.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Gyraulus (Gyraulus) parvulus</i> LÖR.
<i>Limnocardium hungaricum</i> M. HÖRN.	<i>Paraspira (Odontogyrorbis) krambergeri</i> HALAV.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>rothi</i> HALAV.	<i>Valvata (Cincinnati) piscinalis piscinalis</i> M.
<i>Limnocardium rothi</i> HALAV.	<i>Emmericia canaliculata</i> BRUS.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>hungaricum</i> M. HÖRN.	<i>Hydrobia</i> sp.
<i>Limnocardium schmidti</i> M. HÖRN.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	<i>Helix</i> sp.
<i>Limnocardium szabói</i> LÖR.	
<i>Limnocardium secans</i> FUCHS.	

Die unterpannonische Stufe enthielt hier:

<i>Congeria banatica</i> R. HÖRN.	<i>Limnocardium</i> sp., (mehrere Arten)
<i>Limnocardium syrmiense</i> R. HÖRN.	<i>Triptycha</i> sp.
<i>Limnocardium majeri</i> M. HÖRN.	

Bohrung Debrecen No. 1. zeigt im Oberpannon folgende Arten:

<i>Congeria</i> sp.	<i>Melanopsis pygmaea</i> M. HÖRN.
<i>Unio</i> sp.	<i>Melanopsis cylindrica</i> STOL.
<i>Limnocardium</i> cf. <i>penslii</i> FUCHS.	<i>Melanopsis caryota</i> BRUS.
<i>Limnocardium decorum</i> FUCHS.	<i>Melanopsis eulimopsis</i> BRUS.
<i>Limnocardium</i> sp.	<i>Coretus</i> sp.

Unterpannonischen Alters sind in den Liegendschichten:

Congeria cf. *banatica* R. HÖRN. *Ostracoda* sp.
Limnocardium cf. *syrmiese* R. HÖRN.

Debrecen No. 2. ergab nur oberpannonische Formen wie:

Congeria sp. *Limnocardium riegeli* M. HÖRN.
Congeria neumayri ANDR. *Limnocardium* sp. (mehrere Arten)
Dreissensia auricularis FUCHS. *Melanopsis* sp.
Unio sp. *Ostracoda* sp.

Die schon grössere oberpannonische Fauna der ärarischen Tiefbohrung Hajduszoboszló No. 1. beherbergte:

Congeria? sp. *Micromelania laevis* FUCHS.
Unio? sp. *Micromelania* sp.
Dreissensia simplex FUCHS. *Valvata (Cincinna) variabilis variabilis*
Dreissensia auricularis FUCHS. FUCHS.
Limnocardium penslii FUCHS. *Valvata* sp.
Limnocardium cf. *penslii* FUCHS. *Gyraulus (Gyraulus) tenuistriatus* G.
Limnocardium secans FUCHS. KR.
Limnocardium banaticum FUCHS. *Gyraulus (Gyraulus) baconicus* HALAV.
Limnocardium decorum FUCHS. *Paraspira (Paraspira) spirorbis* LÖR.
Limnocardium apertum MÜNSTR. *Galba* sp.
Limnocardium cf. *riegeli* M. HÖRN. *Limnaea* sp.
Prosodacna vutskitsi BRUS. *Limnaea stagnalis stagnalis* LÖR.
Limnocardium rogenhoferi BRUS. *Radix (Radix)* sp. ind.
Limnocardium sp. *Succinea (Lucina)* sp.
Viviparus cf. *lőczyi* HALAV. *Pupilla (Pupilla) muscorum* LÖR.
Viviparus sp. *Theodoxus (Calvertia) pilaris* BRUS.
Prososthenia sepulchralis sepulchralis *Theodoxus* sp.
(PARTSCH.) *Helix* sp.
Prososthenia radmanesti FUCHS. *Vertigo pygmaea* DRAP.
? *Nematurella sturi* BRUS. *Ostracoda* sp.

Oberpannonische Formen aus der ärarischen Bohrung Hajduszoboszló No. 2. sind:

Congeria croatica BRUS. *Limnocardium rogenhoferi* BRUS.
Congeria sp. *Limnocardium hungaricum* M. HÖRN.
Dreissensia auricularis FUCHS. *Limnocardium árpádense* M. HÖRN.
Limnocardium decorum FUCHS. *Limnocardium apertum* MÜNSTR.
Limnocardium riegeli M. HÖRN. *Limnocardium szabói* LÖR.

Limnocardium sp.
Didacna deserta STOL.
Prosodacna vutskitsi BRUS.
Unio sp.
Viviparus lóczyi HANTK.

Viviparus sp.
Prososthenia kupensis FUCHS.
Bythinella (Bythinella) sp.
Cytheridea pannonica MÜNSTR.
Cytheridea sp.

Aus derselben Bohrung sammelte man im Liegenden dieser Facies unterpannonische Arten u. zw.:

Stenocypris venusta ZIT.
Paracypris labiata ZIT.

Cytheridea sp.
Ostracoda sp.

Aus den ärarischen Bohrungen Karcag No. 1. und No. 2. kamen oberpannone Arten hervor:

Unio sp.
Unio semseyi HALAV.
Limnocardium sp. (zwei Arten)

Viviparus sp.
Bulimus sp.
Bulimus tentaculatus tentaculatus LÖR.

Bohrung Tiszaörs No. 1. ist mit oberpannonischer Fauna nicht versehen. Unterpannon bezeugen hier:

Congeria banatica R. HÖRN.
Congeria sp.
Limnocardium syrmniense R. HÖRN.
Limnocardium cf. *tegulatum* HALAV.
Limnocardium brunnense M. HÖRN.
Limnocardium cf. *majeri* M. HÖRN.
Limnocardium hofmanni HALAV.
Limnocardium complanatum FUCHS.
Limnocardium lenzi R. HÖRN.

Kleine *Limnocardien* aus dem
 Formenkreis der *Monodacna (Pseudocat.) simplex* FUCHS.
Limnocardium n. sp.
Unio? sp.
Velutinopsis paučiči BRUS.
Velutinopsis sp.
Ostracoda sp.

Die Bohrung von Vervölgy ergab folgende Fauna:

Congeria? sp.
Limnocardium apertum MÜNSTR.
Limnocardium cf. *rothi* HALAV.
Limnocardium cf. *majeri* M. HÖRN.
Limnocardium cf. *kochi* LÖR.
Limnocardium cf. *schmidti* M. HÖRN.
Limnocardium kochi LÖR.
Limnocardium sp.

Micromelania sp.
Viviparus sp.
Succinea pfeifferi R.
Coretus cornu mantelli DUNKEL.
 ?*Hydrobia atropida* BRUS.
Theodoxus (Calvertia) sp.
Valvata (Cincinnati) cf. gradata FUCHS.
Lithoglyphus sp.

Aus diesen vereinzelt Tiefbohrungen können wir uns ein Bild von der Schichtserie der pannonischen Ablagerung ausmalen. Sie durchquerten Schichten deren Bestandteile Sand, toniger Sand, sandiger Ton, Ton, Mergel, Tonmergel, tuffiger sandiger Ton, tuffiger toniger Sand, Sandstein, Kies und Lignit sind. Ein auffallender petrographischer Unterschied zwischen den auf Grund ihrer Fauna bekannten oberen und unteren pannonischen Unterstufen findet sich nur darin, dass im Oberpannon gröbere, im Unterpannon feinkörnigere Ablagerungen im Übergewicht sind. Sowohl die Lignit, wie auch die Kieslagen sind in beiden Horizonten vertreten die Sandsteine befinden sich jedoch meist an der Basis der unterpannonischen Serie. Sonst ist auch in diesem Beckenteil die Ausbildung des Pannons ungemein gleichtönig. Eine Diskordanz ist an der Grenze Ober-Unterpannon nicht nachzuweisen, wobei auch der petrographische Wechsel, der erwähnte Korngrösseunterschied, nur allmählich durchgreift. Der, durch das Auftreten wechsellagernder Sandstein und Mergelschichten an der Basis des Unterpannons noch verstärkte petrographische Unterschied ist auch in den transdanubischen Bohrprofilen grosser Tiefe nachgewiesen. Der Sedimentkomplex dieses Beckenteiles beginnt fast überall mit dieser letztgenannten Ausbildung. So ergaben die Bohrungen dieser Gegend solche charakteristische Wechsellagerungen von Sandstein und Mergel in folgenden Tiefen: Nagyhortobágy 999—1015 m; Debrecen No. 1. 827—1000 m und 1304—1316 m, No. 2. 1017—1038 m; Hajduszoboszló No. 1. 949.50 m bis zum Ende, No. 2. 934—1109 m; Karcag No. 1. 1105—1160 m; Tiszaörs 596.50—771 und 1489—1882 Meter.

Die aus den Bohrungen gesammelten, ärmlichen pannonischen Faunen sind treue Begleiter dieser eintönigen petrographischen Facies. Das Liegende der Bohrungen von Debrecen No. 1, Hajduszoboszló No. 2, sowie von Tisztaberek ist Untersarmat und die ihm aufliegenden unteren Pannonablagerungen enthalten kleine, verkümmerte *Limnocardien* und *Planorbien*. Die von den Randteilen bekannt gewordene konglomeratische, kieselige Anfangsschichtserie mit gemischter Fauna ist im inneren Beckenteil völlig unbekannt. Die an der Basis auftretenden, zusammen mit *Planorbis* und *Limnocardium*-Arten aus mehreren Bohrungen bekannt gewordenen charakteristischeren Formen wie z. B. *Congeria banatica* R. HÖRN., *Limnocardium syrmiese* R. HÖRN., *Limnocardium lenzi* R. HÖRN., u. a. sind nach oben zu im ganzen unterpannonischen Sedimentkomplex durchgreifend wider-

zufinden. Hie und da ergeben sich einzelne neutrale Begleitformen, doch ist ihre Verbreitung im ganzen kiesigen Unterpannon ohne jeder auffälligen Änderung. Wie die petrographische so ist auch die faunistische Entwicklung des Beckenteiles ohne jede Änderung und einheitlich. Während in den, an den Rändern des Alföld hängen gebliebenen unterpannonischen Schichtserien ein unterster konglomeratischer, ein mittlerer winzige *Limnocardien* führender und ein oberer *Melanopsis* und *Lyrcaea*-Horizont unterschieden wird, können wir hier nur von einem tieferen, keine *Limnocardien* und *Planorbien* enthaltenden und einem grösseren *Limnocardien* und *Congerien* führenden Horizont sprechen.

Die der oberpannonischen Fauna des Beckenteiles angehörende, bezeichnende, in Individuen- und Artenzahl ins Übergewicht geratene Gattung ist *Limnocardium*. *Limnocardium* ist in dieser Serie überall vertreten, sodass wir das Oberpannon dieses Beckenteiles auch mit dem Namen „*Limnocardium-Facies*“ beschenken können. Diese Facies besetzt das innere grosse Gebiet des Beckenteiles und ist gleichaltrig mit den — gleichfalls in Beckeninnteilen ausgebildeten — *Proso-dacna vutskitsi*-Faciesen Transdanubiens und des Donau—Tisza-Zwischengebietes. Parallel zu der *Limnocardien*-Facies entwickelten sich an den Rändern die *Congeria rhomboidea*- und *Congeria balatonica*-Faciesablagerungen von gleichem Alter.

Eine Sonderstellung, d. i. eine abgesonderte Stufe, vertreten die pannonischen Ablagerungen des Tisza—Zagyva-Zwischenraumes, begrenzt durch die Bruchlinie Budapest—Cegléd—Kúnszentmárton, dem tiszaföldvár-tokajer Abschnitt des Tisza-Flusses und durch die am Cserhát—Mátra—Bükk-Gebirgsfusse dahinziehenden Bruchlinien. Aus der Bohrung von Jászalsószentgyörgy aus einer Tiefe von 376.55—384.14 m in Ton mit Lignit erhielt man mittellevantinische Formen wie:

Bulimus sp.

Melanopsis recurrens NEUM.

Melanopsis hybostoma NEUM.

Melanopsis sp.

Unio sp. (dickschalig);

in der Bohrung von Kalapfürdő aus sandigem Ton von einer Tiefe von 112—144 m oberlevantinische Arten:

Viviparus böckhi HALAV.

Gyraulus sp.

Coretus sp.

Unio sp. (dickschalig).

in der von Jászkarajenő aus sandigem Ton (195.84—208.48 m) die oberlevantinischen Arten:

<i>Unio</i> sp. (dickschalig)	<i>Theodoxus (Calvertia) transversalis</i>
<i>Valvata (Cincinnati) piscinalis piscinalis</i> M.	<i>Fagotia esperi esperi</i> FÉR.
<i>Tylopoma böckhi</i> HALAV.	<i>Melanopsis</i> sp.
<i>Theodoxus (Calvertia)</i> sp.	<i>Lithoglyphus</i> sp.

Die aus den Bohrungen von Tura, Hatvan, Boldog, Jászberény, Gyöngyös, Atkár, Adács, Tarnaméra, Zaránk, Jászapáti, Kápolna, Füzesabony, Gyöngyöskalász u. a. bis einige 100 Meter Tiefe erschlossene Schichtserie zeigt vollkommene Übereinstimmung mit dem pleistozän-levantinischen Komplex der levantinischen Depression von Marcal—Nagyatád. Im Zagyva—Tisza—Cserhát—Mátra—Bükk Zwischenraum sank die pannonische Sedimentserie eine Stufe tiefer als in den benachbarten Randgebieten und dem angrenzenden Teil des Alföld. An dieser Senkung nahmen jedoch die pannonischen Ablagerungen des westlich angrenzenden Hügelgeländes von Irsa nicht mehr Teil.

In dem alfölder Beckenteil S-lich der Linie Érmellék—Berettyó—Kőrös—Baja ist das Pannon bis zur Zeit unbekannt. Im von Mecsek-Gebirge, Krassószörény-Gebirge den serbischen und kroatischen Gebirgszügen des rechten Donauufers umschlossenen Gebiet lagerten sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch pannonische Schichten ab. An den dem Alföld zugewendeten Rändern oberwählter Gebirge, sowie am N-Saume des aus der Beckenmitte emporragenden Fruska-Góra-Gebirges stellen sich überall hoch hängen gebliebene pannonische Sedimente ein. Ihre Fortsetzung muss auch im Inneren dieses Beckenteiles vorhanden sein, obwohl ihre Oberfläche durch die Bohrungen noch nirgends erreicht worden ist. Aus der einen 959 m tiefen Bohrung von Szeged erschien aus 929—943 m noch immer eine Fauna levantinischen Alters. Aus dieser und den übrigen Bohrungen, wie z. B. Zombor, Ujvidék, Szentes, Hódmezővásárhely, Nagybecskerek u. a. lässt sich folgern, dass im S-Teil des Alföld die levantinisch-pleistozäne Decke der pannonischen Ablagerungen zumindest 1000 m Mächtigkeit besitzt. Es scheint, dass die mächtige levantinisch-pleistozäne Bedeckung im S-lichen Alföld, S-lich von obgenannter Linie allgemein wird, da neuerdings aus den 261—268 und 420—438 m tiefen Schichten der Bohrung von Békéscsaba gleichfalls oberlevantinische Arten hervorkamen, wie:

Unio vásárhelyi HALAV.

Melanopsis sp. (zwei Arten)

Unio sp.

Bulinus sp.

Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis Hydrobia? sp.

M.

Auch in den 880 und 240 m tiefen Bohrungen von Békés und in der 660 m tiefen von Kúnágota konnte das Pannon nicht nachgewiesen werden.

Die einzelnen Ausläufer des Krassószörény-Gebirges greifen tief in das Innere des Alföld hinein, wobei die ihnen auflagernden pannonischen Ablagerungen in einem höheren Niveau verblieben. Im Maros—Béga—Temes-Zwischenraum ist die pannonische Scholle von Vinga, dem W zu, bis zur Linie Perjános—Billéd zu verfolgen und nur W-lich der Linie Arad—Vinga—Temesvár wird sie von pannonisch-levantinischer Bedeckung überlagert. W-lich der Perjános—Billéd-Linie sank sie dann in unbekannte Tiefen ab.

Das Temes—Béga-Tal bezeichnet einen breiten Grabeneinbruch, doch sitzen S-lich von diesem Graben, bis zum Versec-Gebirge die pannonischen Sedimente wiederum den W-lichen hohen Randausläufern des Krassószörény-Gebirges auf. Die zwischen Temes—Béga-Tal und Karas befindlichen Pannonschichten erscheinen, dem Hügelgelände von Vinga gleichend, in cc. 100 m. ü. d. Meere hoch gelegenen Hügeln an der Oberfläche, blieben höher hängen und besitzen in der Linie Dejta—Dente—Versec ihre W-liche Grenze. Auch im Beckenteil zwischen Versec und Pancsova ist das Pannon in minderen Tiefen wiederzufinden, da in den Bohrungen von Homokszíl, Ulma, Ferencalom und Deliblát die mit oberpannonischer Fauna charakterisierte Schichtserie in 150—190 m Tiefe erschlossen wurde. Das am rechten Ufer der Donau befindlich Pannon von Belgrad—Pozarevac steht in innigem Zusammenhang mit den gleichaltrigen Gebilden von Versec—Fehértemplom, wobei in der Zwischenbucht das Pannon nur eine kleinere Senkung erlitt.

II. KLASSIFIZIERUNG DER PANNONISCHEN ABLAGERUNGEN UNGARNS.

Die pannonischen Ablagerungen ungarischer Becken sind in eine untere und eine obere Unterstufe einzuteilen.

Charakteristisch für die untere Unterstufe sind die feinkörnigeren Ablagerungen, die ärmliche und eintönige Fauna, für die obere Unterstufe dagegen die grobkörnigeren Schichten mit mannigfaltigem Artenreichtum.

Sowohl die untere als auch die obere Unterstufe können wieder in zwei Abteilungen geschieden werden. Die eine Gruppe füllt die Innenteile der Becken aus und erreicht somit eine viel grössere Ausbreitung. Diese Gebiete sind die der ständigen Zusammensetzung sich erfreuenden Ablagerungen und Faunen. Der andere Teil kam mit abwechslungsreicher Schichtserie und Fauna von verschiedener Abstammung an den Beckenrändern zur Ablagerung.

I. Die Schichtserie der unteren Unterstufe (Unterpannon) kann folgenderweise klassifiziert werden:

A) Beckenrand-Ablagerungen:

1. Unterer Horizont, in zwiefacher Faciesausbildung:

a) Die erste Facies besteht aus Konglomerat, Kies, sandigem Kies, grobem Sand und gemischten Sedimenten. An den Saumbildungen des Pannon sind diese Schichten die untersten, verbreitetsten und kommen fast überall vor. Ihre Mächtigkeit ist sehr verschieden. An einigen Stellen übertreffen sie mehrere hundert Meter, doch sind sie meist viel dünner. Ihre Fauna ist gemischt, von angehäuften Gepräge und ist zum Teil aus untersarmatischen, teils aber unterpannonischen Formen

zusammengestellt. Untersarmatische *Cerithium*, *Tapes*, *Cardium*, *Venus*, *Modiola*, *Ervilia*, *Rissoa*, *Trochus*, *Hydrobia*, *Cyrena*, *Nubecularia*, *Foraminifera*, *Ostracoda* u. a. Arten vermischten sich in dieser Ablagerungsserie mit unterpannonischen *Melanopsien*, *Congerien* und *Limnocardien*.

b) Der untere Horizont des Unterpannon entwickelte sich in den tieferen Randbuchten in Mergel, Ton und Sandstein-Facies. In dieser Faciesausbildung finden wir die kleinen, verkümmerten *Limnocardien*, *Planorbien* und *Hydrobien*, sowie die Fisch- und Krebsreste und verkohlte Pflanzenteile. Nirgends übersteigt der untere Horizont in dieser Ausbildung die 100 m Mächtigkeit.

2. Einen zweiten, mittleren Horizont unterpannonischer Randablagerung bilden die weissen und grauen Mergel, Tonmergel, mergeligen Kalksteine, Tone, Sandstein und Sandschichten. Ihr weissmergeliger Entwicklungstyp von Kroatisch-Slavonien und die am Östlichen-Mittelgebirge und Alpenrand verbreiteten Lagerungen erreichen mehrere hundert Meter Mächtigkeit. Es ist dies der Horizont, in dessen tonigem Sedimentkomplex *Limnocardium lenzi*, *Limnocardium symiense*, *Congeria banatica*, *Congeria czjžeki*, *Limnaea* und *Orygoceras* Arten, in den sandigen Lagen aber die grossen *Melanopsis* und *Congeria ornithopsis* Formen weitverbreitet vorkommen.

3. Der obere, dritte Horizont der unterpannonischen Randablagerung ist der *Lyrcaea*-Horizont. Er stellt sich aus Ton, Tonmergel, sandigem Ton, Sand und kieseligen Sandschichten zusammen. Dieser Horizont ist ungemein reich an Faunen. Neben *Congerien*, *Limnocardien*, *Prososthenien*, *Gyraulien*, *Theodocien* u. a. Gattungen entstammen die am häufigsten vorkommenden *Melanopsien* der *Lyrcaea*-Unterstufe. Die Ablagerungen dieses Horizontes sind an den Beckenrändern weit verbreitet. Ihre Gesamtmächtigkeit variiert stark, doch übersteigt sie nie die 100 m Dicke.

Die hier aufgereihten drei Horizonte der unterpannonischen Randablagerung sind nicht überall in voller Folge erhalten. Nur an den Stellen, wo sie der stärkeren Erosionstätigkeit der Flüsse nicht ausgesetzt waren blieben sie unbeschädigt.

B) Die Beckeninnerablagerungen des Unterpannon können in zwei Horizonte getrennt werden:

1. Unterer Horizont, in dreifacher Faciesausbildung:

a) Die am weitesten um sich greifende Facies ist die aus dicht miteinander wechsellagernden dünnen Sandsteinbänken und harten

Mergeln bestehende Serie. Die Gesamtmächtigkeit, sich oft verändernd, beträgt allgemein einige hundert Meter. Die Sandsteinlagen sind meist steril. Bezeichnende, häufigere Formen der harten Mergelschichten sind: kleine, verkümmerte *Limnocardien* aus dem Formenkreis der *Monodacna (Pseudocatillus) simplex*, *Congeria czjžeki*, die kleineren, *Congeria ornithopsis* nahestehenden *Congerien*, dann *Unio*, *Theodoxus*, *Planorbis*, *Bulimus*, *Melanopsis*, *Pyrgula*, *Gyraulus*, *Pisidium*, *Hydrobia* u. a. Arten. Die aus diesem Horizont erschienenen Arten sind fast alle *nova speciose* und stehen unter Aufbreitung.

b) In mehreren transdanubischen Bohrungen vertritt ein Konglomeratkomplex die Sandstein-Mergel Serie. Von seiner Gesamtmächtigkeit wissen wir nur wenig; in der Bohrung von Mihályi No. 2. beträgt sie 228 m.

c) Die zwei obgenannten Horizonte werden an vielen Stellen durch dunkelgraue harte Mergel und tonige Mergel ersetzt. In ein-zwei Bohrungen tritt diese einige hundert Meter dicke Facies in stark homogener Ausbildung auf. *Congeria* n. sp., *Congeria czjžeki* und dieser letzteren nahestehende *Congeria* n. sp., sowie winzige *Planorbien* vertreten die Fauna.

Der an den Beckenrändern und in den inneren Beckenteilen entwickelte untere Horizont des Unterpannons ist, grosszügig betrachtet, von gleicher Ausbildung. An beiden Stellen finden wir sowohl konglomeratische als auch mergelige Facies und stellenweise ist auch die Sandstein-Mergel Serie an den Beckenrändern anzutreffen.

2. Der obere Horizont des in den Beckeninnenteilen entwickelten Unterpannons besteht aus Ton, Mergel, sandigem Mergel, sandigem Ton und Sandschichten. Dieser Horizont beherbergt die mächtigste Schichtserie und erreicht im Mittelpunkt der Becken 800—1000 m Dicke. Die Sedimente entsteigen unmerklich und in gleicher Facies dem unteren Horizont. Die Fauna ist Individuen und Artenarm und besteht hauptsächlich aus *Congerien* und *Limnocardien*. Am häufigsten sind: *Congeria banatica*, *Congeria ornithopsis*, *Congeria czjžeki*, *Congeria zagrabiensis*, *Monodacna (Pseudocatillus) simplex*, *Limnocardium baraci*, *Limnocardium lenzi*, *Limnocardium syrmienne*, *Limnocardium ochetophorum*, *Limnocardium schedelianum*, *Gyraulus* sp. und *Theodoxus* sp.

In diesem wie auch im unteren Horizont zwischenlagern mehrere dünne, terrestrische, fluviatile und Sumpfsarten enthaltende Schichten,

mit *Triptychia*, *Procampylaea*, *Tachea* und anderen *Helix* Arten, sowie *Gyraulus* und *Valvata* sp.

II. Die Schichtserie der oberen Unterstufe (Oberpannon) ist folgendermassen zu klassifizieren:

A) Beckenrand-Ablagerungen:

1. Zum unteren Horizont der Randablagerungen gehört die tonige, sandige, Sandsteinlagen aufweisende Serie. Sie schliesst unter anderen auch die Faunen von Radmandóc (Radmanesti) und Kup in sich. Es ist kein allgemein verbreiteter, eher ein lokalcharakteristischer Rand-Horizont. In seiner Fauna überwiegen die aus dem oberen Unterpannon, d. h. *Lyrcaea*-Horizont bekannten Arten, grösstenteils jedoch besteht diese Fauna aus, dem Oberpannon anheimischen Formen. Sie entwickelt sich aus dem *Lyrcaea*-Horizont, doch ist sie viel artenreicher. Als typisches Beispiel gilt die Radmanester-Fauna.

2. Wo eben beschriebener Horizont fehlt, liegen den unterpannonischen Randablagerungen unmittelbar die Schichtserien eines höheren Horizontes auf. Dieser höhere Rand-Horizont enthält eine zwifache Faciesausbildung, u. zw.: die der *Cong. ungula caprae*, *Congeria balatonica* und die der *Congeria rhomboidea*. In der Gesamtf fauna gleichen sich diese Faciese, nur stellenweise tritt ein oder das andere Leitfossil durch grössere Individuenzahl hervor. Die Gleichaltrigkeit der *Rhomboidea*- und *Balatonica*-Horizonte begann VITÁLIS²¹ auseinanderzusetzen, doch war es STRAUZ²² der sie als erster durch Faunen nachweisen konnte. Die Sedimente dieses Horizontes zeigen an den Beckenrändern allgemeine Verberitung, wobei sie auch beträchtliche Mächtigkeiten zu vermerken haben. Hieher gehören alle tonig-sandigen Ablagerungsserien und Faunen, welche, an den Beckenrändern, den sog. durch *Congeria ungula caprae*, *Congeria triangularis*, *Congeria balatonica* und *Congeria rhomboidea* charakterisierten Horizonten eingereiht wurden.

B) Beckeninnteil-Ablagerungen:

1. Die oberpannonischen Ablagerungen der inneren Beckenteile können — nach dem Stande heutiger Kenntnisse — nur in einem Horizont zusammengefasst werden. Es ist der sog. *Limnocardium*-Horizont, in transdanubischer Entwicklung auch *Prosodacna vutskitsi*-Facies genannt. Ton, sandiger Ton, sandiger Mergel und Sandschichten bauen ihn auf. Der Grossteil der aus den *Congeria ungula caprae*, *Congeria balatonica* und *Congeria rhomboidea*-Randfaciesen bekannten Arten ist auch in diesem Horizont widerzufinden, nur meist mit klei-

nerer Individuenzahl. Das Entstehungsalter ist gleich dem der Randablagerungen. In der Fauna sind überwiegend *Limnocardien* vertreten, wodurch man diesen Horizont auch *Limnocarium*-Horizont nennen kann.

2. Hauptsächlich in den obersten Schichten der transdanubischen Oberpannonserie treten *Viviparien* mit *Unio*, *Planorbis*, *Valvata*, *Bulimus*, *Theodoxus* Arten vergesellschaftet auf. In dieser Sedimentserie überwiegen stellenweise die fluviatilen Formen, hauptsächlich aber an den Orten, wo die Schuttabhänge der Flüsse die pannonischen Seeüberreste einnehmen.

Diese *Viviparus*-Schichtserie ist eventuell noch, als fluviatile Facies, von der *Limnocardium*-Seefacies zu trennen.

FAUNENENTWICKLUNG.

Die Fauna der pannonischen Ablagerungen Ungarns entwickelte sich aus der sarmatischen. Die sarmatische Fauna ist in drei Abteilungen zu trennen: in eine brackische, eine limnische und eine terrestrische Fauna. Die beste Verbreitung weist die brackische Fauna auf, sodass die Klassifizierung des Sarmat mit dieser Gruppe durchgeführt wurde. Die limnische Gruppe wurde vernachlässigt, da sie wenig bekannt ist. Es ist dies jedoch eine Fauna, die in den miozänen Süßwasserablagerungen von Dalmatien, Bosnien-Herzegovina, Slavonien, Dugoselo, Pécs, Környe und Südungarn schon mit breitem Stammbaum ein Lebenszeichen von sich gibt und der unterpannonischen Fauna beigestellt fast gar keinen Unterschied mit dieser aufweist. Die Stammarten *Congeria*, *Unio*, *Pisidium*, *Melanopsis*, *Amphimelania*, *Fagotia*, *Theodoxus*, *Bulimus*, *Gyraulus*, *Lythoglyphus*, *Hydrobia* u. a. lebten schon in den See- und Flussgewässern der sarmatischen Beckenränder, nur war ihre Verbreitung und Zusammensetzung damals noch viel ärmlicher. Die terrestrische Faunengruppe ist schon etwas besser bekannt und verbreitet, und vertritt an einzelnen Stellen sogar das jüngere sarmatische Terrestrikum.

Diese dreifache Faciesentwicklung bezeichnende Fauna entwickelte sich, parallel miteinander und den umgebenden Verhältnissen angemessen in verschiedener Weise, weiter durch das ganze Sarmat. Da die Klassifizierung des Sarmat auf Grund der brackischen Faunengruppe erfolgte, soll in den ungarischen Becken nur Untersarmat ent-

wickelt sein, das mittlere auch nur in Spuren. Unser älterer pannonischer Ablagerungskomplex ist mit den mäotischen, obersarmatischen und eventuell auch mit den mittelsarmatischen Horizonten in Verbindung zu bringen und ist vielleicht deren gleichzeitig entwickelte Süswasserfacies. Die untersarmatischen Schichten Ungarns finden ihre unmittelbare Fortsetzung in den unterpannonischen Sedimenten. Daraus folgt, dass nach dem Absatz der sarmatischen Sedimente keine Pause in der Ablagerung eintritt, keine kontinentale Erosionsperiode nachfolgt, welche die jungarmatischen und mäotischen Schichten abgetragen hätte. Der unterste Teil der pannonischen Schichten entspricht, als Süswasserfacies, unserer jungarmatischen und mäotisch-cuxinischen Stufe.

Wenn wir die brackische Sarmatfauna mit der unterpannonischen vergleichen, bemerken wir zu allererst den grossen Unterschied zwischen beiden. Gemeinsame Arten ergeben sich kaum, Übergangsformen sind auch nur ein oder zwei bekannt. Die beiden Faunen sind grundverschieden! Wir können also auf Hand der Faunen einen unmittelbaren Übergang in das Unterpannon nicht annehmen. Wenn auch auf brackisches Untersarmat unmittelbar unterpannonische Sedimente sich ablagerten und diese dabei an der Grenzfläche gleiche petrographische Ausbildung zeigen ist nicht zu vergessen, dass ihre Fauna verschiedene Entwicklung aufweist und die beiden somit nicht verwechselt werden dürfen. Wenn nun angenommen wird, dass unsere unterpannonischen Schichten zeitlich dem jüngeren Sarmat gleichzustellen sind, indem sie auch nur deren Süswasserfacies wären, ist zu vermerken, dass, der Übergang doch nicht so schnell vor sich gehen konnte wie das in der Natur erfahren wurde. Wir müssten doch sicherlich einige Übergangsarten finden, wenn das stimmen sollte. Doch davon ist nichts zu sehen: ausser 1—2 Übergangsarten ist der Unterschied zwischen den zwei Faunen scharf und schroff.

An den ungarischen Beckenrändern sind die brackischen Sarmat-sedimente von allgemeiner Verbreitung. Aus diesem Umstand zogen manche den Schluss, dass sie auch in den inneren Beckenteilen allgemein verbreitet wären und dass das untersarmatische Meer zumindest die inneren Beckenteile überflutete. Aus den Profilen der neuerdings abgeteuften Bohrungen grosser Tiefe wird immer mehr klar-gestellt, dass die sarmatischen Ablagerungen nie eine so grosse Ausdehnung erlangten, dass sie dadurch auch in die Beckeninnenteile eingreifen konnten. Von den, auf die Oberfläche der, vom „Tisia“-

Massiv stehengebliebenen Gebirgsschollenreste übergreifenden, einzelnen Gliedern der tertiären Meeresüberflutung ist das Sarmat nicht nur vollauf abgeflossen und somit die Meeresbedeckung stärker eingeschränkt worden, sondern es bildeten sich Teichserien. Heutzutage ist es unbestreitbar, dass die sarmatischen Meeresablagerungen aus weiten Gebieten ungarischer Beckenteile fehlen, wo sie jedoch zur Ausbildung gelangten werden sie von unbedeutenden, dünnen Schichten vertreten. Die Brackwassersedimente sind nicht in den Beckenmitten, sondern an deren Rändern am mächtigsten, d. h. dass während des Sarmat nicht die inneren Beckenteile, sondern die äusseren Randgebiete von tiefem Wasser bedeckt waren. Die, die sarmatischen Brackgewässer beherbergende Oberfläche war der heutigen entgegengesetzt, denn in den Beckenmitten erhob sich, damals noch trockenes Land, oder wenigstens Inselgruppen, wobei die tieferen Gewässer in den zwischen Zentraltrockengebiet und Beckenrändern zustandekomme- nen Teichzügen sich ansammelten. Diese Feststellung bezieht sich besonders auf das Alföld-Becken. Die auf jüngeres Sarmat hinweisenden einzelnen Brackwasserfaunen entstammen gleichfalls diesen Randseeablagerungen.

Es lebten in den Randseen brackische, in den Flüssen und den von Flüssen gänzlich versüssten Teichen limnische und auf den Rand- und Centraltrockengebieten xeroterme Tiergemeinschaften. Dieser Zustand dauerte bis zum Mittelsarmat. Im Obersarmat beginnt jedoch in den ungarischen Becken eine sehr bedeutungsvolle Umänderung. Die in den Beckenmitten emporragenden Trockengebiete grösserer Ausdehnung beginnen plötzlich in schnellem Gang zu sinken, und eröffnen bei Ablauf der sarmatischen Periode flache, breitsohlige Wannen der sich nun einstellenden Transgression. Das Brackwasser, welches bis zu dieser Zeit die oben schon beschriebenen Randseen erfüllte, gelangt, damit in die Beckenmitten und breitet sich hier auf grosser Fläche und in weitem Umfang, jedoch viel seichter aus. Bezeichnend für diese schnelle Flächenumänderung Ende Sarmat sind die an den Beckenrändern in allgemeiner Verbreitung entwickelten konglomeratischen, grobkieseligen und grobsandigen Sedimentserien, welche auch den engeren Beckenteilen nicht fehlen und auch hier mehrere hundert Meter Mächtigkeit erreichen. Die tieferen Randgewässer verschwinden um den seichten, weit ausgedehnten Seen Platz zu machen. Ungeheuerlich grosse Schuttmassen verdrängten immer wieder das Seichtwasser dieser, grosse Gebiete einnehmenden Seegruppen und so entstanden

endlich in den Beckensohlen weite Flachgebiete, in denen das Wasser in dünner Lage und in riesiger Ausdehnung expandieren konnte. Die durch Verdunstung und durch teilweise und stellenweise fast gänzliche Austrocknung verminderten Brackgewässer wurden von den Flüssen schnell versüsst und auch die brackische Fauna einer beschleunigten Änderung unterworfen. Dadurch verschwinden grösstenteils die kaspischen Formen und nur einige *Congerien* und *Cardiden* überleben den plötzlichen Umgebungswechsel. Aber auch diese wenigen kaspisch-brackischen Arten schreiten in das Pannon nur als kleine, verkümmerte Formen über.

Den grossen Unterschied zwischen sarmatischer und pannonischer Faunenausbildung bezeugt also ausschliesslich das Aussterben und Verbleiben der brackischen Sarmattiergesellschaft, da inzwischen die limnische und xerotherme Sarmatfauna mit sozusagen unmerklichen Ablagerungsübergängen in das Pannon eintritt.

Doch ist zu vermerken, dass die auf die inneren Beckenteile einziehenden und dort sich ausbreitenden Faunen der unterpannonischen Gewässer von den gleichzeitig an den Rändern sich anheimenden Tiergemeinschaften, auf Grund einiger Unterschiede, geschieden werden müssen. Während nämlich in den Beckenmitten, aus den, der brackischen Sarmatfauna entspringenden weigen Arten sich eine ärmliche, eintönige doch tiefere Wassertiefen liebende pannonische Fauna ausbildete, ist an den Beckenrändern eine in schnellem Gange sich entwickelnde Aufblüfung der Süsswasserfauna mediterranen Ursprungs zu sichtigen, die sich nun auch schnell verbreitet. Von den Stammarten beginnen hier auch nur einzelne die plötzliche Vermehrung, so z. B. hauptsächlich die grossen *Melanopsien*. Diese *Melanopsis*-Fauna erscheint in derjenigen Konglomeratserie, die an der Wende Sarmat-Pannon von den Flüssen abgelagert wurde. Der konglomeratische Sedimentkomplex schliesst zum Teil die brackische untersarmatische zum Teil aber die limnische unterpannonische Fauna in sich. Es ist eine Grenzschicht ohne Übergangsauna. Untersarmatisch-brackische und unterpannon-limnische Formen vermischen sich in derjenigen Konglomeratschicht, die den untersarmatischen Brackfacies-Sedimenten unmittelbar aufliegt. Die untersarmatischen Liegendschichten standen bis Ende Sarmat entweder schon trocken da, oder aber wurden die aufgelagerten, jüngeren Sarmatsedimente während der, an der Wende Sarmat-Pannon sich einstellenden Erosionsperiode abgetragen. Gleichfalls nur zu dieser Wendezeit lagert sich die viel jüngere, gemischte

Fauna der Konglomeratserie ab, welche z. B. den Beckenmitten fehlt, trotzdem das Konglomerat auch in diesen Gebieten mehrere hundert Meter Mächtigkeit aufweist.

In den ungarischen Becken entwickelten sich daher die jüngere sarmatische Brackfacies und mäotischen Sedimente entweder überhaupt nicht, oder aber sind sie in der Erosionsperiode Ende Sarmat abgetragen worden.

Die limnischen und xerothermen Faunengruppen erfreuen sich derweise einer ungestörten Entwicklung durch das ganze Sarmat, wobei die pannonische Fauna überwiegend den mediterran-sarmatischen Süßwasserfauna-Ursprung aufweist. Letztere Faunengemeinschaft fristete ihr Leben in grösserer Menge fast immer an den Beckenrändern und sticht durch Individuen- und Artenreichtum und durch Mannigfaltigkeit von den, in den Beckeninneren zur Ausbildung gelangenden, Tiefwasser liebenden Faunengruppen die ganze Pannonzeit hindurch ab. Aber auch die pannonischen Faunen der Beckenmitten waren zu Beginn der Pannonzeit schon limnisch. In ihren Abschluss-Schichtserien finden wir selten dickere, auf Tiefwasser hinweisende Ton- oder Mergelagen, die nicht allsobald von Sandschichten fluviatilen Ursprungs, oder der morastigen Oberfläche entstammenden Lignitflözen abgelöst werden. Die in schneller Folge sich zwischenlagernden Lignitflöze sind im ganzen pannonischen Sedimentkomplex enthalten, als Beweis dafür, dass im Pannon die Fauna durchwegs in seichten, wenig Wasser beherrschenden Süßwasserseen ihr Leben fristete.

III. REGIONALTEKTONISCHE VERHÄLTNISSE.

Nach allgemeiner Annahme begann die Senkung des ungarischen Beckens während der Oberkreide und setzt mit sich immer erneuernden rytmischen Wallungen bis zum heutigen Tage fort. Der Einbruch des einst hochgelegenen Zwischenmassivs, auch „Tisia“ genannt, ist nach L. LÓCZY d. ä. mit dem maximalen Paroxismus der Andesit- und Basaltausbrüche gleichaltrig und fällt in die mediterran-pannonische Zwischenzeit. K. ROTH v. TELEGD nimmt an, dass das in grösserem Masse sich einstellende Sinken des Alföld mit den Unter- und Mittelmiozänen Gebirgsbildungsphasen zusammenhängt, wogegen das Kleine-Alföld und das Siebenbürgische Becken ihre erste Grundlage dem Alttertiär verdanken.

An der Rändern des ungarischen Beckens sind heutzutage, ganz allgemein genommen, die älteren tertiären Ablagerungen verbreitet. Ihre Oberfläche liegt in einer Höhe von 400—500 m. ü. d. M. und sie scheiden sich von den im Beckeninneren abgelagerten jungtertiären und quartären Sedimenten durch ein, um eine Stufe höher gelegenes Flächenniveau ab. Im kleineren, tiefer gelegenen inneren Becken herrschen die sarmatischen, pannonischen, levantinischen und pleistozänen Ablagerungen vor. Von diesen erfüllte das Sarmat das innere Becken bis zur 200, das Pannon bis zur 300 m Horizontfläche. Die Entwicklung des inneren Beckens erfolgte, ähnlich dem ganzen, einheitlich doch mit Unterbrechungen und Zwischenschaltungen.

Die Profile der ärarischen und „Eurogasco“ Tiefbohrungen zeigen dass die endgültige Ausbildung des inneren Beckens, sowie das trogförmige Einbrechen und die Auffüllung im Pannon sich abspielte, wobei bis zum pannonischen Zeitalter die Beckenplastik in vielen Ein-

zelheiten gerade das Gegenteil des heutigen Bildes aufwies. An vielen Stellen, besonders aber im Beckeninneren enthoben sich zum Anfang des pannonischen Zeitalters die Zwischenmassivschollen oft hoch dem Pannonsee und auch die durchschnittliche Tiefe der Beckenmitte lag noch viel höher als in nachpannonischen Zeiten. Ganz allgemein kann man sagen, dass am Anfang des Pannon eine grosse Zahl von inselartig sich erhebenden Trockengebieten entwickelt dasteht, in deren Buchten und in den sie umgebenden Armen das Wasser seicht war und nur die randlichen Beckenteile wiesen stellenweise Tiefwasser auf. Die in das Innere des Tisiamassivs eingreifenden tertiären Meere besetzen das Beckeninnere nur sprungweise bis zum Pannonanfang, wobei durch das ganze Tertiär hindurch das Einbrechen der einzelnen Schollen immer an den Beckenrand, im Gürtel der Hauptbruchlinien sich stärker auswirkte.

Die „Eurogasco“ und ärarischen Tiefbohrungsprofile zeigen auch, dass im Inneren des Beckens die erste bedeutende Meerestransgression dem Mittelmiozän zukommt. So kann aus den Bohrprofilen von Budapest, Lispe, Szentadorján, Inke, Kurd, Baja und Debrecen auf eine ausgedehnte Erstreckung der mittelmiozänen, eine Grunder Facies beherbergenden Ablagerungen mit Kohle- und Lignit-Serien gefolgert werden, woraus sich ergibt, dass mittelmiozäne Meeresablagerungen nicht nur am Beckenrand sondern auch im Inneren desselben vorhanden waren und an verschiedenen Stellen, wo die älteren tertiären Gebilde fehlen oft nachgewiesen werden können. Leider stehen uns heutzutage nur wenige Angaben über die Verteilung der mittelmiozänen Schichten im Beckeninneren zur Verfügung. Doch weisen die wenigen bekanntgewordenen Angaben darauf hin, dass der von den Rändern besser bekannte Transgressivcharakter sich auch auf das innere Becken bezieht. Unterstützt wird diese Annahme noch durch die stellenweise grössere Mächtigkeit der Sedimente. So sehen wir in der Bohrung Debrecen No. I. einen 200 m mächtigen Komplex dieser Schichtserie, der in der Bohrung Inke No. I. die 700 m Dicke erreicht.

Während dem sarmatischen Zeitalter zeigt sich aber im Beckeninneren zweifelsohne ein Rückschritt in der Bedeckung durch das Meer. In mehreren Bohrprofilen des Beckeninneren fehlt die sarmatische Schichtserie vollkommen, so in der Bohrung Mihályi No. I. und II., in denen von Pátfalú und in denselben von Görgeteg und Baja. An anderen Stellen erscheint das Sarmat jedoch in Form von Kiesen, Konglomeraten, Sandsteinen mit Lignitlagen, also terrestrischen Ablagerungen, wie

z. B. in der Bohrung von Kurd. Wo nun brackische Ablagerungen sich entwickelten, wie in Hajduszoboszló, Debrecen, Inke und Budafapuszta dort ergaben diese nur unbedeutende, dünne Schichtlagen. Bedeutend mächtigeres Brackwasser-Sarmat lieferten die Bohrungen Tisztaberek, Balatonboglár usw. an den Rändern des Beckens, doch ist das Mittelsarmat, neben überall und gut abgelagertem Untersarmat nur mehr in Spuren zu finden. Es liegt ausser allem Zweifel, dass im sarmatischen Zeitalter, gegenüber den in der Beckenmitte weitverbreitet sich einstellenden mittelmiozänen Meeressedimenten die terrestrischen Ablagerungen die Oberhand gewinnen, das Beckeninnere dabei grösstenteils wieder zum Festland wird und die Bildung der Stehwasserablagerungen nur an den Beckenrändern sich fortsetzen kann. Dieser Umschwung ist die Folge der allgemeinen sarmatischen Hebung des ungarischen Blockes. Es stellt sich also ein Stillstand im Laufe der regionalen Senkung ein. Dieser Zustand dauerte auch noch bis in den Pannonanfang hinein. Anfang des Pannon treten die terrestrischen Ablagerungen in Form von Kiesen, Konglomeraten und Schuttkegeln auf, die mit den sarmatischen auf grossen Flächen nach unten zu zusammenschmelzen, oder aber zwischen Randmergel und tonige Facies sich einschieben. In den Profilen der in der Mitte des Beckeninneren abgeteuften Bohrungen ist das Pannon entweder aus mehrere hundert Meter mächtigen konglomeratischen, oder aber aus dünnen lignitführenden Mergeln und Sandsteinen, also terrestrischen Serien aufgebaut, welche an zahlreichen Stellen, nach unten zu, mit gleichwertiger Gesteinflacies in das Liegendsarmat übergehen.

Dass an der Wende Sarmat-Pannon die Mitte des Beckeninneren zum Grossteil trockengelegt war kann durch mehrere Anhaltspunkte unterstützt werden. Im Innenteil des Győrer Beckens gelangten die Bohrungen von Pátfalú und Mihályi durch das Pannon geradewegs in kristallinen Untergrund. In der Bohrung Mihályi No. II. endet das Pannon im unteren Teil mit einer mehrere hundert Meter mächtigen Konglomeratserie und auch in der Bohrung von Ukk unterlagert die aus Ton- und Sandschichten aufgebauten oberpannonischen Sedimente ein angenähert mehrere hundert Meter dicker Konglomeratkomplex fraglichen Alters. Während an der Ostseite des Győrer Beckens, im Gebiete des Westlichen-Mittelgebirges und im Westteil, im Gebiete der Ostalpenausläufer die älter als Pannon gedeuteten älteren Tertiärgebilde noch grössere Flächen einnehmen, sind aus dem schon erwähnten Innenteil des Győrer Beckens nur die dem kristallinen Grundgebirge

unvermittelt auflagernden Pannonschichten bekannt. Anscheinend erhob sich im zwischen den Köszeg-, Leitha- und Westlichem Mittelgebirgen gelegenen Teile des Győrer Beckens bis zum pannonischen Zeitalter ein hauptsächlich aus Granit und kristallinen Schiefern aufgebautes Gebirge und nur in den, den Alpen und dem Westlichen Mittelgebirge sich anlehnenden Teilen von Synklinalcharakter lagerten sich die praepannonischen Tertiärsedimente ab. Auch mit dem Bakony scheint dieses Gebirge in Verbindung gestanden zu haben, da an der Westseite des Bakony mediterrane Meeresablagerungen vollkommen fehlen.

Auf Grund der Bohrprofile von Budafapuszta ist anzunehmen, dass im Südteil des Győrer Beckens, im Untergrund von Gőcsej die pannonische Sedimentreihe gleichfalls auf mit Konglomeraten, Sandsteinen und lignitführenden terrestrischen Ablagerungen sich einstellendes Sarmat gleicher Faciesausbildung zu liegen kommt, mit dem Unterschied, dass die pannonische Oberfläche zeitweise auch unter Wasser kam, wovon die zwischen die terrestrischen Glieder eingekleiteten Mergelschichten zeugen.

Im inneren Teil des sarmatisch-pannonischen Beckens nach Osten schreitend gelangt man alsbald in eine neue Serie. So fängt in den Bohrungen von Inke und Budafapuszta das Pannon mit einer aus dünnen Sandsteinen und lignitführenden Mergeln aufgebauten terrestrischen Sedimentserie an, die sich in der Bohrung von Inke den facieell gleichen Untersarmatgebilden ohne jedwede Grenze auflagert. Aus dem Bohrprofil von Kurd fehlt das untere Glied des Pannon vollkommen. Hier unterlagert dem Oberpannon ein aus mit dünnen Mergel- und Tonschichten wechsellagernder Trachidoleritkies und Konglomeraten bestehender terrestrischer Sarmat-Mediterran-Komplex. Im Bohrprofil von Baja vermissen wir das Sarmat, wobei das Unterpannon mit Mergelschichten auf facieell gleichem Mediterran liegt. Auch in diesen Gebieten war vor Ablagerung der pannonischen Schichten sarmatisches Festland. Wenn auch an dieser Stelle Sarmat sich irgendwo ablagerte, so wurde es noch vor der Pannonablagerung abgetragen. Im Untergrund von Baja beginnt das Pannon zweifelsohne gleich mit einer Tiefseeserie, was durch eine dickere und rein aus Ton- und Mergelagen aufgebaute Reihe unterstützt wird. Den transdanubischen ähnlich bauen sich die Pannonschichten des nördlichen Alföld, wie das aus den Bohrungen von Tiszaőrs, Karcag, Hajduszoboszló, Hortobágy, Debrecen und Tisztaberek bekannt wurde, gleichfalls aus einer mit Sandstein

und Lignit führenden Mergeln anfangenden Schichtserie terrestrischen Ursprungs auf. Hier gelangte die Oberfläche zeitweise unter Seichtwasser.

Zum Pannonanfang war also der Grossteil des inneren Sarmat-Pannon Beckens noch trockengelegt. Im mittleren Miozän erfuhren die einzelnen Schollen des Tisiamassivs auch in der Beckenmitte kleinere grössere Senkungen, wodurch einige Gebietsteile unter Wasser zu stehen kamen. Anfang Sarmat stellt sich aber im inneren Becken synorogene Hebung ein und das Meerwasser mediterranen Ursprungs blieb nur in kleineren verschmälerten Teichserien an den Beckenrändern erhalten. Die Senkung war während der Ablagerungszeit der, die einzelnen Teile des inneren Beckens erfüllenden Tertiärgelände, immer an den Beckenrändern, unvermittelt innerhalb der Hauptbruchlinien, von stärkerem Ausmass. Die tertiären Gebilde sind am Rande des inneren Beckens überall mit andauernd mächtiger werdender Serie vorzufinden, während sie an den Schollen des Tisiamassivs nur schwach entwickelt sind oder auch vollkommen fehlen.

Zur Entscheidung der Frage wie tief im allgemeinen der Horizont der pannonischen Schichtoberfläche im Inneren des Beckens anfang Pannon liegen konnte, wird eine Antwort nur durch die an der Senkung des Pannonbeckens sehr schwach teilnehmenden und im Bakony—Mecsek Zwischengebiet hoch hängengebliebenen pannonischen Liegendschichten gegeben. Auf dem in minderer Tiefe befindlichen kristallinen Grundgebirge am Südostfusse des Bakony liegen die Meeresablagerungen des Mediterran und Sarmat, die Erosionsüberreste des Unterpannon und die Strandfacies aufweisenden Schichten des Oberpannon. Fast dieselbe Ausbildung zeigt die Nordwest-Seite des Mecsek, wo dem Grundgebirge mediterrane und sarmatische Meeresablagerungen und mächtig entwickelte unter und oberpannonische Komplexe aufliegen. Ungefähr in der Mittellinie der beiden Gebirge erreichten jedoch die Bohrungen von Kurd und Bonyhád-Strandbad die, das im Meer abgelagerte Mediterran und Sarmat ersetzenden gleichaltrigen, terrestrischen Komplexe in 290 m Tiefe, in dessen Hangendem unvermittelt die *Prosodacna vutskitsi*-Facies aufweisenden oberpannonischen Schichtserien folgen. Dieses 290 m tiefgelegene Pannonliegende kann als richtungsgebend erfasst werden, wenn wir die Tiefe der allgemeineren Oberfläche des Pannons erforschen, da hier auf grösserem Gebiete seit dem Pannon nur einzelne, 100 m Höhenunterschied zeigende Senkungen eintraten.

In diesem seichten, sarmat-pannonischen, sog. inneren Becken beginnt dann der, die pannonischen Schichten überwiegend enthaltende, eigentliche pannonische Beckenabbruch, u. zw. nach der Ablagerung des *Lyrcaea*-Horizontes. Die vor der pannonischen Senkung abgelagerten Sedimente des Pannons fallen in der Begrenzung noch mit den sarmatischen zusammen, indem ausser den Grenzlinien auch die Flächenausdehnung dieselbe war. Nach Ausbildung des *Lyrcaea*-Horizontes verengerte sich aber das Ausdehnungsgebiet der pannonischen Ablagerungen, die Grenzlinien nähern sich der Beckenmitte, u. zw. da die inneren Beckenteile durch die Senkung tiefer zu liegen kommen. Hand in Hand mit der allmählich stärker werdenden Senkung der inneren Teile blieb das ausser den Bruchlinien befindliche Gebiet hoch hängen und nahm so am weiteren Sinken nicht mehr Teil. Die mit dem Sarmat am äusseren, hohen Rand hängengebliebenen und vor der *Lyrcaea*-Stufe abgelagerten unterpannonischen Schichten kamen dadurch dem Sarmat gegenüber in dieselbe Lage, wie das Sarmat gegen die älteren Tertiärschichten, indem so beide ersteren eine Stufe (Horizontniveau) höher liegen als die beiden letztgenannten.

Das Einsinken der pannonischen Becken geschieht entlang steilwinkliger Bruchlinien, wobei die einzelnen Schollenteile steilwandig abbrechen. Einzelne Randgebiete, wie z. B. das Kleine-Karpaten-Vágfluss Zwischengebiet, der westliche Abhang des Bakony und des Westlichen Mittelgebirges kippten leicht um und sinken mit stufenartigen Schollen dem Beckeninneren zu, doch nur bis zum Rande der Tiefbecken, wo sie gleichfalls steil einfallenden Bruchlinien entlang in die Tiefe gleiten. Dies zeigt uns also eine Entwicklung erst- und zweitklassiger Pannonbruchlinien. Die erstklassigen Bruchlinien sind an Stellen anzutreffen, wo die Beckenausfüllung der tiefgesunkenen Becken mit steilen Wänden sich von den äusseren, stehengebliebenen Randgebieten abtrennt, dass heisst wo die Innensaumlinien der sarmatisch-pannonischen Randablagerungen dahinziehen. Die zweitklassigen Pannonbruchlinien ziehen aber an der Grenze der umgekippten Stufenschollen und der inneren Beckenteile entlang, indem hier mehrere Brüche parallel laufen.

Die entlang der pannonischen Bruchlinien abgesunkenen pannonischen Becken sind:

1. Das Pannonbecken des Kisalföld.
2. Das Pannonbecken entlang der Drau.
3. Das Pannonbecken von Transdanubien und des Donau—Tisza Zwischengebietes.
4. Das Pannonbecken des Nagyalföld.

1. Die das Pannonbecken des Kisalföld begrenzenden Hautbruchlinien sind die folgenden:

a) Die dem SO-Fusse der Kleinen Karpaten entlanglaufende Bruchlinie.

b) Die in der Strecke Trencsénteplic—Sopornya des Vág-Flusses zur Entwicklung gelangte, S—N gerichtete Bruchlinie.

c) Die W—O gerichtete Bruchlinie von Sopornya—Zsitvabesenyő.

d) Die an der unteren Zsitva-Flussstrecke in N—S-licher Richtung entlanglaufende Bruchlinie.

e) Die die Abbruchlinie des Gerecse-Gebirges andeutende Bruchlinie.

f) Die N—W-Abbruchlinie des Vértes-Gebirges.

g) Die Fortsetzung der Bruchlinie von Mór nach NW.

h) Die Bruchlinie der oberen Marcal-Talstrecke.

i) Die im Talsystem Marcal—Vindobornyapatak—Gyöngyöspatak dahinziehende, N—S gerichtete und den SW-lichen Abbruch des Westlichen Mittelgebirges anzeigende Bruchlinie.

j) Der Balatonszentgyörgy—Fonyóder Abschnitt der Balaton-Bruchlinie.

k) Die N—S gerichtete Bruchlinie von Tapolca—Fonyód—Öreglak—Kadarkút—Szigetvár.

l) Der Drau-Graben.

m) Die Bruchlinie von Csáktornya—Muraszombat—Szentgotthárd—Németújvár.

n) Die Bruchlinie von Szombathely—Pártfalú—Pozsony.

In dem durch diese Bruchlinien umgrenzten Gebiet entstand ein einheitliches Becken, in dessen muldenförmigem Einbruch das Liegende der pannonischen Schichten in 1500 m Tiefe liegt, deren Ablagerungen grösstenteils mit fast derselben Mächtigkeit das Becken erfüllen. Wir können dieses trogförmige Becken, das in N—S-licher Richtung wie ausgestreckt erscheint: westpannonisches oder Kisalföld Becken nennen. Die grösste Tiefe erreicht das Becken im Nordteil, so z. B. in

der Bohrung von Mihályi wo das Liegende des Pannon nur in 2 m angebohrt wurde. Die grösste Tiefe wird für das Csallóköz und Szigetköz angenommen, da die Senkung hier durch levantinische und pleistozäne Abbrüche nur noch verstärkt wird. Im SW-Teil des Beckens, im Untergrund von Göcsej erreichten die Bohrungen von Budafapuszta das Pannonliegende schon in 1500 m Tiefe, wobei hier in W—O-licher Richtung wahrscheinlich eine Geantiklinalaxe dahinzieht, von den östlichen Ausläufern der Alpen bis zum Bakony. Im SO-Teil des Beckens, dem Drau-Graben zu, findet man das Pannonliegende erneuert tiefer, um es in der Bohrung Görgeteg No. I. bei 2000 m Tiefe noch nicht zu erreichen.

Das westliche (Kisalföld) pannonische Becken trennt sich entlang der Linie Csáktornya—Rohonc—Pátfalú—Pozsony mit steiler Wand von ihrer westlichen Umgebung ab. Die Beziehungen können den Bohrungen von Pátfalú entnommen werden. Während nämlich in der Bohrung Pátfalú No. I. das Liegende des Pannon schon in 337.50 m erbohrt worden ist, erschloss der Bohrkopf in der Bohrung Pátfalú No. II. denselben Granituntergrund nur mehr in 1624.50 m Tiefe. Es scheint als ob das Becken am SO-Fusse der Kleinen Karpaten mit steilem Abfall vom Grundgebirge sich abtrennt, indem auch an der Bruchlinie Soponya—Zsitvabesenyő ein gleichfalls abrupter Abbruch zur Auswirkung kam. Im östlichen Teil des Beckens zwischen den Bruchlinien des Bakony und des Marcal-Flusses senkten sich die nach NW gerichteten Schollenstücke des Bakony bis zur Marcal-Linie nur in kleinerer Masse. Die Pannondecke der Schollenstücke ist dünn und wird nur am linken Ufer des Marcal-Flusses plötzlich mächtiger. Die östliche Hauptbruchlinie des inneren, tieferen Beckenteiles zieht also in der Richtung des Marcal-Flusses. Auch an der Bruchlinie Tapolca—Szigetvár ist der Randabbruch des Beckens steil. Hier entsteht der Kontakt zwischen den, der 2000 m mächtigen Pannonablagerung des Marcal-Nagyatáder Beckenteiles aufliegenden 300 m dicken levantinischen Serien und dem zwischen Bakony und Mecsek hoch hängenbliebenen mediterran-sarmat-pannonischen Komplex. Das pannonische Becken des Kleinen Alföld war in der Zwischenzeit des *Lyrcaea*-Horizontes und dem Oberpannonende eine geschlossene Einheit und nur dem Drau-Graben zu etwas geöffnet. Am Ende des Oberpannon konnten bei gänzlicher Ausfüllung des Beckens die letzten oberpannonischen Ablagerungen sich transgressiv ausbreiten und dem Wiener Becken und Nagyalföld zufließen. Die Bohrung von Királyhida erschloss bis zu

30 m Oberpannon und zeit somit die Transgressionsrichtung des schon erfüllten Kisalföld Beckens dem Wiener Becken zu an.

2. Das Pannonbecken entlang der Drau ist die SO-liche Fortsetzung des Kisalföld Beckens. Es entwickelte sich unter Begrenzung folgender Bruchlinien:

a) Die dem S-Fusse des Mátra-Gebirges in O—W Richtung entlangziehende Bruchlinie.

b) Die der W-Seite des Villány-Gebirges entlanglaufende Bruchlinie.

c) Die den S-Abbruch des Villány-Gebirges andeutende Bruchlinie.

d) Die den S-Abbruch des Báni-Gebirges andeutende Bruchlinie.

f) Die N—S gerichtete Bruchlinie von Baja—Vukovár.

Das Becken an der Drau wird nur durch einige enge, kanalartige Arme mit dem pannonischen Becken des Nagyalföld verbunden. Hier ist Verbreitung und Mächtigkeit der pannonischen Schichten noch wenig bekannt, nur die Beckenränder sind besser erschlossen.

3. Das Pannonbecken von Transdanubien und dem Donau—Tisza Zwischengebiet entstand zwischen folgenden Bruchlinien:

a) Die Bruchlinie Tapolca—Szigetvár.

b) Die Strecke Fonyód—Budapest der Bruchlinie des Balaton.

c) Die Bruchlinie Budapest—Kúnszentmárton.

d) Die Bruchlinie Baja—Vukovár.

e) Die Bruchlinie Vukovár—Szigetvár.

Dieses pannonische Becken unterscheidet sich von den anderen hauptsächlich dadurch, dass hier das Liegende der pannonischen Ablagerungen sehr verschiedenartig ausgebildet ist und besonders im transdanubischen Teil in einem viel höheren Horizont sich befindet als in den übrigen pannonischen Becken. Im transdanubischen Teil des Beckens ist die Mächtigkeit der Pannonsedimente ungemein klein. Die grösste Mächtigkeit zeigt sich noch in den, dem SO-Fusse des Bakony und dem N-Fusse des Mecsek entlangziehenden Synklinalen, indem hier der pannonische Komplex 100 m Dicke erreicht. Auf der in der Mittellinie beider Gebirge querverlaufenden Antiklinale ist das Pannon jedoch sehr dünnlagert. Auch im Mezőföld, in den Komitaten Fejér und Tolna ist das Pannon wenig mächtig; dies zeigen uns die Bohrungen von Kurd, Bonyhád, Bátaszék und Bát, die das Liegende in 100 bis 300 m Tiefe erbohrten.

Mit unveränderter Schichtfolge zieht die transdanubische, *Pro-sodacna vutskitsi* führende oberpannonische Ablagerungsserie in das Donau—Tisza Zwischengebiet über. Das Liegende des Oberpannons konnte in der Bohrung von Fülöpszállás nicht erbohrt werden und auch die aus diesem Gebiet bekannten Tiefbohrungen von Kalocsa und Nagyköros blieben im oberpannonischen Schichtkomplex stehen. Es scheint sich die Mächtigkeit der pannonischen Ablagerungen hier zu verdicken und auch das Liegende ist scheinbar viel tiefer gesunken. Aber auch in der Bohrung von Baja, die an der Grenzlinie dieses und des Nagyalföld Beckens abgeteuft wurde und wo wir von der Linie südwerts in grössere Tiefen abgesunkene Schollen erwarten sollten, ist das Liegende der pannonischen Sedimentserie noch immer etwas höher als im N-Teil des Nagyalföld und um vieles höher als in dessen S-Teil. Der Beckenmitte des Donau—Tisza Zwischengebietes zu liegt das Pannonliegende sicher noch höher.

4. Das Pannonbecken des Nagyalföld wird begrenzt durch folgende Linien:

- a) Der Abschnitt Budapest—Tokaj der am SO-Fusse des Westlichen Mittelgebirges entlanglaufenden Bruchlinie.
- b) Die Bruchlinie Tokaj—Királyhelmece—Homonna.
- c) Die Bruchlinie Homonna—Ungvár—Munkács—Nagyszőlős.
- d) Die dem NW-Fusse der Avas- und Szatmárer-Bükk-Gebirge und dem Érmellék entlangziehende Bruchlinie.
- e) Die an dem Alföld zugewendeten Abhang der Királyerdő-, Béli- und Hegyes-Gebirge hinziehenden Bruchlinien.
- f) Die Bruchlinie Arad—Temesvár—Versece—Fehértemplom.
- g) Die Bruchlinie der unteren Donau und Save im Zwischengebiet der Lokva- und Gyel-Gebirge.
- h) Die Bruchlinie Baja—Kunszentmárton—Budapest.

Dieses Becken entwickelte sich, indem die Senkung eine Stufe höher hängen blieb wie die des Beckens von Transdanubien und des Donau—Tisza Zwischengebietes. Die Mächtigkeit der pannonischen Ablagerungen ist gegenüber denen letzterwähnten Gebietes um vieles grösser und stimmt im grossen und ganzen mit denen des Kisalföld Becken überein. In den nachfolgend erklärten levantinischen Senkungsgebieten des Nagyalföld Pannonbeckens sind uns Entwicklung und Mächtigkeit der pannonischen Sedimentserien zurzeit noch unbekannt. Doch ist die Annahme sicher berechtigt, wenn wir ihnen eine,

dem N-lichen Beckenteil angeglichene Entwicklung zuweisen. Im pannonischen Zeitalter senkte und erfüllte sich das pannonische Nagyalföld Becken gleichmässig, wobei die Grundoberfläche fast überall im selben Niveau verharrte. Bis zum Pannonende füllten die pannonischen Ablagerungen das sarmat-pannonische, oder „innere“ Becken auch im nagyalfölder Teil bis zur 300 m Höhenlinie ü. d. M. an. Dieses Höhenniveau ist für sämtliche Pannonbecken bezeichnend und ist allgemein verbreitet.

Im nachpannonischen, d. h. also levantinischen Zeitalter erfuhren die verschiedenen pannonischen Becken mitsamt dem Nagyalföld kleinere-grössere Senkungen, die besonders in N-lichen Pannonbecken des Kisalföld, im Csallóköz und Szigetköz, im Marcal-Nagyatáder Beckenteil, im Zwischengebiet der Zagyva—Tisza und im S-Teil des Nagyalföld ein stärkeres Ausmass gewannen.

Die levantinischen Senkungen änderten das Bild der pannonischen Becken vollkommen. Im Csallóköz—Szigetköz Zwischengebiet des Kisalföld Beckens trennte sich an noch unbekanntem Bruchlinien der pannonische Schollenkomplex ab und sank eine Stufe tiefer. Einige der das Becken umgebenden Schollen pannonischen Alters kippten ihm zu und erlitten schwache Senkung. Zu dieser Zeit trennte sich die zwischen Rába und Zala gelegene Scholle von der Göcsej-Pannonscholle ab und sank etwa 100 m. Der pannonische Schollenteil am rechten Ufer der Marcal blieb aber ungewegt. Auch die das Göcsej-Gebiet in N—S-licher Richtung durchsetzenden, charakteristischen Bruchlinien entstanden im Levantin, indem die Pannonscholle von Göcsej, in mehrere kleine Schollenteile zerlegt, der N—S gerichteten Bruchlinie von Marcal—Gyöngyöspatak—Kishalom—Berzence sich zusenkte. Zu dieser Zeit entstand auch das kleine Becken von Alsólendva im S-Teil von Göcsej. Gleichfalls levantinische Senkungsfolgen sind der Abbruch der Pannonscholle Marcal—Nagyatád mit 90—300 m und die Grabenausbildungen des Hügelgeländes im Komitate Somogy zwischen Balaton-See und Kapos-Fluss. Die Grenzlinien dieser weit um sich greifenden levantinischen Senkung sind: die der Linie Gyöngyöspatak—Kisbalaton—Berzence entlaglaufende Bruchlinie, der Abschnitt Balatonszentgyörgy—Fonyód der Balaton-Bruchlinie, die Bruchlinie, Fonyód—Szigetvár und der Drau-Graben. Auch im Zagyva—Tisza Winkel sank der den N-Teil des Alföld erfüllende Schollenteil mindestens 500—600 m tief. Diese levantinische Senkung begrenzen die Bruchlinien Tokaj—Szolnok, Hatvan—Tiszaluc—Tokaj und die an der O-Seite der Irsa-

Hügel. Das Pannonbecken des Nagyalföld senkte sich S-lich der Baja—Kőrös—Berettyó—Érmellék Bruchlinie in seiner ganzen Ausdehnung. Der, von dem Versecer-Gebirge ausgehenden, nach Westen am N-Rand des Deliblát-Hügelgeländes sich fortsetzenden und durch den N-Fuss des Fruska-Góra auf den N-Rand des Papuk-Gebirges hinziehenden Bruchlinie entlang nahm das S-lich gelegene Gebiet an der levantinischen Senkung nur mehr in der Linie der unteren Donau und der Save Teil, während die zwischen Deliblát-Hügel—Fruska-Góra—Papuk gelegene pannonische Scholle als mächtiger Grat hochblieb, wobei hier die Oberfläche der Pannonablagerungen schon in 180—250 m zu erreichen war. In den übrigen Gebietsteilen beträgt die Mächtigkeit der levantin-pannonischen Schichten mehr als 1000 m.

Der Csallóköz—Szigetköz Schollenteil setzt auch im Pleistozän die Senkung fort und hier ist die pleistozäne Sedimentauffüllung immer einige hundert Meter dick.

IV. ANGEWANDTE LITERATUR:

- ¹ ST. FERENCZI: Geologische Beobachtungen am mittleren Teile des Inovec. Jahresber. d. k. ung. G. Reichsanst. für 1916. p. 155. Budapest, 1920.
- ² B. ZALÁNYI: Die hydrologischen Verhältnisse der Umgebung von Pozsony. Földtani Szemle. B. I. H. 2. p. 145—158. Budapest, 1923.
- ³ H. HORUSITZKY: Die agrogeologischen Verhältnisse des südlichen Teiles der Kleinen Karpathen. — Jahresb. d. k. k. Geol. RA. für 1907. p. 141—167. Bpest, 1909.
- ⁴ H. HORUSITZKY: Die agrogeologischen Verhältnisse der Gemeinden Kőbölkút, Bátorkesz und Duna-Mócs im Comitate Esztergom. — Jahresb. d. k. k. Geol. RA. für 1897. p. 177—194. Budapest, 1899.
- ⁵ A. HALMOS: A neszmélyi pannóniai képződmény kifejlődése. Igló, 1914.
- ⁶ I. v. SÜMEGHY: Adatok a Kisalföld keleti öble pliocén kavicstakarójának ismeretéhez. Acta litterarum ac scientiarum etz. B. II. H. 2. p. 131—138. — Szeged, 1926.
- ⁷ L. ROTH: Die Umgebung von Kismarton. — Erläuterungen d. geologischen Spezialkarte d. Länder d. ung. Krone. — Blatt Z. 12. K. XXXIX. 1:75.000. Budapest, 1916.
- ⁸ A. WINKLER: Beitrag zur Kenntnis des österreichischen Pliozäns. — Jahrb. d. geol. Staatsanstalt. LXXI. B. 1921. Wien. 1921.
- ⁹ L. LÓCZY: Bericht über die Wissenschaftliche Erforschung des Balatonsees. B. I. Budapest, 1897.
- ¹⁰ GY. HALAVÁTS: Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. — Resultate d. Wissenschaftl. Erforschungen des Balatonsees. I. B. 1. Th. p. 3—80. Budapest, 1911.
- ¹¹ I. LÖRENTHEY: Beiträge zur Fauna d. pannonischen Schichten i. d. Umgebung d. Balatonsees. — Resultate d. wissensch. Erforschungen des Balatonsees. I. B. 1. T. p. 1—215.
- ¹² E. VADÁSZ: Das Mecsek-Gebirge. Geologische Beschreibung ungarischer Landschaften. I. B. Budapest, 1935.
- ¹³ I. LÖRENTHEY: Die pannonische Fauna von Budapest. — Palaeontographica. 48. B. Stuttgart. 1901—1902.
- ¹⁴ J. v. SÜMEGHY: Die Fauna von zwei artesischen Brunnen in dem Alföld. Földtani Közlöny, LIX. B. p. 110—115. Budapest, 1930.
- ¹⁵ J. NOSZKY: Die geomorphologischen Verhältnisse der Mátragebirge. Mitteilungen d. Kommission für Heimatkunde d. Wissensch. Gr. St. Tisza Gesellsch. in Debrecen. Bd. III. 1926—1927.

- ¹⁶ Z. SCHRÉTER: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger. Jahresb. d. k. ung. Geol. RA. für 1912. p. 144. Budapest, 1913.
- ¹⁷ Q. STACHE: Die geologischen Verhältnisse d. Umgeb. v. Ungvár in Ungarn. — Jahrb. d. k. k. Geol. RA. 1871. No. 3.
- ¹⁸ K. T. ROTH: Die Neogen-Braunkohlen-Vorkommen des Avas-Gebirges. Bányászati és Kohászati Lapok. Budapest, 1913.
- ¹⁹ K. ROTH v. T.: Die Nordost- und Südteile des Rézgebirges. — Jahresb. d. k. ung. Geol. A. für 1912. p. 133. Budapest, 1913.
- ²⁰ Gy. PETHŐ: Die Tertiärbildungen des Fehér-Kőrös-Thales zwischen dem Hegyes-Drócsa und Plesz-Kodru-Gebirge. — Jahrb. d. k. ung. Geol. A. für 1885. p. 108. Budapest, 1887. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Vaskóh. Jahresb. d. k. ung. Geol. A. für 1892. p. 69. Budapest, 1894.
- ²¹ L. LÓCZY: Geologische Notizen aus dem N-lichen Teile des Krassóer Komitates. — Földtani Közlöny. XII. B. p. 119—138. Budapest, 1882.
- ²² St. VITÁLIS: Die pliozäne Schichtenreihe des Fehérpart bei Tihany und deren Fauna. — Földtani Közlöny. XXXVIII. B. p. 701—716.
Bemerkungen zur Mitteilung des Herrn Dr. I. LŐRENTHEY: Über die pannonischen Bildungen des Fehérpart bei Tihany. — Földtani Közlöny. XXXIX. B. p. 464—470. Budapest, 1909.
- ²³ L. STRAUSS und S. PAPP: Az European Gas and Electric Company dunántúli petróleum és gázkutatásának ismertetése. Ásványolaj. V. B. 7—8. H. Budapest, 1935.
-

Tartalomjegyzék.

A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése.

I. A rétegtani viszonyok ismertetése	3
1. A Győri-medence pannóniai üledékei	
a) A medence északi része	4
b) A Győri-medence déli része	8
c) A Győri-medence belső része	18
2. A Grázi-öböl dunántúli részének pannóniai üledékei . .	20
3. A göcseji pannóniai üledékek	22
4. A Nyugati-Középhegység, a Dráva-árok és az Alföld nyugati szélé közé eső terület pannóniai üledékei	28
5. Az Alföld peremén függve maradt pannóniai üledékek . .	49
6. Az Alföld pannóniai rétegei	63
II. A pannóniai üledékek osztályozása	73
III. A pannóniai üledékkomplexum szerkezete	81
Irodalmi utalások ,	92

Inhaltsverzeichnis.

Zusammenfassender Bericht über die pannonischen Ablagerungen des Győrer-Beckens, Transdanubiens und des Alföld.

I. Lagerungsverhältnisse	160
1. Pannonische Ablagerungen des Győrer-Beckens	
a) Der Nordteil des Győrer-Beckens	160
b) Der Südteil des Győrer-Beckens	164
c) Der Innenteil des Győrer-Beckens	175
2. Pannonische Ablagerungen des transdanubischen Grazer- Beckens , , , , ,	178
3. Das Pannon von Göcsej	180

4. Pannonische Ablagerungen des vom Westlichen-Mittelgebirge, Drau-Graben und Alföld umschlossenen Gebietes , , , , , ,	186
5. Die am Saume des Alföld hängen gebliebenen pannonischen Ablagerungen	205
6. Die pannonischen Schichten des Alföld	219
II. Klassifizierung der pannonischen Ablagerungen Ungarns	230
Faunenentwicklung , , ,	234
III. Regionaltektonische Verhältnisse	239
IV Angewandte Literatur	251

6132 Attila-nyomda részvénytársaság, Budapest.
II., Szász Károly-utca 3—5. Telefon: 1-500-80.
Igazgató: KULCSÁR ANDOR



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVKÖNYVE

XXXII. KÖTET, 3. (ZÁRÓ) FÜZET

A GÖDÖLLŐI VASUTI BEVAGÁS
KÖZÉPSŐ PLIOCÉNKORI
EMLŐSFAUNÁJA

ÍRTA:

MOTTL MÁRIA DR.

V TÁBLÁVAL

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTERIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN

AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND XXXII. (SCHLUSS) HEFT 3.

DIE MITTELPLIOZÄNE
SÄUGETIERFAUNA VON GÖDÖLLŐ
BEI BUDAPEST

VON

DR. MARIA MOTTL

MIT V TAFELN, 22 TEXTABBILDUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1939.

ATTILA-NYOMDA RT. BUDAPEST, II., SZÁSZ KÁROLY-UTCA 3-5.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

*

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

A GÖDÖLLŐI VASÚTI BEVÁGÁS KÖZÉPSŐPLIOCÉNKORI EMLŐSFAUNÁJA.

(Írta: MOTTL MÁRIA dr.)

A Máriabesnyő-Gödöllő-i vasúti bevágás munkálatai közben 1935 év végén és 1936 év elején főbb emlősmaradvány került felszínre. NAGY ISTVÁN máv. műszaki tanácsos úrnak, a munkálatok mindenre kiterjedő figyelmű vezetőjének köszönhető, hogy az értékes leletek ma a m. kir. Földtani Intézet ősgérces gyűjteményét szerencsés kiépítésképpen gazdagítják.

A 362—368 számú vasúti szelvények közötti területről a következő fajok maradványai kerültek elő:

1. *Bunolophodon longirostris* KAUP

Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB.

hátsigolya és felső agyartöredék (362+23 sz. vas. szelv., 3.20 m mélységből),

humerus sin. (362—363 sz. vas. szelv. között, 3—4 m mélységből),

mandibula sin. tör., atlas, M₃ dexter, symphysistör., ulna juv. (363 sz. vas. szelv., 4 m mélységből),

2 drb. bordatöredék (363+70 sz. vas. szelv., 5 m mélységből),

mandibulatör. M₂ és M₃-al. (366+70 sz. vas. szelv., alsó padkától mért 6 m mélységből),

2. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. 2 drb. mandibula sin. tör., 2 drb. lapockatör., páros állkapocstör., 4 drb. záp-

- fog (362—363 sz. vas. szelv. között, 3—4 m mélységből),
 orrsont (363 sz. vas. szelv., 4 m mélységből)
 teljes állkapocs (363+70 sz. vas. szelv., 5 m mélységből),
 mandibula sin. tör., humerus dext. (368 sz. vas. szelv., 6
 m mélységből),
3. *Hipparion crassum* GERV. 8 drb alsó zápfog (362—363 sz. vas.
 szelv. között, 3—4 m mélységből),
 tibiator., patacsont, juv. tibiator. (363+10 sz. vas. szelv.,
 5 m mélységből),
 humerus dext. (363+70 sz. vas. szelv., 6 m mélységből),
4. *Propotamochoerus provincialis race minor* DEP. mandibula
 sin. tör. (362—363 sz. vas. szelv., 3—4 m mélységből),
5. *Leo* sp. indet. (*Epimachaerodus?*) humerus dexter juv. (362—
 363 sz. vas. szelv., 3—4 m mélységből),
6. *Cervus pardinensis* CROIZ. JOB. agancstörédek (366 sz. vas.
 szelv., 13 m mélységből).

Valamennyi lelet egyugyanazon anyagból, a rozsdabarna, erősen csillámos, mészkonkréciós, durvábbszemű limonitos homokból került elő. Kílúzás v. koptatás nyoma csak 1—2 darabon látszik. Különösen a nagyméretű leletek épsége feltűnő, régi törési felületeik élesek, úgy-hogy bemosottaknak, másodlagos lelőhelyen találtaknak semmiképen sem tekinthetjük őket. Mivel a Máriabesnyő-Gödöllő-i vasúti bevágás homokos-agyagos rétegsorának geológiai kora körül eltérő vélemények hangzottak el, a fosszilis maradványokkal és azok rétegtani értékével behatóan foglalkoztam.

A masztodon maradványok a bunolophodont fejlődési sorba helyezhetők. Mivel úgy M₂ mint M₃ járomfelei jól észrevehetően alternáltak, a symphysis mandibulae rövid, a masseter-tapadás fejlett és az állkapocs két vízszintes ága eléggé szétágazó ill. előrefelé konvergáló, viszont az alsó agyarak még működő szervek voltak, a járomfelek alternáltsága pedig nem teljes, azonkívül M₂ és M₃ együtt ül benn az állkapocsban, — a gödöllői faj egészen pontos rendszertani meghatározása *Bunolophodon longirostris* KAUP — *Dibunodon arvernensis* CROIZ. JOB. és pedig ennek az átmeneti alaknak egy, a *D. arvernensis*-hez közelállóbb képviselője. *Bunolophodon longirostris* KAUP az európai alsó, míg *Dibunodon arvernensis* CROIZ. JOB. a középső pliocénben volt elterjedt. A kettő közötti átmeneti alak különböző fejlettségű maradványai Németországban eddig az alsó pontusi emeletből (Eppels

heim), Ausztriában az alsó-legfelső pontusi emeletből (Belvedere, Meidling, Oberlassnitz, Krems, Kühnberg, Mannersdorf), Spanyolországban és Macedóniában csak a felső pontusi emeletből (Cueva Rubbia, Veles), míg Franciaországban az alsó- és a középső pliocénből (Croix-Rousse, valamint az astien-lelőhelyek) ismeretesek. Romániából és hazánkból csak a középső pliocénből kerültek elő eddig ilyen leletek, amelyek közül a gödöllői M₃ legjobban a jászberényi foggal egyezik.

A gödöllői orrszarvúmaradványok nagyon szerencsés leletek, mert bár fogazattal bíró koponyarészek nincsenek közöttük, a teljes alsó állkapocs és az orrsont alapján fajilag mégis biztosan meghatározhatók. Ha a gödöllői leletek faji jellegeit (erős, vastag, széles orrsont septum nasale nélkül, erős fogazat jól hajlott jármokkal és csak orálisan és kaudálisan jelzett alapi zománcredővel, fejlett és egyenletesen lekerített angulus mandibulae, a pars incisivában 2 fejlett szélső és két kisebb mediális metszőfog), a Rhinocerotidae család nemének a bélyegeivel hasonlítjuk össze, minden kétséget kizáróan a *Dicerorhinus*-ok közé sorolhatjuk őket. A német szövegben bemutatott rajzaiból jól kitűnik, hogy a gödöllői orrszarvúfaj e nemnek sem alsó pliocénkori képviselőivel (*D. schleiermacheri*, *D. orientalis*), sem a felső pliocénkori, alsó pleisztocénkori *Coelodonta etruscus-mercki* csoporttal nem egyezik, hanem a középső pliocénkori *Dicerorhinus megarhinus*sal azonos. Ez a faj Franciaországban nagyon elterjedt volt és *Dibunodon arvernensis*-sel együtt mint jellegzetes középső pliocénkori (astien) orrszarvú ismeretes. Romániában nemesak középső pliocénkori lerakódásból (Gorj) ismert, hanem Fratesitiről még felső pliocén kavicsból *C. etruscus*-sal együtt is jelzett. Hazánkból eddig 2 lelőhelyről ismerjük: a gömörmezei Ajnácskőről és Rákoskeresztúrról. A Földtani Intézet gyűjteményében lévő ajnácskői és a Nemzeti Múzeumban lévő rákoskeresztúri állkapocs idősebb állatoké, míg a gödöllői lelet fiatalabb állat állkaposa és a montpellieri *Christolközölte* fajjal teljesen egyezik. Ajnácskőn, a bécsi Naturhist. Museum geol.-paleontológiai osztályán őrzött leletek szerint még egy másik, orrsövényes orrszarvúfaj, valószínűleg *C. etruscus* is élt. Úgy az ajnácskői, mint a rákoskeresztúri lerakódások földtörténeti kora középső pliocén. A *Dicerorhinus megarhinus*-nak a gödöllői állattársaságban való jelenléte határozottan középső pliocén korra vall.

A gödöllői *Hipparion*-maradványok nagyméretűségüknél fogva érdeklődésemet azonnal felkeltették. Úgy a fogleletek, mint a végtag-

csontok a hazai alsópliocénkori *Hipparion gracile*-nél erőteljesebbek és felépítésükben *Equus*-szerűbbek. Mivel kielégítő összehasonlító anyag állt rendelkezésemre, nem volt nehéz eldönteni, hogy a gödöllői leletek sem a nagyobbtermetű alsópliocénkori *H. mediterraneum*-alakkörbe, sem a felsőpliocénkori *Equus stenorionis* primitív képviselőihez nem sorolhatók, hanem a specializált *Hipparion crassum*-mal megegyezők. A gödöllői fogak zománca jól bodrozott és a P₂ paraconidja, valamint valamennyi fog ento- és mesoconidja már egészen *Equus*-szerű. A gödöllői felkarsont a *H. gracile* humerusoknál nemcsak nagyobb, hanem trochleaja sem olyan befűződött, vagyis egyenletesebb hengeralak, olyan, mint a felső pliocénkori fajé és a récens lóé. Az ectocondylus bemélyedése azonban kerek, Hipparionszerű. Mivel a gödöllői felkarsont proximális és disztális epifizise erősen fejlett, corpora még a *H. mediterraneum*-énál is karesúbbnak tűnik. A gödöllői sipesont kisebb, mint a récens lóé, disztálisan azonban a valdarnói fajénál szélesebb. A trochlea tali felvételére szolgáló ízületi mélyületek a *H. gracile* tibiáján keskenyebbek-zártabbak-mélyebbek, míg a mi leletünkön nyitottabbak és sekélyebbek vagyis *Equus*-szerűbbek. Feltűnő, hogy amíg *H. gracile*-nél az alsó ízületi felület mediális mélyülete kaudálisan hegyesen kinyult és a hátsó peremet kicsucsosítja, addig a gödöllői faj sipesontján redukált. Ilyen redukciót sem a valdarnói *Equus stenorionis*, sem a récens *Equus caballus* sipesontján nem találtam, viszont a roussilloni sipesontról sajnos sem P. GERVAIS, sem Ch. DEPÉRET közelebbi morfológiai leírást nem ad. A *H. crassum* faj, habár általános felépítésében már több *Equus*-szerű vonás van, alapjellegeiben mégis szorosan a *Hipparion*-nemhez kapcsolódik és *Hipparion-Equus* közötti átmeneti alaknak egyáltalán nem tekinthető. Hazánkból ezt a fajt eddig nem ismertük. DEPÉRET szerint (1885): „*L'Hipparion crassum* est jusqu'ici spéciale au pliocène moyen (astien) du Roussillon et sans doute aussi de Montpellier“, így ennek a fajnak a gödöllői faunában való jelenlétéből is határozottan középső pliocénre következtethetünk.

A gödöllői állatmaradványok között kis *Sus* állkapocstörődék is van. A benne ülő fogak jellegzetesek és jómegtartásúak, így a törődék fajilag pontosan meghatározható volt. Hazánkból az alsópliocénból a nagytermetű *Microstonyx major-erymanthius* csoport ismert, a gödöllői kis állkapocs azonban sem ezzel a fajjal, sem a középső-felsőpliocénkori *Sivachoerus giganteus-Sus strozzii* csoporttal nem egyezik. Ezeknek a fajoknak a fogszerkezete is egészen más, fogzománcuk vékony,

rágófelületük jól differenciált és sokgumós, míg a gödöllői *Sus*-fogak vastag zománcúak, rágófelületük nem mélyen tagolt, egyöntetűbb és egyszerűbb felépítésű. Faji jellegeinél fogva leletünk határozottan a *Propotamochoerus*-nembe helyezhető és a roussilloni, valamint a montpellieri kistermetű *P. provincialis race minor* DEP.-al teljesen megegyezik. Hasonló hozzá, csak valamivel kezdetlegesebb a PILGRIM közölte indiai alsó-középső pliocénkori *P. hysudricus* LYD. és a *Dicoryphochoerus vagus* PILGR. Külföldi előfordulását tekintve a *P. provincialis race minor* DEP. kimondottan középső pliocénkori faj. Meg kell jegyezni, hogy a Barót-Köpec-i kis *Sus*, amelyet PETHŐ Gy. egy kéziratban jegyzetében (1899) *Sus háromszéki* n. sp.-ként említi, ugyancsak a roussilloni fajhoz sorolható.

A gödöllői limonitos homoklerakódásból juvenilis (proximális epifizise hiányzik), nagyméretű *Felida*-felkarsont is került elő. Alig hajlott, karsú forma, amelynek entocondylusa elég erős ugyan, crista condyloidea externája azonban gyenge. Nagyságra a barlangi oroszlán felkarsontjával egyezik, de valamivel karsúbb. Méretei és általános alaki jellegei a *Machairodus cultridens* CUV.-éivel nagyrészt egyeznek, azonban a mi leletünk izomtápadási felületei és tarajai gyengébbek. Hasonló alak, csak valamivel zömökebb és erősebb, a siwaliki *Felis (Tigris) cristata* FALC. CAUT. is. Karsú, nagyméretű *Felida* maradványok a montlebéroniak és a hundsheimiak is. KRETZOI M. (1937—38) a karsú végtagú alakokat az *Epimachairodontinae* alcsaládon belül részben az *Ormenalurus (latidens, elatus, serus)*, részben az *Epimachairodus (crenatidens, hungaricus, nihowanensis, boulei)* nembe sorolta, szemben az erős, zömök végtagú *Homotherium cultridens* és *nestii*-vel. Mivel hazánk középső pliocénkori faunáiból *Felida*-maradványok eddig nem ismeretesek, a külföldi irodalmi adatok sem kielégítőek, viszont a gödöllői vasúti bevágásból egyéb, ehhez a ragadozóhoz sorolható lelet nem került elő, felkarsontunk fajilag pontosan meg nem határozható. Általános felépítését tekintve azonban inkább a *Leo* alakkörbe helyezni.

Gödöllőről néhány agancstörredék is ismeretes. Az egyik közel teljes villás agancs, erősen barázdált, a szembog és a főág alkotta szög aránylag nem széles, a szembog eléggé magasan ered és enyhe ívben a főághoz hajló. A villa legmélyebb pontja és a rózsa alsó pereme közti távolság: 70 mm. A másik agancs gyenge állat háromágas agancstörredéke, míg a másik két darab csupán szembogtörredék. A hazai és az európai alsó pliocénból igazi *Cervus* maradványok nem ismertek. A

baltavári és a polgárdi felső pannóniai kori állattársaságban mint *Cervina* csak a *Procapreolus lóczyi* POHL. képviselt. A roussilloni és a montpellier-i, a gödöllőihez különben oly közelálló állattársaságban részben igazi őzek (*Capreolus australis* = *cauvieri*, *C. ruscinensis*), részben primitív *Polycladus* fajok (*P. ramosus* *raçe praeramosus* DEP.) uralkodnak. Utóbbi fejlett agancsú faj és a gödöllői-től egészen eltér. Az auvergnei középső és felső pliocénből Ch. DEPÉRET 8 fajt írt le. A franciaországi fajokkal való összehasonlítást nagyon megkönnyítette, hogy a hazai ajnácskői, baróti és süttöi agancsmaradványok között különböző életkorú egyének agancstöredékeit találtam. Így ezeket egyrészt a gödöllőiekkel azonosíthattam, másrészt pedig a külföldi összehasonlításoknál nem voltam egyedül a gödöllői leletekre utalva. A süttöi, baróti, a gödöllői és az ajnácskői leletek a *Cervus* (*Pseudaxis-Elaphus*) *pardinensis-perrieri* fajjal azonosíthatók. Szemboguk magasan ered, az agancsszár kevésbé hajlott és egyszerű, felül villásan elágazó. A süttöi fogak méretei és jellegei a *Cervus pardinensis* méreteivel és jellegekkel jól egyeznek. A DEPÉRET megadta *C. perrieri* és *C. issiodorensis* méreteket, így a récens *C. elaphus* megfelelő méretei is valamivel nagyobbak. Fogazatilag a süttöi fajhoz a kisebbtermetű *Cervocerus novorossiae* KHOM. és a nagyobbtermetű *Pseudaxis magnus* ZDANSKY és *Epirusa hiltzheimeri* ZDANSKY is nagyon hasonló. Ezek a hasonlóságok úgylátszik arra vallanak, hogy a *Cervus pardinensis*-csoport fogazatilag még a kezdetleges alakokhoz áll közel. A *Cervus pardinensis*-csoport Európából (főleg Franciaországból) és Romániából a középső és felső pliocénből ismert, régebbi lerakódásokból mindeddig nem írták le. A gödöllői állattársaságnak felső pannonnál fiatalabb jellegét tehát döntően bizonyítja.

Ha a gödöllői állattársaságot jellegzetes pannóniai faunánkkal (Baltavár, Polgárdi) hasonlítjuk össze, a kettő közötti különbség azonnal élesen szembetűnik. Pannóniai faunánk a pikermi jellegű faunák közé szervesen illeszkednek és közöttük eddig mindenestre a csákvári a legöregebb. Középső pliocénkori állattársaságainkat sajnos, mindeddig pontosabban nem dolgozták fel. Az ajnácskői, a baróti és méginkább a süttöi fauna a gödöllőinél fiatalabb, mivel bennük már új fejlődési korszak előhírnökei: orrsövényes orrszarvú, *Equus*, *Elephas planifrons* jelennek meg. KRETZOI (1937—38) ennek a fiatalabb középső pliocénkori szintnek a megjelölésére a „barotien“ elnevezést ajánlotta. Ezzel szemben a gödöllői tiszta összetételű állattársaság az idősebb roussillon-montpellier-i faunaszintbe (astien) illik.

A gödöllői fauna a hazai pannonkori faunáktól eléggé különbözik, de még nagyobb az eltérés a felsőpliocénkori állattársaságokkal szemben. DEPÉRET a felsőpliocén faunákat két szintbe osztotta: *arnien* (A. Étage du Perrier és B. Étage du Val d'Arno, mindkét faunában még *D. arvernensis* és *Z. borsoni*) és *st. prestienre*. (Chagny, St. Prest, faunájukban már *Elephas meridionalis* uralkodik.) KRETZOI M. a Depéret-féle beosztást annyiban bővítette, hogy Perrier-t külön alszínthez, az auvergneianhoz számította (Villafranchian I.), míg az arnian (Villafranchian II.) megjelölést csak Val d'Arnora vonatkoztatta.

HELLER (1936) és KORMOS (1937) „alsó cromerian“ megjelölés alatt az auvergneien, arnién és *st. prestien* szinteket egy kalap alá vette. Ha azonban a Perrier-i, Val d'Arno-i, Chagny-i, St. Prest-i, Tegen-i és Senze-i faunajegyzékeket a hazai cromerian emlősjegyzékével hasonlítjuk össze, — kiténik, hogy utóbbiban már se *Hipparion*, se *Mastodon*, se a jellegzetes primitív *Cervus*-ok stb. nincsenek, úgyhogy ez a magyarországi cromerian csak az európai felső pliocén legfiatalabb szintjével, a *st. prestien*nel azonosítható. A hazai középső pliocén és cromerian fauna között nincs meg a teljes átmenet, mivel a jellegzetes auvergneien-arnien nálunk mindeddig úgylátszik hiányzik. Csak nagy általánosságban érintve a problémát, pliocénünk időrendi behelyezését tekintve elsősorban két eshetőséget kell megemlítenem: A) Az egyik, hogy amennyiben a régi rendszert óhajtjuk egyelőre még követni, a pliocén hármas tagolásának a bevezetése nálunk is mind időszerűbb. B) A másik azonban az, hogy sok élet- és fejlődéstani adat szól amellett, hogy a pliocén nem önálló földtörténeli korszak.

A) A hazai pliocén hármas felosztását már SCHLESINGER és GAÁL I. ajánlotta. KRETZOI és az én vizsgálataimat is tekintetbevéve, ez a hármas tagolás tisztán emlőspaleontológiai alapon a következő lenne:

1. Alsó pliocén = pannóniai emelet (Polgárdi, Baltavár, Tataros).

2. Középső pliocén = a) asti (Gödöllő, Aszód-i masztodonos homok); b) baróti [Ajnácskő, Barót, (Rákoskeresztúr?), Süttő] szint.

3. Felső pliocén = a) auvergneien-arnien = ? (Rákoskeresztúri, szentlőrinci, péceli, stb., Mastodont tartalmazó kavicsok?) b) *st. prestien* = 1. *Elephas meridionalis*-os kavicsok (Ercsi, Aszód, Városhídvég), 2. Baranyai és erdélyi alsó és középső cromerian.

B) A francia és a régi német iskola az alsó pliocén, a „pontient“, még a felső miocénhez sorolta. Az egyes emlőállattörzsek fejlődési vonalát tekintve felső miocén és alsó pliocén között lényeges eltérést nem találunk, viszont a középső pliocén-fauna lényegében az alsó pliocén faunának fajokban megszegényedett folytatása. Gyökeres biológiai és genetikai változások első nyomai csak a középső pliocén (asti-baróti) végefelé mutatkoznak, amikor is az *Equus*-nem, az orrsövényes *Coelodonta etruscus*, az *Elephas*-nem első képviselői, sokbogar *Cervusok* stb., stb., vagyis új fejlődési korszak egészen új nemeinek első előhírnökei jelennek meg. Ezeknek az új nemeknek a törzsejlődése a felső pliocénben indul meg és a pleisztocénben folytatódik, miért is a felső pliocén fejlődéstörténetileg már a pleisztocénnel kapcsolódik. A középső pliocén így zárószintje egy hatalmas fejlődési ciklusnak, amely tulajdonképpen már a felső oligocénben kezdődött. A pliocénnek ezt az élet- és fejlődéstani alapon való elhatárolását már egy 1934 októberében tartott előadásomban ajánlottam és csak örvendek, hogy KRETZOI most megjelent tanulmányában egészen megegyező megállapításokat találok, mivel a pliocén és pleisztocén közötti határt emlőpaleontológiai alapon annakidején én is a baróti és auvergnei szint, ill. általánosabban a középső és felső pliocén között (Red Crag- Norwich Crag; Roussillon- Perrier stb.) húztam meg.

Hogy ez a határ más vizsgálatok eredményeképpen is kiadódik, arra a német szövegben számos adatot hoztam fel. Valamennyi között P. BECK thuni professzor legújabb glaciogeológiai tanulmánya (1938) a legérdekesebb, amelyben a „pontient“ a felső miocénhez csatolja és a negyedkor alsó határát a „pontien“ fölött vonja meg. Akkor kezdődött ugyanis az Alpok hatalmas eróziós időszaka (Präglaziopliozän), amely az Alpok egész arculatát megváltoztatta. BECK a Günz és Mindel jégkorokat, mint „Glaziopliozánt“ a „pontien“ és „plaisancien“ közé helyezte. A „plaisancien-astien“ is nagy eróziós időszaknak tekinthető, amely a Kander eljegesedést — „calabrien“ — felső pliocén) megelőzte. Utóbbi tulajdonképpen az első pleisztocénkori eljegesedés, amely a Glütsch glaciálissal együtt a régi PENCK-BRÜCKNER beosztás Günz és Mindeljének a helyébe kerülne.

Pliocénünk időrendi behelyezése szempontjából tisztázni kellene végre a szintjelző elnevezések használatát is, mert jelenleg az a helyzet, hogy a németországi és a már nálunk is emlegetett „meotien“ nem azonos az oroszországival, mintahogy a francia-, németországi „pontien“ („redonien“, „messinien“, hazai pannóniai) is sokkal tá-

gabb értelmű, mint az oroszországi pontien. Természetesen így levanticumunk (= középső pliocén = asti+baróti) sem azonos az orosz levantucummal, hanem kb. az oroszországi legfelső pontusi-dáciai szintnek felel meg. Az orosz levanticum túlnyomórésztben már felső pliocént jelez. A keleti pliocénnel való párhuzamosításoknál az orosz-román beosztásnak a középeurópai kronológiába való bevezetését nem találom szerencsésnek, mivel az európai kronológiában a zavarokat ugyanis nagyrészt csupán a „maotien, pontien, levantien“ megjelölések sokszor egészen más kronológiai értelmű használata okozza.

DIE MITTELPLIOZÄNE SÄUGETIERFAUNA VON GÖDÖLLŐ BEI BUDAPEST.

(Von: Dr. MARIA MOTTL.)

Bei den Bauarbeiten des auf der Strecke Máriabesnyő-Gödöllő befindlichen Bahneinschnittes kamen Ende 1935 und zu Beginn des Jahres 1936 mehrere interessante Säugerreste zu Tage. Dass diese wertvollen Funde heute eine glückliche Ergänzung der Urwirbeltiersammlung der kön. ung. Geologischen Anstalt bilden, ist nur der sich über alles ausbreitenden Aufmerksamkeit des Leiters der Bauarbeiten, technischen Rates STEFAN NAGY zu verdanken.

Ich selbst war zweimal am Fundort, um mich bei der Bergung grösserer Funde über deren ursprüngliche stratigrafische Lage persönlich zu überzeugen. Mit Hilfe des Präparators der Anstalt V. HABERL gelang es uns, auch jene Funde, die wir im Schneegestöber fast mit unseren Nägeln aus dem gefrorenen Boden gruben, ziemlich unversehrt für die Wissenschaft zu retten.

Aus dem Gebiet, das zwischen den Eisenbahnabschnitten 362—368 liegt, kamen folgende verstreute Funde zum Vorschein:

Aus einer Tiefe von 3,20 m des Abschnittes 362+23 kam aus limonithältigem Sand ein Wirbelbruchstück und ein Bruchstück des oberen Stosszahnes von *Mastodon (Bunolophodon) longirostris* KAUP — (*Dibunodon) arvernensis* CROIZ. JOB. zum Vorschein.

Zwischen den Sektionen 362—363, kamen aus der Tiefe von 3—4 m aus limonithältigem Sand zu Tage:

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP — (*Dibunodon) arvernensis* CROIZ. JOB. Stosszahnbruchstück und Humerus sin.

<i>Dicerorhinus megarhinus</i>	DE CHRIST.	Schulterblattbruchstück,
„	„	Mandibula sin.-Bruchstück,
„	„	Mandibula sin.-Bruchstück,
„	„	Schulterblattbruchstück,
„	„	paariges Kieferbruchstück,
„	„	4 Backenzähne.

Hipparion crassum GERV. 8 Stück untere Molaren.

Sus (Propotamochoerus) provincialis race minor DEP. Mandibula sin.-Bruchstück.

Leo sp. (*Epimachairodus?*) Humerus dext.

Aus der Tiefe von 4 m kamen aus limonithältigem Sand der Sektion No. 363+00 folgende Funde zu Tage:

<i>Mastodon</i>	<i>(Dibunodon) arvernensis</i> CROIZ. JOB.	Mandibelbruchstück,
	<i>(Bunolophodon) longirostris</i> KAUP	
„	„	Atlas,
„	„	M ₃ dexter,
„	„	Symphysenbruchstück,
„	„	Ulnabruchstück,

Dicerorhinus megarhinus DE CHRIST. Nasenbein.

Aus einer Tiefe von 5 m kamen aus limonithältigem Sand der Sektion 363+10 folgende Funde zum Vorschein:

<i>Hipparion crassum</i>	GERV.	Schienbeinbruchstück,
„	„	Hufbein,
„	„	juvenile Tibia.

Aus 6 m Tiefe der Sektion No. 363+70 kam ebenfalls aus limonithältigem Sand ein vollständiger Humerus dext. von *Hipparion crassum* GERV. zu Tage.

Aus 5 m Tiefe (211 m absolute Höhe) des gleichen Abschnittes kamen aus dem, über einer dünnen, zähen, bläulichgrauen Ton-schichte gelagertem limonithältigen Sand die Reste folgender Säug-tiere zu Tage:

Dicerorhinus megarhinus DE CHRIST. kompletter Unterkiefer,

Mastodon $\frac{(\textit{Bunolophodon}) \textit{longirostris} \textit{KAUP}}{(\textit{Dibunodon}) \textit{arvernensis} \textit{CROIZ. JOB.}}$ 2 Rippenbruchstücke.

Aus 13 m Tiefe der Sektion 366 kamen aus limonithältigem Sand 4 Geweihbruchstücke von *Cervus pardinensis* CROIZ. zum Vorschein.

Aus der von der unteren Bank des Abschnittes No. 366+70 gemessenen relativen Tiefe von 6 m, kam aus über zähen, blaugrauen Ton gelagertem limonithältigen Sand ein Mandibellbruchstück mit vorhandenem M₂ und M₃ von

Mastodon $\frac{(\textit{Bunolophodon}) \textit{longirostris} \textit{KAUP}}{(\textit{Dibunodon}) \textit{arvernensis} \textit{CROIZ. JOB.}}$ zu Tage.

Aus der Tiefe von 6 m der Sektion No. 368 kamen aus limonithältigem Sand folgende Funde zum Vorschein:

Dicerorhinus megarhinus DE CHRIST. Bruchstück einer Mandibula sin., vollständiger Humerus dext.

Sämtliche Funde kamen aus dem gleichen Material, rostbraunem, stark glimmerigen, Kalkkonkretionen enthaltenden, grobkörnigem, limonithältigem Sand zum Vorschein. Eine Auslaugung oder Abwetzungsspuren sind bloss an einzelnen Stücken der Funde zu beobachten. Besonders auffallend ist der treffliche Erhaltungszustand der grösseren Funde. Ihre alten Bruchflächen sind scharf, so dass wir sie weder als eingewaschen noch als an sekundärem Fundort gefunden betrachten können. Nachdem die Meinungen über das Alter der sandig-tonigen Schichtenserie des Eisenbahneinschnittes auseinandergingen, will ich mich im Folgenden mit den Säugetierresten und deren stratigraphischen Wert eingehender beschäftigen, da sich, wie wir sehen werden, auf Grund der Zusammenfassung der paläontologischen Ergebnisse die Zeit der Ablagerung genau feststellen lässt.

Mastodon $\frac{(\textit{Bunolophodon}) \textit{longirostris} \textit{Kaup.}}{(\textit{Dibunodon}) \textit{arvernensis} \textit{Croiz. Job.}}$

(Tafel I. Abb. 1—2 und Taf. II. Abb. 1.)

H. F. OSBORN gebraucht in seiner 1936 erschienenen grossen Monographie (The Proboscidea) die zum Teil neuen Benennungen: Trilophodon, Tetralophodon, Anancus u. s. w. Nachdem im Deutschen Reich und in Ungarn, sowie in Mitteleuropa die Nomenklatur

von G. SCHLESINGER allgemein gebräuchlich und bekannt ist, will ich statt der OSBORN'schen Gattung- und Untergattungsbezeichnungen vorderhand noch die SCHLESINGER'sche Nomenklatur gebrauchen. Mein Untersuchungsmaterial bestand aus folgenden Stücken: Bruchstück eines linken Unterkiefers mit den Zähnen M_2 und M_3 , Bruchstück eines rechten Unterkiefers mit isoliertem, dazugehörigem M_3 dext., 1 Symphysenbruchstück, 2 obere Stosszahnbruchstücke, 1 Atlas, 1 Wirbelbruchstück, 1 fast komplette Elle, 1 Oberarmknochen, 2 Rippenbruchstücke.

Die genaue Bestimmung der heimischen Mastodonfunde stösst heute auf keinerlei besondere Schwierigkeiten mehr, da einesteils SCHLESINGER das heimische, sowie das ostmärkische Material eingehend bearbeitet hat, andererseits sowohl aus Rumänien und Russland, als auch aus Deutschland und Frankreich verlässliche und reichhaltige Literatur zur Verfügung steht. Die Masse der Zähne von Gödöllő sind folgende:

M_2 Gesamtlänge, grösste Breite und Höhe: 136, 72, 46 mm.

M_3 Gesamtlänge, grösste Breite und Höhe: 228, 87, 69 mm.

Höhe des Unterkiefers bei M_3 : 152 mm.

M_2 ist ungefähr bis zu $1/3$ der Krone abgekaut, während die Krone des letzten Molaren aus der Alveole eben erst ganz hervorgebrochen ist. Die länglich-rechteckige Krone hat 4 Joche und ist vorne und hinten mit je einem, durch einige kleine Schmelzhöcker markierten Talon versehen. Die die Joche trennenden Zwischentäler sind ziemlich offen und die äusseren (prätriten) Jochhälften schon ziemlich tief abgekaut. Die prätriten Jochhälften bestehen aus Haupt-, Neben- und Sperrhöcker, welch letztere besonders auf den beiden ersten Jochen entwickelt sind. Die posttriten, weniger abgekauten inneren Jochhälften bestehen aus Haupt- und Nebenhöckern. Auf der hinterten (4.) Jochhälfte sind jedoch beide Höcker schon verschmolzen. Die vorderen Jochhälften sind schwach alterniert. Der letzte Mahlzahn ist 6-jochig beziehungsweise ist seine Zahnformel $x5x$, nachdem sich der Talon nach dem letzten Joch ganz jochähnlich ausgebildet hat. Der Zahn ist schlank, gestreckt. Der für die einzelnen Mastodonarten charakteristische Basalwulst ist nur durch hie und da vorhandene Schmelzwarzen angedeutet. Der vordere Talon besteht aus einigen, an die Wand des ersten Joches gelehnten kleinen Schmelzhöckern. Die prätriten Jochhälften bestehen aus Haupt- und schwachen (auf der 1. Jochhälfte in zwei Mamillen zerlegten) Nebenhöckern und aus perlschnurartig an-

einandergereihten Mamillen bestehenden Sperrhöckern. Dieses letztere Grundelement ist nur am 1. Joch gut entwickelt, während es vom 4. Joch an mit dem Haupt- und Nebenhöcker zu einem einheitlichen Schmelzhöcker verschmilzt. Die inneren, posttriten Jochhälften gliedern sich auf dem 1. und 2. Joch in einen äusseren, stärkeren Haupthöcker, einen inneren, schwächer ausgebildeten Nebenhöcker und je eine labial an diese gelehnte Mamille. Am 3. und 4. Joch verschwinden diese kleinen sekundären Mamillen, während die posttrite Seite am 5. Joch und an dem jochartigen Talon nur mehr ein gut entwickelter Schmelzhöcker ist. Die hinteren Joche neigen sich etwas nach vorne, die Zwischentäler sind eng. Gegen vorne zu sind diese Zwischentäler offener und die prä- und posttriten Hälften der ersten drei Joche merkbar gut alterniert. Der Zahn ist vollkommen gut erhalten und unangekaut.

Aus dem gefundenen Stück der Symphyse ist gut zu sehen, dass die beiden Äste des gefundenen Kiefers gegen vorne zu stark konvergieren d. h. dass die Dentalien ziemlich stark ausladend waren. Aus den Alveolen der unteren Stosszähne lässt sich der Schluss ziehen, dass diese, obwohl schon ziemlich rudimentär, doch noch funktionierende Organe waren. Der Masseter-Ansatz am aufsteigenden Ast des Kiefers ist stark.

Die meisten Fachleuten halten heute Afrika für das Entstehungszentrum der Mastodonten. Die ältesten Überreste von Proboscidea kamen nämlich aus den obereozänen — unteroligozänen Ablagerungen von Fâyum in Egypten zum Vorschein und zwar *Moeritherium*, *Barytherium*, *Phiomia* und *Palaeomastodon*-Arten, unter denen schon bunodonte (z. B. *M. lyonsi* und *Phiomia*) und zygodonte (*M. trigonodon* und *Palaeomastodon*) Formen vertreten waren. Während nach G. SCHLESINGER¹ weder die Moeritherien — noch die Paleomastodonten als sichere Ahnen der im Tertiär eine so grosse Rolle spielenden Mastodonten betrachtet werden können, sind nach O. ABEL² die Gattung *Palaeomastodon*, bzw. *Phiomia* die Grundtypen der suiden und tapiroiden Mastodonten. G. SCHLESINGER erblickt in der Gattung *Palaeomastodon* wegen ihrer grossen Spezialisierung nur einen Seitenast der *Masto-*

¹ G. SCHLESINGER: Die Mastodonten des Naturhistorischen Staatsmuseums. (Denkschrift d. naturhist. Staatsmuseums Bd. I. 1917).

² O. ABEL: Vorgeschichte der Proboscidea. (Siehe M. WEBER: Die Säugetiere, Jena 1928).

donten, während nach seiner Ansicht der unmittelbare *Mastodon*-Ahne wahrscheinlich eine *praeangustidens*-Form Nordafrikas war.³

Aus dem Oberoligozän ist *Hemimastodon crepusculi* PILGR. aus Beludschistan bekannt, welche Art nach O. ABEL bezüglich ihres Gebisses schon zu den primitiven Gliedern der Entwicklungsreihe *Bunolophodon* überleitet.

Aus dem Unter- und Mittelmiozän sind sowohl aus Europa als auch aus Indien schon zahlreiche Überreste der primitiven Formen der *Bunolophodon angustidens*-Gruppe zum Vorschein gekommen. Solche sind: der kleine *Tetrabelodon pygmaeum* DEP. aus Nordafrika, *Triolophodon cooperi* OSB. aus Indien, sowie *Mastodon atavus* der Dschilantschik-Schichten von Turgai, den A. BORISSIAK¹ für eine primitive Steppenform hält; weiters *Bunolophodon angustidens forma typica* mit noch archaischem Gepräge aus dem Burdigal von Orleans in Frankreich. *Bunolophodon angustidens* CUV. hat sich von Nordafrika aus über ganz Europa, Südrussland, Indien und Amerika verbreitet. Diese Mastodonart besass einen langgestreckten Schädel mit zwei gutentwickelten oberen und zwei sich schaufelförmig berührenden unteren Stosszähnen, oben 6, unten 5 Mahlzähne. Der letzte untere Mahlzahn kann vier-bzw. fünfjochig sein, die Zwischentäler sind tief und weit und die Joche nach vorne geneigt.

Innerhalb dieser Art lässt sich die Gliederung in einen suiden und tapiroiden Typus aus der Zahnstruktur gut ablesen, indem die Sperrhöcker der Mahlzähne der *Forma typica* zahlreich und gut entwickelt, die der *Forma subtapiroidea* nur schwach ausgebildet sind. Letztere Form, die nach G. SCHLESINGER den Dickhäuter sumpfiger Wälder vorstellte, ist vom unteren Helvetien bis zum Ende der sarmatischen Stufe, die suide *Forma typica* schon vom Burdigal an bekannt und besonders im oberen und unteren Helvetien verbreitet. Der charakteristische Vertreter des suiden Typus ist in Ungarn der Mastodonfund des Burdigal von Salgótarján, während SCHLESINGER² den ebenfalls miozänen Fund

³ G. SCHLESINGER: Die stratigraphische Bedeutung der europäischen Mastodonten. (Mittel. d. geol. Ges. Wien XI. 1918).

¹ A. BORISSIAK: *Mastodon atavus* n. sp. der primitivste Vertreter der Gruppe *angustidens*. (Trav. de l'Inst. Paléozool. de l'URSS, V., 1936).

² G. SCHLESINGER: Die Mastodonten der Budapester Sammlungen (Geol. Hung. 1922).

von Etes als *Forma subtapiroidea* bestimmt. H. KLÄHN¹ zerlegte die *Mastodon angustidens* Funde des deutschen Obermiozäns (mit *Cepaea silvestrina*, *Gyraulus oxistoma*) in *Forma subtapiroidea*, *Forma austrogermanica* und *Forma steinheimensis*. Die Zahnstruktur der letzten Form ist innerhalb der *M. angustidens*-Gruppe die entwickeltste. Als Übergangsform zwischen *M. angustidens* und *M. longirostris* ist sie nach KLÄHN indessen doch nicht zu betrachten. Eine derartige Übergangsform ($M^3 = x5x$) existiert nach seiner Ansicht überhaupt nicht, während M. VACEK, G. SCHLESINGER, Ch. DÉPERET und F. BACH mehrere solche Funde beschreiben (z. B. Obertiefenbach, Poysdorf, Komitat Abauj, Stirlinggrube am Laaerberg). G. SCHLESINGER weist diese Übergangsform, die durch eine Verbreiterung der Mahlzähne, grössere Anzahl und mehr aufgerichtete Stellung der Joche (5, 5x), sowie Streckung der oberen Stosszähne charakterisiert ist, vom Torton bis zur unterpontischen Stufe nach. Es scheint, dass auf die Art *M. angustidens* bzw. auf ihre genotypische Struktur der Zeitraum Obermiozän -unteres Pontien jene gewisse „sensible Periode“ war, die zu jedweder neuen Artentstehung unerlässlich ist. Dass die Entstehung der neuen Art (*M. longirostris*) nicht durch funktionelle Anpassung bedingt war, sondern in der Tat durch tiefere innere Ursachen determiniert wurde, ist dadurch bewiesen, „dass der Variationsbeginn setzt örtlich und zeitlich (selbstverständlich innerhalb eines gewissen Zeitabschnittes) verschieden ein“. (SCHLESINGER, 1918 Seite 155). An einzelnen Stellen lebte diese Übergangsform noch mit der charakteristischen Form *Bunolophodon longirostris* KAUP. zusammen. Die *M. angustidens*-artigen Formen des indischen und nordamerikanischen Miozän sind folgende: *M. angustidens* var. *palaeindica*, bzw. *M. obscurum* (subtapiroid) und *M. proavum* (typica). SCHLESINGER leitet auch den mit riesiger Gestalt und ebensolchen Stosszähnen ausgestatteten *Bunolophodon grandincisivus*, der für das untere Pliozän Eurasiens (Pestszentlörinc, Mannersdorf, Maragha, Kertsch) charakteristisch ist, aus einer *Mastodon* $\frac{\text{angustidens}}{\text{longirostris}}$ -Form ab.

Die Leitart des unteren Pliozän ist *Bunolophodon longirostris* KAUP, dessen Überreste aus dem ganzen Deutschen Reich, Spanien

¹ H. KLÄHN: Die Mastodontenreste des Sarmatikum von Steinheim a. d. Alb. (Palaeontographica, Suppl. Bd. III. 1931).

H. KLÄHN: Rheinhessisches Pliozän, besonders Unterpliozän im Rahmen des mitteleuropäischen Pliozäns. (Geol. und Paläont. Abhandl. N. F. Bd. 18. 1931).

und Frankreich, aus Ungarn, Griechenland, Indien und Persien bekannt sind. Aus Afrika und Amerika sind solche Funde bislang noch nicht gemeldet. Die Art *B. longirostris* war von grosser Gestalt und besass einen mehr gewölbten Schädel mit lyraartig gebogenen, gutentwickelten oberen und mit allmählich verkümmern den unteren Stosszähnen. Die Zahnformel der letzten Mahlzähne ist 5x. Für *Bunolophodon longirostris* KAUP. ist die strenge, jeder Spur von Wechselstellung entbehrende quere Jochanordnung charakteristisch, während die Zahl der Sperrhöcker, die Gestaltung der die Joche voneinander trennenden Zwischentäler und des Talons auffallend variiert und eine ganze Serie von Varianten aufweist. Innerhalb der Art fallen zwei Variationsrichtungen auf: 1. Der stegodonte Typus, bei dem die Zwischentäler tief, ziemlich offen und zum Teil mit Zement ausgefüllt sind, während die Sperrhöcker fehlen. Charakteristisch ist die Form *M. longirostris forma sublatidens*; 2. Bei *M. longirostris forma attica* hebt sich die Anzahl der Joche auf 6x, die Zwischentäler sind tief, eng und mit dicker Zementablagerung versehen. Die entwickelten Sperrhöcker sind zahlreich.

Wir haben es hier schliesslich mit der gleichen Spaltung in zwei Richtungen zu tun, wie sie sich schon in den suiden und tapiroiden Typen der Art *M. angustidens* gezeigt hat. *M. perimense* aus Indien stimmt mit den höher entwickelten Formen des europäischen *M. longirostris* vollkommen überein. R. LYDEKKER¹ bezeichnet die einzelnen *Perimense*-Varietäten als selbständige Arten. G. SCHLESINGER (1917) unterscheidet indessen nur zwischen *M. perimense forma cautleyi* und *forma punjabiense*. Vorgenannte Form ist ein stegodonter Typ und führte nach SCHLESINGER zur Entstehung des ebenfalls stegodonten *Stegolophodon latidens* CLIFT., (im Middle Sewalik = unteres Pliozän) der als Ahne der Stegodonten und Elephasarten angesehen werden kann, gleichzeitig aber auch eine Übergangsform zwischen den Mastodonten und Stegodonten wäre.

Ausser obiger, nach zwei Richtungen hin erfolgenden Variation ist noch jene Mutationsserie der Art *M. longirostris* besonders wichtig, die durch fortschreitende Verkürzung des Unterkiefers, stätige Reduktion der unteren Stosszähne und schliesslich durch gesteigerte Alter-

¹ R. LYDEKKER: Catalogue of the fossil mammalia in the British Museum. IV. Proboscidea, London 1866.

nation der Jochhälften in der mittelplozänen Art *Dibunodon arvernensis* CROIZ. JOB. kulminierte. Die verschiedenen Stufen dieser Mutationsreihe sind schon von der unteren pontischen Stufe an bekannt und sind noch mit dem charakteristischen *D. arvernensis* zusammen anzutreffen. Es ist ausserordentlich interessant, dass diese orthogenetische Variation auf zwei geografisch so weit voneinander liegenden Gebieten wie z. B. Mitteleuropa und Indien zu gleicher Zeit (im unteren Pliozän) begann, nachdem einzelne Zähne von *M. primense* schon ganz *M. longirostris arvernensis* -artig sind.

Für das mittlere Pliozän ist *Dibunodon arvernensis* CROIZ. JOB. charakteristisch. Sein Schädel ist kurz und gewölbt, die Stosszähne lang und von rundem Querschnitt. Die beiden horizontalen Äste des Unterkiefers konvergieren rasch gegen die kurze Symphyse, wodurch die unteren Stosszähne entweder stark verkümmert sind, oder überhaupt fehlen. In Folge der Verschiebung der Jochhälften der Mahlzähne (an den unteren Zähnen verschiebt sich die prätrite Hälfte nach hinten), entsteht die für diese Art so charakteristische Wechselstellung. Auch *Dibunodon arvernensis* war in Eurasien stark verbreitet. Seine Überreste sind von England bis Russland im mittleren Pliozän überall anzutreffen, ja es lebte in Südeuropa noch gleichzeitig mit *Elephas meridionalis*, also noch im oberen Pliozän.

Eine dem europäischen *D. arvernensis* entsprechende Form in Indien ist *M. sivalense* FALC., welche Art SCHLESINGER für den Abkömmling eines aus Europa nach Indien ausgewanderten Arvernensis-Typus hält.

Die bunodonte Entwicklungsreihe der Mastodonten ist in Europa mit *D. arvernensis* ausgestorben. Nach W. SOERGEL, O. ABEL und G. SCHLESINGER bedeutet diese Entwicklungsreihe gleichzeitig auch eine klimatische Kurve, nachdem *B. angustidens* noch eine Tierform sumpfiger Wälder, *B. longirostris* eine der Wald-Steppengebiete und *D. arvernensis* schliesslich eine des Savannenbiotops war.

Die Variationskurve der zweiten Entwicklungsreihe, der Zygotodonten beginnt mit *Zygotophodon tapiroides* (= *turicensis*) CUV. schon im Burdigal. Im obersten Miozän setzt auch innerhalb dieser Art die orthogenetische Variation ein, da aus der unteren pontischen Stufe schon *M. tapiroides americanus* bekannt ist. Im Mittelplozän Europas sind neben dem bunodonten *D. arvernensis* zwei charakteristische zy-

godonte Mastodonten: *Zygolophodon borsoni* HAYS und *Mammut americanus* forma *praetypica* SCHLES. anzutreffen. Die zygodonte Reihe stirbt in Europa mit *Z. borsoni* aus, lebt aber mit *M. americanus* in Nordamerika noch im Pleistozän fort.

Die dritte Entwicklungsreihe der Mastodonten ist die der Choerodonten, deren Vertreter der niedrig- und breitschlägige, durch geringe Jochzahl charakterisierte *Choerolophodon pentelici* GAUDR. ET LART. ist. Die Überreste dieser kleinwüchsigen Form kamen aus den unterpliozänen Ablagerungen von Pikermi, Samos, Krim und Maragha zu Tage. Der Ahne des *Ch. pentelici* ist sowohl nach O. ABEL, als auch nach G. SCHLESINGER der ostindische *M. pandionis* FALC., der sich von da aus nur im südlichen Teil Russlands und Osteuropas verbreitete.

Wie wir sehen, wurzeln die drei Äste der Gattung Mastodon tief im Tertiär. Schon W. SOERGEL¹ gibt seiner Ansicht dahingehend Ausdruck, dass sie wahrscheinlich drei parallele Entwicklungsreihen darstellen, deren gemeinsame Wurzel in einer afrikanischen Urform zu suchen ist. SCHLESINGER² leitet den bunodonten Ast wohl aus Afrika ab, betrachtet jedoch die indischen Formen: *M. palaeindica*, *M. perimense* und *sivalense* als die Nachkommen von Europa nach Indien gewanderten Arten. Aus der Übersicht der reichlichen Literaturangaben ersehe ich, dass das afrikanische Entwicklungszentrum bunodonte und zygodonte, während das ostasiatisch — indische Zentrum bunodonte und choerodonte Stammformen lieferte. Die Verknüpfung der bunodont-zygodonten europäischen Arten mit afrikanischen Stammformen, somit also die Wanderungsrichtung Afrika-Südeuropa-Europa, halte ich auch für richtig, doch finde ich es viel wahrscheinlicher, dass die indische bunodonte Reihe nicht auf europäische Formen zurückgeführt werden kann, sondern von einer sehr alten, ebenfalls afrikanischen Stammform abzuleiten ist, die schon wahrscheinlich zu Beginn des Oligozän über das heutige Egypten-Arabien nach Indien gelangte. Nach O. ABEL (1928) schliesst sich nämlich *Hemimastodon crepusculi* aus dem oberen Oligozän von Beludschistan schon an die bunolophodonte Reihe an. Mit der gleichen Sicherheit, mit der wir *M.*

¹ W. SOERGEL: Die Stammesgeschichte der Elefanten. Zentralbl. f. Miner. etc. No. 6—9. 1915.

² G. SCHLESINGER: Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier. (Jahrb. d. k. k. Geologischen Reichsanstalt Bd. 62. 1912).

pygmaeum (unteres Miozän) — *M. angustidens* forma *typica* — *M. angustidens* forma *steinheimensis* (oberes Miozän) — *M. longirostris* (unteres Pliozän) — *M. $\frac{longirostris}{arvernensis}$* und *M. arvernensis* (mittleres Pliozän) in eine gemeinsame europäische bunodonte Entwicklungsreihe zusammenfassen, ist auch die Zusammenfassung von *H. crepusculi* (Oberoligozän) — *M. cooperi* (unteres Miozän) — *M. palaeindica* — *M. perimense* (unteres Pliozän) — *M. $\frac{perimense}{sivalense}$* — und *M. sivalense* (mittleres Pliozän) in eine ähnliche Reihe möglich.

Wenn die Ursachen der Entstehung der Arten, wie das SCHLESINGER (1922) in seiner schönen und interessanten Studie festgestellt hat, tatsächlich tieferinnere sind, d. h. die Entstehungsmöglichkeiten schon zum generischen Genotypus, zu der die Gattung, das Genus charakterisierende Erbanlage gebunden waren, so kann die Parallelität der Erscheinungen bei den geografisch so weit voneinander entfernten europäischen und indischen Arten, die höchst ähnlichen neuen Charakteristika, den mit den Augen des Biologen beobachtenden Paläontologen überhaupt nicht überraschen. Es muss zweifellos auch eine allgemeine Einwirkung der Umgebung mitgespielt haben um die im Genotypus schlummernden verborgenen Möglichkeiten zu aktivieren. SCHLESINGER erwähnt diese Einwirkung der Umgebung, als einen allgemeinen Klimawechsel in seiner Arbeit (1922) auch des Öfteren.

Im Tertiär spielte sich parallel zu der der *Mastodonten* auch die Entwicklung der Familie: *Dinotheriidae* ab. Diese langbeinige, flachstirnige, tapirartig gezähnte, mit einer nach abwärts gebogenen Mandibel behaftete Gruppe ist in ihren ersten Vertretern schon aus dem indischen Aquitan (Sewalik) bekannt: *D. indicum* var. *gajense* PILGR.¹ Ebenfalls dem unteren Miozän gehören an der afrikanische *D. hobleji* ANDR. und der französische *D. cuvieri* KAUP, während die aus dem heimischen Aquitan stammende dinotheriumartige Form von ÉHIK—SZALAY unter dem Namen *Prodinotherium hungaricum* ÉHIK beschrieben wurde. *D. bavaricum* KAUP und *D. levius* JOURD. sind für das jüngere Miozän, *D. giganteum* KAUP aber für das untere Pliozän charakteristisch. Mit dem rumänischen mittleren Pliozän angehörenden *D. gigantissimum* STEF. stirbt diese südliche Gruppe in Eurasien aus,

¹ E. v. STROMER: Huftierreste aus dem unterpliozänen Fliozsande Münchens. (Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-Naturw. Kl. N. F. H. 44. 1938.)

während *D. bozay* AR. in Afrika angeblich noch im Pleistozän gelebt hat.

Nachdem bei der Horizontierung des europäischen Pliozän auch den älteren Formen der polylophodonten Elephas-Gattung eine grosse Wichtigkeit zukommt, muss ich mit einigen Worten auch die Stammesgeschichte dieses Genus streifen. Der erste Vertreter der Gattung Elephas: *E. planifrons* FALC. kam aus dem mittleren Pliozän der Siwalik-Hills in Indien, also von der Grenze des Middle und Upper Siwalik (unteres und oberes Pliozän) zu Tage. Nach SCHLESINGER¹ und SOERGEL² gliederte sich die *E. planifrons*-Gruppe in zwei Teile. Aus dem in Indien verbliebenen autochtonen Stamm entwickelte sich der oberpliozäne *E. hysudricus*, dessen Abkömmling der heutige *E. indicus* (= *maximus*) ist. Während jedoch SCHLESINGER den *E. namadicus* des indischen Pleistozän für eine nach Indien gewanderte Varietät des europäischen *E. antiquus* hält, hat sich diese Art nach SOERGEL gemeinsam mit *E. hysudricus*, dem unmittelbaren Ahnen des rezenten indischen Elephanten, aus *E. hysudricus* entwickelt.

SCHLESINGER wies (1912, 1916) den nach Europa gewanderten *E. planifrons* im mittleren und im basalen oberen Pliozän nach (Dobermannsdorf, Laaerberg, Italien, Frankreich, Farladani, Stauropol). Nach seiner Ansicht ist dessen unmittelbarer Nachkomme *E. priscus*, der gemeinsamer Ahn des rezenten *L. africanus* und *E. antiquus* war. Die Nachkommen von *E. meridionalis* NESTI, eines anderen Abstammungs von *E. planifrons*, sind *E. trogontherii* POHL. und *E. primigenius* BLMB.

Entgegen der Auffassung von SCHLESINGER ist SOERGEL der Ansicht (1912, 1915, 1915—18), dass *E. planifrons* in Europa überhaupt nicht gelebt hat. Die europäischen Funde sind nämlich alle dem *E. meridionalis*-Formenkreis einzureihen, welche Art eigentlich ein Abkömmling der nach Europa gewanderten indischen Art: *E. planifrons* ist. *E. priscus* ist sowohl nach SOERGEL als auch nach W. O. DIETRICH bloss eine, infolge schlechter Bestimmungen aufgestellte Art, die eigentlich garnicht existiert. Der waldbewohnende *E. antiquus* (Typus II. TAUBACH), bzw. *E. praeantiquus* (Typus I. MAUER), sowie der Steppen-

¹ G. SCHLESINGER: Meine Antwort in der Planifrons-Frage. Zentralbl. f. Miner. etc. 1916.

² W. SOERGEL: 1915 und Das vermeintliche Vorkommen von *E. planifrons* in Niederösterreich. Palaeont. Zeitschr. II. 1915—18.

heimische *E. trogontherii* bildeten sich aus einer noch weniger spezialisierten älteren Form oder Formen des Meridionalis-Formenkreises, wahrscheinlich in Folge klimatischer Einflüsse im oberen Pliozän aus. Übrigens hält SOERGEL¹ *E. meridionalis* auch für den Vorläufer der amerikanischen *E. imperator-columbi*-Gruppe. Den Ahnen des rezenten afrikanischen Elefanten erblicken SOERGEL, WEITHOFER und ABEL nicht in *E. antiquus* bzw., *E. priscus*, sondern in indischen unterpliozänen *Stegodonten*-Arten (*St. cliffi* FALC. oder *St. bombifrons* FALC.), nachdem *Loxodonta africana* BLMB. in seinen anatomischen und odontologischen Merkmalen eher mit dem Stegodontentyp übereinstimmt. In der Tat weicht das Gebiss des rezenten afrikanischen Elefanten von dem des *E. antiquus* derart ab, dass ich selbst der Ansicht bin, dass die Gattung *Stegodon*- und *Elephas* im Jungtertiär, bzw. im Pleistozän ebenso zwei parallel zueinander laufenden polylophodonten Entwicklungsreihen waren, wie die *Mastodonten* und *Dinotherien* im Miozän und Pliozän.

Wenn wir die Funde von Gödöllő mit den bezeichnenden Merkmalen obiger Gruppen vergleichen, so sind sie in den Formenkreis des *M. longirostris-arvernensis* am besten unterzubringen. Nachdem die Jochhälften sowohl von M_2 , als auch M_3 gut wahrnehmbar alterniert sind, die Symphysis mandibulae kurz, der Masseter-Eindruck stark und die beiden horizontalen Äste des Unterkiefers nach vorne ziemlich stark konvergieren, andererseits die unteren Stosszähne noch funktionierende Organe waren, die Alternation der Jochhälften noch keine vollständige ist und die beiden Mahlzähne M_2 und M_3 *zusammen* im Kiefer sitzen,² — ist die genaue systematische Bestimmung der Mastodontenart von Gödöllő: *M.*

<i>(Bunolophodon)</i>	<i>longirostris</i>	KAUP
<i>(Dibunodon)</i>	<i>arvernensis</i>	CROIZ. JOB.

 und zwar ein der Form *D. arvernensis* nächststehender Vertreter dieser Übergangsform.

Um den stratigrafischen Wert dieser Übergangsform klar zu sehen, müssen wir vorerst die des *B. longirostris* und *D. arvernensis* bereinigen.

B. longirostris KAUP ist aus ganz Europa aus dem unteren Pliozän gemeldet. Es wäre ganz überflüssig die Arbeiten von FUCHS,

¹ W. SOERGEL: *Elephas columbi* Falc. Ein Beitrag zur Stammengeschichte der Elephanten etc. (Geol. u. Palaeont. Abhandlungen N. F. 14. 1921—25).

² Bei *D. arvernensis* wird M_2 ausgestossen, bevor noch M_3 ganz ausgeschlüpft ist (siehe SCHLESINGER, 1922).

LÓRENTHEY, HALAVÁTS, LÓCZY, SOERGEL, SCHLESINGER, KLÄHN, ATHANASIU, SCHLOSSER, VACEK, BACH, DEPÉRET, OSBORN, BORISSIAK, BAKALOW, KHOMENKO, SIMIONESCU, LORTET-CHANTRE etz. an dieser Stelle anzuführen, haben doch SCHLESINGER, KLÄHN, WEBER etz. die auf die *Mastodonten* bezügliche Literatur in ihren Arbeiten gesammelt und gesichtet. *B. longirostris* von Eppelsheim stellt einen reinen Typ dar, doch werden ein-zwei Zähne als *longirostris-arvernensis* angesehen. Das geologische Alter der Funde ist unterpontisch. Aus den Belvedere-Aufschlüssen der Umgebung von Wien kam *B. longirostris* aus dem unteren Teil des sog. Kongeriensandes, gemeinsam mit für das untere Pliozän charakteristischen Säugern, wie *Aceratherium incisivum*, *Dinotherium giganteum*, *Hipparion gracile*, etz. zum Vorschein. Der diskordant über den Sand gelagerte „Arsenalschotter“ gehört schon dem oberen Pliozän an und enthält Überreste von *Hippopotamus pentlandi*. Der *Longirostris*-führende Horizont gehört der unterpontischen Stufe an. Am Laaerberg kam *B. longirostris* ebenfalls aus Ton- und Sandablagerungen, aus dem sog. *Lyrcaea*-Horizont (mit *Melanopsis impressa*, *M. martiniana*, *C. subglobosa* und *C. partschi*) zum Vorschein, der mit aller Sicherheit der unterpontischen Stufe angehört. Die Funde von Altmannsdorf stammen ebenfalls aus dem Kongeriensand, sind also ebenfalls unterpontischen Alters.

Es ist ausserordentlich interessant, dass im Gegensatz zu den Vorkommnissen des Deutschen Reiches, in Ungarn aus dem bisher bekannten unteren Pannon noch keine *B. longirostris*-Funde zu Tage gekommen sind. G. SCHLESINGER (1922) bestimmt zwar die Fauna von Polgárdi als unter-pannonisch, doch stützt die grosse Übereinstimmung dieser Tiergesellschaft mit der von Baltavár und Píkermi die Ansicht von T. KORMOS (Földt. Közlöny 1911), nach der die Ablagerungen von Polgárdi oberpannonischen Alters sind. Die ältesten *B. longirostris*-Funde im Tertiär der Umgebung von Budapest sind aus dem *Congeria ungula-caprae* Horizont von Gubacs und Kőbánya, also aus dem mittleren Pannon bekannt. Die Wirbeltierfauna von Baltavár ist eine Tiergesellschaft von typischem Píkermi-Charakter, deren Alter T. KORMOS¹ als oberpannonisch bestimmt hat. L.

¹ T. KORMOS: Die Ergebnisse meiner Grabungen im Jahre 1913. (Jahresber. d. kön. ung. Geologischen Anstalt von 1913).

v. LÓCZY¹, I. v. LŐRENTHEY² und SCHLESINGER (1922) sind der Ansicht von KORMOS. Nach v. SÜMEGHY sind die Säugerknochen von Baltavár eingewaschen. Die Bildung der knochenführenden Schichten fällt schon in eine Festlands-Wüstenperiode. Die Molluskenfauna der linsenartig zwischen die knochenführenden Schichten gelagerten Sandschichte (*Unio wetzleri*, *U. atavus*, *Vivipara semseyi*, *Melanopsis praemorsa* etz.) versetzt v. SÜMEGHY³, nachdem ihre Glieder auch im unteren Levantin Slavoniens und Siebenbürgens vorhanden sind, ferner weil mit der ganz ähnlich zusammengesetzten Molluskenfauna von Dorozló *D. arvernensis* gemeldet wurde, ins untere Levantin, welche Stufe durch das massenhafte Auftreten von *Unio wetzleri* charakterisiert wird. Ich muss indessen bemerken, dass *D. arvernensis* von Dorozló in den alten Berichten von TH. FUCHS irrtümlich mit den Mollusken zusammen genannt ist und GY. HALAVÁTS⁴ hat auch darauf hingewiesen, dass der Zahn nicht in der Molluskenschichte gelegen ist. Die Säugerfauna von Baltavár ist eine typische Pikermifauna, die von den Wirbeltierfaunen des Mittelpliozän wesentlich abweicht und bezüglich ihres Alters mit Sicherheit dem oberen Pannon zugewiesen werden kann. Die *B. longirostris*-Funde von Baltavár, Gubacs und Polgárdi stellen reine Typen dar, die an den Zähnen keine Spur einer Wechselstellung aufweisen. M. KRETZOI⁵ bestimmt die Fauna von Csákvár als sarmatische und schreibt über die *B. longirostris*-Funde (2 Milchzahnbruchstücke), dass sie sich schon den primitiven Vertretern der *longirostris-arvernensis* Übergangsform annähern. Leider kann die Altersbestimmung KRETZOIS in der gegenwärtigen heimischen und westeuropäischen Pliozän-Miozän-Chronologie Unklarheiten verursachen. In Anbetracht dessen, dass die Übergangsform: *M. longirostris-arvernensis* bisher noch nirgends aus älteren als unterpontischen Schichten gemeldet wurde, wäre ihre Beschreibung aus einer in europäischem Sinne sarmatischen Fauna daher besonders überraschend. Es

¹ L. v. LÓCZY: Die geologischen Bildungen der Umgebung des Balaton. Budapest 1913.

² I. v. LŐRENTHEY: Beiträge zur Fauna der pannonischen Schichten der Balatongegend. (Palaeontologiai Függ. Bd. IV., III. Mitt.).

³ J. v. SÜMEGHY: Die stratigraphische Lage des Fundortes von Baltavár (Földt. Közl. 1923).

⁴ GY. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen i. d. Umgebung von Budapest (Földt. Közl. 1898. S. 296.).

⁵ O. KADIĆ—M. KRETZOI: Vorläufiger Bericht über die Grabungen in der Csákvärer Höhlung. (Barlangkutató, 1926—27).

ist sehr schade, dass die Fauna von Csákvár noch nicht bearbeitet ist, doch fällt sie in Anbetracht ihrer bisher bekannten Zusammensetzung¹ (*Simocyon hungaricus*, *Protictitherium csákvárense*, *Machairodus* sp., *Allohyaena kadici*, *Parapsendailurus osborni*, *Propontosmilus matthewi*, *Steneofiber*, *Chalicomys*, *Dinotherium* aff. *giganteum*, *Coelodonta orientalis*, *Hipparion gracile*, *Lagomeryx* sp., *Palaeoryx laticeps*, *Tragoceros* aff. *amalthaus*, *csákvárensis* et *platyceros*, *Gazella brevicornis*) von der Tiergesellschaft des deutschen und französischen oberen Miozäns, z. B. Göriach und Sansan (*B. angustidens*, *Chalicotherium jägeri*, *Anchitherium aurelianense*, *Aceratherium tetradactylum*, *A. incisivum*, *Dicroceros furcatus*, *Tapirus telleri*, *Planorbis applanatus*), infolge ihres jüngeren Charakters weit ab. Die Fauna der dem „Mäotien“² Münchens angehörenden Sandablagerungen enthält neben *Dinotherium giganteum* noch die Arten: *B. angustidens* var. *austrogermanica*, *Aceratherium tetradactylum* und *Dicerorhinus simorrensis* und stimmt so mit der Fauna des russischen Mäotien, z. B. Novo Elisabetovka (*Diceros pachygnathus*, *Hipparion gracile*, *Sus erymanthius*, *Palaeotragus roueni*, *Chersonotherium*, *Dinotherium giganteum*, *B. longirostris*, *Z. tapiroides*, *Hyaena eximia*, *Ictitherium hipparionum*) ganz und garnicht überein. Fast alle Glieder der Fauna von Nowo Elisabetowka sind für Tiergesellschaften vom Pikermi-Charakter bezeichnend. Die gleiche Zusammensetzung weist beispielsweise auch die Fauna von Küçükçekmece bei Stambul auf, welche wegen der mit ihr gefundenen *Maetra bulgarica* von M. PAWLOW und N. ARABU noch ins Chersonien (oberes Sarmatikum) eingereiht wurde.³ Im Verhältnis zur europäischen Pliozänchronologie fungieren die entsprechenden jungtertiären russisch-rumänischen Faunen (siehe die Tabelle von GILLET, Bull. de la Soc. Geol. de France 1933) alle in tieferen, d. h. älteren Horizonten. Dementsprechend ist auch die Tiergesellschaft z. B. von Malușteni mit *Tapirus arvernensis*, *D. arvernensis*, *Z. borsoni* und *Macacus florentinus*, etc., die sonst vollkommen mit den mittelplozänen Faunen Europas über-

¹ O. KADIĆ—M. KRETZOI: Ergebnisse der weiteren Grabungen in der Eszterházy-Höhle (Mitt. ü. Höhlen- und Karstforschung. 1930).

² E. VON STROMER: Die Huftierreste aus dem unterstpliozänen Flinzsande Münchens. (Abhandlung der bayerischen Akademie der Wissenschaften. N. F. Heft 44., 1938).

³ AHMET MALIK—HAMIT NAFIZ: Vertébrés fossiles de Küçükçekmece (Bull. Fac. Sci. Istanbul, 1933. 3—4).

einstimmt, dort als Dazien¹ (= Kimmerien, oberpontische Stufe) bezeichnet. Die Fauna von Csákvár weist zweifellos einen etwas älteren Charakter, als unsere sonstigen oberpannonischen Tiergesellschaften auf (Ballavár, Polgárdi), nachdem aber schon I. v. LÖRENTHEY² wiederholt darauf hingewiesen hat, dass das untere Pannon der Umgebung von Budapest, sowie die gleichaltrigen Bildungen des Wiener und Siebenbürgischen Beckens eigentlich älteren russischen Horizonten (nach L. dem Mäotien, aber eigentlich noch dem oberen Sarmatikum) entsprechen, und auch I. v. GAÁL³ betont, dass das Sarmatikum des Ungarischen und Wiener Beckens bloss das untere Drittel des russischen Sarmatikums darstellt, d. h. mit dem russischen unteren Sarmatikum gleichwertig ist, müssen wir unter dem oberen Sarmatikum von Csákvár das osteuropäische obere Sarmatikum verstehen, das mit einem alten Horizont unseres gegenwärtigen heimischen Pannons äquivalent sein wird. In der Tabelle von TEILHARD-STIRTON (Bull. of the Dep. of Geol. Sci. Vol. 23, No. 8, 1934, California) fungiert die Fundstätte Csákvár an richtiger Stelle. In diesem Sinne wird das Vorkommen der Übergangsform: *B. longirostris*-*D. arvernensis* in dieser Fauna (soweit dies auf Grund der zwei Milchzahnbruchstücke sicher entschieden werden kann), auch nicht mehr auffällig. Solange diese genaue Bearbeitung nicht erfolgt, müssen wir Csákvár aus der stratigraphischen Bewertung der Art *B. longirostris* auslassen. Aus alledem folgt natürlich, dass das deutsche „Mäotien“ STROMERS mit dem russischen Mäotien zeitlich überhaupt nicht übereinstimmt, sondern ungefähr dem russischen mittleren Sarmatikum entspricht. Nachdem die Bezeichnung „Mäotien“ sich ursprünglich auf europäische Horizontbenennungen überhaupt nicht bezog, war die Bezeichnung der untersten Pliozänschichten Münchens mit diesem Namen überhaupt nicht glücklich, ist im Gegenteil geeignet, chronologische Verwirrungen zu verursachen. Im übrigen ist die Vergleichung des westeuropäischen und heimischen jüngeren Tertiärs mit dem osteuropäischen bzw. russischen ein immer brennenderes Problem, das aber nur mit gründ-

¹ J. SIMIONESCU: Les vertébrés pliocènes de Malusteni (Acad. Roumaine 1930).

² I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Geologie der tertiären Ablagerungen der Umgebung von Budapest (Math. és term. tud. Ért. 1912).

³ I. v. GAÁL: Über die mit der egerer gleichaltrige tertiäre Molluskenfauna von Balassagyarmat und das Oligozän-Problem. (Ann. Mus. Nat. Hung. XXXI, 1937—38).

licher Vorbereitung und weitblickenden Studien entsprechend gelöst werden kann. Zur Vermeidung jedweden Irrtumes verwenden wir bis dahin weiter die gebräuchlichen Bezeichnungen.

Das Alter der Sande- und Schotter von Maragha, Pikermi und Samos haben die meisten Fachleute übereinstimmend als mittel- bzw. oberpontisch bestimmt. Summieren wir nun die stratigrafischen Daten von *B. longirostris*, so sehen wir, dass diese Art im ganzen unteren Pliozän verbreitet war.

Früher wurde sowohl das heimische, als auch das deutsche Pliozän bloss in zwei Teile zerlegt: 1. in das untere Pliozän mit *B. longirostris* und 2. in das obere Pliozän mit *D. arvernensis*. LARTET war der Erste, der im Jahre 1859 in seiner Arbeit: Sur la dentition de proboscides fossiles et sur la distribution géographique et stratigraphique de leurs débris en Europa¹ hervorhob, dass *M. arvernensis* und *Elephas meridionalis* zwei verschiedenen erdgeschichtlichen Horizonten angehören. 1872 wies STEPHANESCU² auf Grund seiner im W Rumäniens getätigten Forschungen am Grunde von Quartärbildungen *E. meridionalis* und darunter *M. arvernensis*-Schichten nach. 1897 schlossen sich TH. FUCHS³, dann später SOERGEL, SCHLESINGER, KLÄHN etz. dieser Auffassung an. Die französischen Fachleute hatten diese beiden Horizonte schon lange getrennt, doch reihten DEPÉRET, RAMES, LAPPARENT, GIGNOUX, etz. das eigentliche Pontien (Redonien, DEPÉRET-sches Messinien, Couches à Congeries, âge du Mont Lébéron et Pikermi) als Übergangsschichte dem oberen Miozän an. Als unteres Pliozän (Plaisancien) bezeichnete DEPÉRET (1885) die marinen, durch *Ostrea cucullata*, *Nassa semistriata* und *Potamides basteroti* charakterisierten Sedimente, aus denen Überreste von Festlandssäugern nicht zum Vorschein gekommen sind. Der untere Teil des Pliocène moyen oder Astien ist ebenfalls noch marin. Seine Fauna ähnelt der des Plaisancien, während sein oberer Teil von Süswasserablagerungen gebildet wird. (Montpellier, Piemont, Perpignan, Trévoux). Das Pliocène supérieur teilt DÉPÉRET sehr geschickt noch in zwei Teile: a) Arnien: Perrier, Val d'Arno, in deren Faunen noch *D. arvernensis* anzutreffen ist und b)

¹ Bull. de la Soc. geol. de France. T. XVI.

² Sur le terrain quaternaire de la Roumaine et sur quelques ossements des mammifères tertiaires et quaternaires du même pays. (Bull. Soc. Géol. France).

³ TH. FUCHS: Über neue Vorkommnisse fossiler Säugetiere von Jeni Saghra in Rumänien etz. (Verh. d. k. kgl. Geol. Reichsanst. No. 3).

St. Prestien, zu dem St. Prest, Chagny gehören, in deren Faunen schon *E. meridionalis* vorherrscht. In Frankreich ist übrigens die Horizontierung des Pliozäns auf Grund der Säugerfauna besonders günstig, da es viele gut erschlossene Fundorte und dementsprechende Funde gibt. Die 3 gut auseinanderhaltbaren Säugerhorizonte sind folgende:

Messinien = unteres Pliozän = Mont Léberon, Croix-Rousse, Rata-voux, Visan, etz.

= *Hipparion gracile*, *Z. tapiroides*, *B. longirostris*, *M. longirostris-arver-nensis*, *Dinotherium giganteum*, *D. schleiermacheri*, *Aceratherium incisivum*, *Chalicomys jaegeri*, *Tragoceros amaltheus*, *Gazella deper-dita*, *Hyaena eximia*, *Ictitherium hipparionum* etz., etz.

Astien = mittleres Pliozän = Bresse, Meximieux, Montpellier, Roussillon, Perpignan, Mollon, St. Amour, Neublans, Trévoux, etz.

= *D. arvernensis*, *Z. borsoni*, *Tapi-rus arvernensis*, *D. megarhinus*, *Hipparion crassum*, *Ursus arver-nensis*, *Palaeoryx cordieri* etz. etz.

Pliocène supérieur = Arnien-St. Prestien = Perrier, Chagny, St. Prest,

= *Elephas meridionalis*, *Equus ste-nonis*, *Coelodonta etruscus*, *Cervus perrieri*, *Cervus pardinensis*, *Hyaena perrieri*, *Ursus arvernensis*, *Ursus etruscus*, *Machairodus cultri-dens*, *Dibunodon arvernensis*.

Die Horizontierung des deutschen Pliozän auf Grund seiner Säugerfauna führte H. KLÄHN¹ durch, der die einheitlich aussehende

¹ H. KLÄHN: Rheinhesisches Pliozän, besonders Unterpliozän, im Rahmen des mitteleuropäischen Pliozän. (Geol. u. Palaeont, Abhandl. N. F. Bd. 18, 1931).

H. KLÄHN: *Mastodon arvernensis* CROIZ. JOB. aus dem Mittelpliozän von Willershausen etz. (Neues Jahrb. f. Miner. etz. Bd. 68. Abt. B. 1932).

H. KLÄHN: Ist der Dinotheriensand einheitlich oder ein zusammengesetzter Komplex? (Zentralblatt für Miner. etz. Abt. B. 1929).

sandig-tonig-schotterige Ablagerung von Rheinhessen (Dinotherien-sande) mit Hilfe der Mastodontenfunde in ein oberes Miozän (*M. angustidens*), unteres Pliozän (*M. longirostris*) und ein mittleres Pliozän (*M. arvernensis*) zerlegte, womit er die Dreiteilung des Pliozäns auch für Deutschland einführte.

Das Pliozän der Umgebung von Budapest war ursprünglich ebenfalls bloss in zwei Stufen 1. die pontisch-pannonische und 2. die levantinische Stufe geteilt, also in ein unteres und oberes Pliozän. B. v. INKEY¹ versetzte die über dem Pannon gelagerten Schotterablagerungen mit *M. arvernensis* und *M. borsoni* von Pusztaszentlőrinc in das obere Pliozän (levantinisch-thrazische Stufe). Demgegenüber reihen TH. FUCHS und GY. HALAVÁTS, obwohl sie anerkennen, dass *M. arvernensis* und *Elephas meridionalis* zwei verschiedenen Faunen angehören, ersteren in die levantinische Stufe, letzteren ins untere Diluvium. SCHLESINGER zerstreute in seiner zusammenfassenden Arbeit (1922) diese Verwirrungen vom Standpunkt der Säugetierpaläontologie vollkommen, indem er als Horizont der *M. arvernensis*-Funde die levantinische Stufe, als Mittelpliozän bezeichnete, während er die Ablagerungen mit *Elephas meridionalis* ins obere Pliozän verlegt. Die ältere rumänische Einteilung ähnelt dieser ganz, nachdem R. SEVASTOS² und S. ATHANASIU die Ablagerungen mit *D. arvernensis* ins Astien, die Schotter mit *E. meridionalis* ins obere Pliozän (Sizilien) versetzten.

Dibunodon arvernensis ist in Ungarn von folgenden Fundstätten bekannt:

1. Szentlőrinc, Rákoskeresztúr = aus der von LŐRENTHEY, HALAVÁTS, SCHAFARZIK, etc. Mastodontenschotter genannten levantinischen Ablagerung. H. KLÄHN nennt (1932) *D. arvernensis* von Rákoskeresztúr: *M. minutoarvernensis*, im Gegensatz zu *M. gigantarvernensis* von Willershausen.
2. Péczel, Murány = aus levantinischem Schotter.

¹ B. v. INKEY: Geologisch-agronomische Kartierung der Umgebung von Pusztaszentlőrinc. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kön. ung. Geol. Anstalt 1892).

² R. SEVASTOS: Les relations tectoniques de la plaine roumaine avec la région des collines de la Moldavie. (Anuarul Inst. Geol. al Romaniei. I. 1908).

3. Aszód = aus mit Ton wechselndem Sand¹, auf den sich konkordant rötlich-gelber Schotter mit *Elephas meridionalis* lagerte. Darüber befinden sich diluviale tonige Ablagerungen und Löss. Das Alter der sandig-tonigen Sedimente ist **Levantin**.
4. Kőbánya, Gubacs = aus dem über pontischen, *M. longirostris* führenden Ton gelagerten rostroten Schotter, der nach v. LŐRENTHEY² an Alter mit dem Schotter von Rákos und Szentlőrinc übereinstimmt, also dem **Levantin** angehört.
5. Bardócz, Barót, Bodos = aus mit glimmerigem Quarzsand wechselnden Lignitlagern. Die Lignitablagerungen vom Komitat Háromszék versetzen F. HERBICH und M. NEUMAYR zum Teil in die pannonische, zum Teil in die levantinische Stufe. Auf Grund der neueren Forschungen wurde einwandfrei festgestellt, dass die für Congerien gehaltenen Mollusken eigentlich Dreissensien (*crystallata* und *münsteri*) sind und dass die Wirbeltierreste aus den oberen Lignitlagern zum Vorschein kommen. Nach v. LŐRENTHEY³ entstanden die Lignitlager des Komitates Háromszék in der ersten Hälfte der „levantinischen“ Stufe. Die Feststellungen von LŐRENTHEY werden auch durch die Untersuchungen von M. SCHLOSSER (Mitt. d. kön. ung. Geol. Anst. 1899) und I. MAIER gestützt, nachdem die aus dem oberen (IV.) Lignitlager von Barót zum Vorschein gekommene Bärenart: *Ursus böckhi* SCHLOSS. schon mit der mittelplozänen *U. ruscinensis-arvernensis*-Gruppe Frankreichs zusammenhängt bzw. nach SCHLOSSER der Vorläufer des *U. etruscus* war.

¹ siehe FUCHS, HALAVÁTS, HOERNES, v. LŐRENTHEYS allgemein bekannte Arbeiten, weiters den Aufnahmebericht SCHLESINGERS.

² I. v. LŐRENTHEY: Über die pannonischen und levantinischen Schichten von Budapest (Math. und Naturwiss. Ber. aus Ungarn, 24, Leipzig 1907).

³ I. v. LŐRENTHEY: Über die geologischen Verhältnisse der Lignitbildungen des Széklerlandes. (Wie oben, Bd. 26, 1910).

⁴ I. MAIER: Überreste des *Ursus böckhi* Schloss. in dem levantinischen Lignit Siebenbürgens (Földtani Szemle Bd. I. Heft 5. 1928, Budapest).

6. Illyefalva (Komitat Háromszék) = aus dem über dem Lignit liegenden Ton kam *M. arvernensis* zum Vorschein; die Funde sind also bestimmt levantinischen Alters. In den gleichen Horizont ist auch der Fund von Angyalos zu verlegen.
7. Ajnácskő = Nach J. SZABÓ¹, C. M. PAUL², TH. FUCHS³, F. SCHAFARZIK⁴, und T. KORMOS⁵ kam die Säugerfauna von Ajnácskő aus dem zwischen Basalttuff und mediterranem Sand abgelagerten, mit blaugrauem Ton abwechselnden limonithältigen, schotterigen Sand zum Vorschein. Die meisten Fachleute versuchten das Alter der limonithältigen Sande durch Fixierung des Alters des darüber gelagerten Basalttuffes genau festzustellen. Nach Ansicht von STURLÓCZY-LŐRENTHEY erfolgten die Basaltausbrüche am Ende der pannonischen Stufe und setzten sich durch das ganze Levantin fort. Das geologische Alter des Säugerknochen enthaltenden Teichsand von Ajnácskő könnte demnach sowohl pannonisch, als auch levantinisch sein. TH. FUCHS identifiziert (1897) den Fundort von Ajnácskő mit Bribir, Montpellier und Fulda, versetzt ihn also auf Grund der Säugerreste in das mittlere Pliozän. T. KORMOS ist (1915) der gleichen Ansicht, nachdem die ajnácskőer Überreste von *Rh. megarhinus*, *Tapirus hungaricus* und *Parailurus*, weiters die *pardinensis* und *perrieri*-artigen Hirschfunde schon alle für jüngeren Horizonte des Pliozäns charakteristisch sind. Die Untersuchungen von SCHLESINGER wiesen (1922) in der Fauna von Ajnácskő *D. arvernensis* und *M. americanus forma praetypica* nach, von welchen besonders

¹ J. SZABÓ: Pogányvárhegy im Komitat Gömör als Basaltkrater. (Math. és Term. tud. Közlem. Bd. III. Jhrg. 1865).

² C. M. PAUL: Das Tertiärgebiet nördlich der Mátra in Nordungarn. (Jahrb. d. k. kgl. Reichsanstalt B. 16. Jahrg. 1866).

³ TH. FUCHS: Über neue Vorkommnisse fossiler Säugetiere von Jeni Saghra etz. (Verhandl. d. k. kön. Reichsanstalt Nr. 3. Jahrg. 1897).

⁴ F. SCHAFARZIK: Daten zur Geologie der Knochenfundstätte von Ajnácskő (Földtani Közlöny, Bd. 29, Jahrg. 1899).

⁵ T. KORMOS: Die pliozänen Schichten von Ajnácskő und ihre Fauna (Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anstalt 1915).

die erste Art sozusagen eine Leitform der levantinischen Ablagerungen ist. Nachdem die zweite Tapirart von Ajnácskő: *T. priscus* im europäischen Unterpliozän häufig ist, zieht T. KORMOS zwischen der Fauna von Ajnácskő und der ähnlich zusammengesetzten Tiergesellschaft von Barót-Köpec eine Parallele und versetzt sie in den unteren Teil der levantinischen Stufe. Die genaue Einreihung von Ajnácskő ist vom Standpunkt der Funde von Gödöllő deshalb wichtig, weil nach SCHLESINGER zwischen den *D. arvernensis*-Funden von Ajnácskő auch primitive Formen zugegen sind. (1922, Tafel, III. Fig. 2.).

8. Aus Podwin in Westslavonien berichtet M. NEUMAYR¹ über *D. arvernensis* noch aus den oberen Paludinenschichten. (*Vivipara hoernesi*-Horizont).
9. Aus Rumänien² ist *D. arvernensis* ebenfalls aus dem Mittelpliozän bekannt: Bacau, Tulucești, Bailești, Malusteni, Beresti etc.
10. Die französischen *D. arvernensis*-Fundorte gehören ebenfalls überwiegend dem Mittelpliozän an: Montpellier, Roussillon, Puy de-Dôme, Perpignan, Trévoux, Lyon, Mirabel etc. Schon CH. DEPÉRET³ hebt hervor: „Il paraît manquer dans les couches à Congeries où il est remplacé peut-être par le *M. longirostre* — mais il abonde dans presque tout les dépôts du pliocène moyen où astien“. An einzelnen Fundorten z. B. aus den Ablagerungen von Chagny kam *D. arvernensis* auch aus dem unteren Teil des Oberpliozän zum Vorschein. *M. brevirostre* GERV.⁴ von Montpellier, weiters *M. dissimilis* JOURD.⁵ stimmen

¹ M. NEUMAYR: *M. arvernensis* aus den Paludinenschichten Westlavoniens. (Verh. d. k. kgl. Geol. Reichsanstalt Nr. 9. Jahrg. 1879).

² S. ATHANASIU: Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna Rumäniens. (An. Inst. Geol. al Romaniei 1909).

S. ATHANASIU: — D. PEDA: Sur la présence d'*Elephas meridionalis* NESTI dans le pliocène supérieur de Pralea-Caiuti (An. Inst. Geol. al Romaniei XIII. 1929).

³ CH. DEPÉRET: Les animaux pliocènes du Roussillon (Mém. de la Soc. Geol. de France, Ser. Paléont. 1890).

⁴ LORTÉT-CHANTRE: Recherches sur les Mastodontes de bassin du Rhône (Archiv. du Mus. d'hist. nat. de Lyon T. II).

⁵ CH. DEPÉRET: Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. (Ann. des Sci. Geol. T. XVII., 1885, p. 164).

mit *M. arvernensis* überein, doch gibt es zwischen letzteren auch Übergangsformen.

11. In südlicher gelegenen Gebieten Europas ist *D. arvernensis* in den unteren und mittleren Horizonten des Oberpliozän keine seltene Erscheinung. P. BAKALOW¹ beschreibt die Überreste dieser Art aus Bulgarien, J. KHOMENKO² aus Südbessarabien. In Italien lebte *D. arvernensis* noch mit *Elephas meridionalis* zusammen (Val d'Arno superiore), obwohl nach SCHLESINGER das Vorkommen von *D. arvernensis* in Valdarno, Mosbach und im Norwich Crag nur ein sekundäres ist. Die Fauna dieser letztgenannten Fundorte halten mehrere Forscher und Fachleute in gewisser Masse für zusammengewaschen, doch zeigt die Häufung der Daten, dass das Aussterben der einzelnen Arten chronologisch nicht scharf abgegrenzt werden kann, nachdem das Aussterben innerhalb eines Verbreitungsgebietes nicht überall in gleichem Masse einsetzt und die dem Aussterben verfallenen Arten besonders in Südeuropa länger erhalten blieben. Nach SCHLESINGER hat beim Aussterben des *D. arvernensis* der allgemeine Klimawechsel (Abkühlung) eine grosse Rolle gespielt.

Wenn wir die Daten über das Vorkommen von *D. arvernensis* summieren, können wir diese Art als typisch für das Mittelpliozän (Levantin) bezeichnen.

Die verschieden entwickelten Typen der Übergangsform: *M. longirostris* KAUP. — *arvernensis* CROIZ. JOB. kennen wir in chronologischer Reihenfolge aus folgenden ausländischen Fundorte:

1. Aus unterpontischen Congerienschichten von Belvedere und Meidling.
2. Aus der ebenfalls unterpontischen Tiergesellschaft von Eppelsheim.
3. Aus der Cueva Rubbia (Teruel, Spanien), wo *Hipparion*

¹ P. BAKALOW: *M. arvernense* von Gurmasovo, Bez. Sofia. (Abh. d. bulg. naturforsch. Ges. Sofia, Bd. 15—16, Jahrg. 1932).

² J. KHOMENKO: Le *M. arvernense* n. var. *progressor* des sables du pliocène supérieur dans le Sud-Bessarabie (Ann. geol. et miner. de la Russie Vol. XIV, 6, 1912).

(*gracile?*), *Tragoceras amaltheus*, *Cervus matheroni*, *Planorbis matheroni*, *Limnaeus heriacensis*, *Succinea primaeva*, *Bythinia dubia* und *Valvata cf. vallestris* zum Vorschein kamen.¹ Die Tiergesellschaft gehört der oberen pontischen Stufe an.

4. Aus der stark eisenhaltigen Sandablagerung (Paludinen-sand) der Ziegelei von Leopoldsdorf beschreibt H. KLÄHN² derartige Funde. Diese Schichten lagern sich im Wiener Becken über pannonische Congerionton-Sande. KLÄHN hält sie für oberstes Pannon — bis unteres Levantin. Die Jochhälften der gefundenen Zähne sind stärker alterniert und die an den Seitenwände der Joche befindlichen Längsfurchen weisen auf eine schon entwickeltere Übergangsform hin.
5. Die Funde von Mannersdorf kamen aus derselben Schichte zum vorschein, aus welcher auch *M. grandincisivus* beschrieben wurde (SCHLESINGER 1917 und 1922). I. v. LÖRENTHEY³ bestimmte diese Schichte auf Grund der mit der peštszentlörincer übereinstimmenden Fauna, als oberpannonisch. (Rhomboidea-Horizont). Der Kiefer von Mannersdorf zeigt gemischte Merkmale. Das rasche Konvergieren der beiden horizontalen Kieferäste nach vorne, der kurze Symphysenteil, die breite Ausladung der Dentalien und der starke. Massetereindruck sind *arvernensis*-Merkmale, während die schwache Wechselstellung der Zahnjoche diesen Fund an *M. longirostris* näher bringt.
6. Oberpontischen Alters ist auch der von FR. BACH⁴ beschriebene Fund von Oberlassnitz, der zwischen

¹ SCHLOSSER: Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Miozänablagerungen Spaniens etc. (Neues Jahrb. für Miner. etc. 1907).

² M. KLÄHN: *M. longirostris-arvernensis* von Leopoldsdorf in Niederösterreich. (Verh. d. Geolog. Bundesanstalt Wien Nr. 12, 1929).

³ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Stratigraphie der Tertiärbildungen in der Umgebung von Budapest. (Math. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn Bd. XXIII. 1913).

⁴ FR. BACH: Mastodontenreste aus der Steiermark. (Mitteil. d. Geol. Ges. Wien. II, 1909).

die primitiven Übergangsformen eingereiht werden kann. Der genaue erdgeschichtliche Horizont der ebenfalls primitiven Zähne aus der Umgebung von Krems und Kühnberg, sowie der eine fortgeschrittenere Entwicklung aufweisenden Funde von Luttenberg ist leider nicht bekannt.

7. Der stark abgekaute *M. longirostris-arvernensis* Zahn von Veles¹ stimmt mit dem heimischen Zahn von Jászberény in der Form gut überein, doch ist er bedeutend kleiner als dieser (siehe beiliegende Tabelle). Sein Alter ist oberpontisch.
8. Die von D. LORTET — E. CHANTRE als *M. longirostris* beschriebenen Funde von CROIX-ROUSSE (pl. XIV.) sind ebenfalls den Übergangsformen anzureihen. Sie sind primitive Typen mit schwach alternierten Zahnjoche und mit langem Symphysenteil. Geologischer Horizont: oberpontische Stufe.
9. Einige *M. perimense*-Zähne aus dem indischen Unterpliozän² gehören ebenfalls schon den Übergangsformen an.
10. Die von S. ATHANASIU beschriebenen (1909) mittelplozänen Zähne des *M. arvernensis* sind ebenfalls nicht alle charakteristisch; es gibt unter ihnen auch Übergangsformen, z. B. der M₃ sin. der Tab. VIII.
11. Nach SCHLESINGER (1917) ist *M. longirostris-arvernensis* auch unter den mittelplozänen französischen *M. arvernensis*-Funden nachweisbar.
12. Auch einige *M. dissimilis* JOURD.-Zähne besitzen einen Übergangscharakter (siehe LORTET-CHANTRE).

Aus den bisherigen erdgeschichtlich genau bestimmten Funden geht hervor, dass diese Übergangsform in Deutschland in der unteren pontischen Stufe, in der Ostmark im unteren und oberen Unterpliozän,

¹ M. SCHLOSSER: Die Säugetierfauna von Veles in Mazedonien. (Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-Phys. Kl. Bd. 29, 1921).

² FALCONER-CAUTLEY: Fauna antiqua sivalensis. London 1846. Pl. XXXI. Fig. 11 und 11a.

in Spanien und Mazedonien nur in der oberpontischen Stufe, in Frankreich im oberen Pontien und im Mittelploizän und in Rumänien nur im mittleren Ploizän nachzuweisen war. Die ausländische vertikale Verbreitung dieser Übergangsform ist also = unterpontische Stufe — mittleres Ploizän.

Bei Besichtigung der heimischen *M. longirostris* und *M. arvernensis*-Funde fällt es auf, dass sämtliche bisher gewiss oberpannonischen *M. longirostris*-Funde reine Typen sind. SCHLESINGER hält (1922) die M_3 und I_2 -Reste von Tataros für zwar sehr primitiv, aber der Übergangsform angehörig. Der M_3 dext. von Tataros ist auffallend klein, so dass er in Grösse fast mit dem Zahn von Veles übereinstimmt. Die Wechselstellung der Jochhälften ist aber kaum zu bemerken, so dass ihn ein weniger geübter Spezialist als SCHLESINGER für *M. longirostris* halten würde und nicht für eine Übergangsform. Selbst SCHLESINGER reiht ihn nur infolge der Gestaltung der Sperrhöcker und der Dominanz der Haupthöcker unter die Übergangsformen. Auch das untere Schneidezahnbruchstück wird nur wegen seiner Kleinheit der Übergangsformen zugezählt. Der geologische Horizont der Asphaltande von Tataros ist leider noch nicht fixiert, ebenso wie auch ihre Fauna noch nicht bearbeitet ist, doch können wir aus der Gegenwart einzelner Säugerarten (*Hipparion gracile*, *Rhinoceros cf. schleiermacheri*, *Sus cf. erymanthius*) eher auf oberes Pannon, als auf unteres Levantin schliessen.

Die Zähne von Závada und Jászberény (Komitate Nyitra und Szolnok) stammen schon von entwickelteren Typen her. Speziell der M_3 sin. ähnelt dem gödöllöer Fund am meisten. Dies gilt in erster Linie für die perlschnurartig aneinandergereihten Sperrhöcker der prätriten Jochhälften, sowie für das starke Zurücktreten der Nebenhöcker. Während aber am Zahn von Jászberény nur die hinteren Jochhälften stärker alterniert sind, ist die Wechselstellung am M_3 sin. und dext. von Gödöllő im Falle der vorderen Jochhälften stark, in dem der hinteren gering. Der limonitschüssige, schotterige Sand von Jászberény und Závada ist höchstwahrscheinlich levantinischen Alters.

Sehr interessant ist, dass unter den *M. arvernensis*-Funden aus der über dem Unio wetzleri-Sand gelagerten Schotterablagerung von Pestszentlőrincz ebenfalls weniger charakteristische vorhanden sind, so auch unter den *M. arvernensis*-Zähnen des mittleren Ploizäns (mit

blauem Ton wechselnder Sand) von Aszód. Ausser den Angaben SCHLESINGERS (1922) konnte ich dies auch selbst feststellen, nachdem ich für Herrn Assistenten F. SZENTES einen solchen in Aszód gesammelten jugendlichen Backenzahn bestimmen konnte, bei dem die Wechselstellung der Jochhälften nicht vollkommen ist.

Die schwächer alternierten *D. arvernensis*-Zähne aus dem Levantin von Ajnácskő wurden von G. SCHLESINGER als „atypisch“ bezeichnet.

Bei der stratigrafischen Zusammenfassung der heimischen Fundorte von *M. longirostris-arvernensis* sehen wir also, dass die bisher bekannten Überreste (die tataroser Art ist meiner Ansicht nach *M. longirostris* und nicht eine Übergangsform) alle aus mittelplozänen limonithältigen Sand- oder Schotterablagerungen zum Vorschein kamen. Auch die *Mastodonten*-Funde von Gödöllő lagen in mit blauen Tonschichtchen wechselnden eisenhaltigen Sandablagerungen und sind im Verhältnis zu den bisherigen heimischen Funden als die entwickeltesten Übergangstypen zu bezeichnen. Die chronologische Aufeinanderfolge der obigen Fundorte wäre rein auf Grund der *Mastodonten*-Funde folgende:

1. Nur *M. longirostris* = Gubacs, Kőbánya = mittleres Pannon, Baltavár, Polgárdi = oberes Pannon.
2. Nur *M. ^{longirostris}_{arvernensis}* = Gödöllő, Jászberény, Závada = Levantin.
3. *M. ^{longirostris}_{arvernensis}* und *D. arvernensis* = Ajnácskő, Pestszentlőrinc, Aszód = Levantin.
4. Nur *D. arvernensis* = Barót-Köpec, Rákoskeresztúr, Kőbánya, Gubacs = Levantin.
5. *E. meridionalis* = Ercsi, Városhídvég, Aszód = oberes Pliozän.

Wir werden im Folgenden sehen, wie sich diese chronologische Aufeinanderfolge bei Berücksichtigung der übrigen Säugetierarten ändert.

Rhinoceros (Dicerorhinus) megarhinus de Christ.

(Tafel II. Abb. 2, Tafel III. Abb. 1 und Tafel IV. Abb. 1—2.)

Untersuchungsmaterial: Ein vollständiger Unterkiefer, rechter Oberarmknochen, rechtes Unterkieferbruchstück mit Symphyse, linkes Unterkieferbruchstück (zum vorherigen Exemplar gehörend), 2 Schulterblattbruchstücke, linkes Unterkieferbruchstück eines älteren Exemplars und ein Nasenbein.

Die *Rhinoceros*-Reste von Gödöllő sind sehr glückliche Funde, denn sie sind, obwohl keine mit Zähnen versehenen Schädelteile vorhanden sind, auf Grund des vollständigen Unterkiefers und des Nasenbeines doch genau bestimmbar. Die Funde sind die Überreste dreier Exemplare verschiedenen Lebensalters. Zwei davon dürften jüngeren Tieren angehören, nachdem ihre Zähne wenig abgekaut sind, während das dritte ein sehr altes Männchen gewesen sein wird, dessen Zähne schon fast bis an den Grund abgenützt sind. Auch von den Rhinocerosfunden muss ich hervorheben, dass ihr Erhaltungszustand ein sehr trefflicher ist, die Bruchflächen scharf, nicht abgerollt, — nur die Ränder des Nasenbeines scheinen etwas abgeschliffen zu sein. Von den Unterkiefern ist der des jüngsten Tieres am grössten, leider kam er schon zerbrochen zum Vorschein und die einzelnen Bruchstücke passen nicht mehr aneinander. Der fast vollständige Unterkiefer des zweiten Tieres ist etwas kleiner und schlanker, die Zähne etwas abgekauter. Der untere Rand desselben ist nahezu gerade, gegen die *Symphysis mandibulae* bis zum P_2 schwach, von da an steil ansteigend. Unter P_2 ist ein grosses Foramen mentale sichtbar. Der Symphysenteil ist ziemlich lang, — vom P_2 bis zum Ende der Pars incisiva 105 mm, — mit den Alveolen 2 kleinerer medialer und zweier grösserer lateraler Schneidezähne. Der Angulus ist entwickelt, die an seinem hinteren Rand befindlichen Knochenwucherungen deuten auf starke Masseterhaftung. P_2 steht aus der Zahnreihe etwas nach auswärts, P_3 ist der am meisten abgekaute Zahn, nachdem sich sein vorderes und hinteres Joch schon lingual berühren. Der laterale und caudale Rand des Meta- und Hypolophid von P_4 und M_1 berühren sich fast im rechten Winkel. Am P_4 ist der caudolinguale Sinus eng, am M_1 schon offener, was eine Folge der geringeren Biegung des hinteren Joches ist. Der Meta- und Hypolophid des M_2 und M_3 sind noch getrennt, die Joche auch da im scharfen Winkel gebogen. Die Zähne weisen im allgemeinen kein Cingulum auf, bloss an der caudalen

Wand des rechtseitigen M₁ und an der oralen des M₂ sind Spuren davon vorhanden. Die Zähne des dritten, alten Exemplares sind fast bis zur Wurzel abgekaut. Die Masse der Zähne und des Kiefers siehe in der Vergleichstabelle. Das Nasenbein ist auffallend gross, dick und breit, seine obere Fläche leicht konkav, im vorderen Teil mit schwachen Rauigkeiten und mit Blutgefässeindrücken, am hinteren Teil glatt. Der Vorderrand ist steil abfallend. In der Seitenansicht zeigt der untere Rand einen welligen Verlauf. Die untere Fläche ist vollkommen glatt, ohne jede Spur einer Naht oder einer Nasenscheidewand.

Die Familie *Rhinozerotidae* zerfällt nach der übersichtlichsten Einteilung kurz zusammengefasst in folgende Unterfamilien und Gattungen¹: 1. Subfamilie: *Caenopinae*. Vorwiegend primitive nordamerikanische Formen, mit beginnender Molarisierung der Prämolaren. Ihre älteste Gruppe ist *Eotrionias* des Mitteleozäns, aus der die Entwicklungsreihen *Caenopus* — *Menoceras*, *Subhyracodon* — *Diceratherium*, *Trionias* — *Amphicaenopus* ausgingen. In Mitteleuropa ist diese Subfamilie durch die oligozänen Gattungen: *Paracaenopus*, *Epiaceratherium* und *Meninatherium* vertreten. St. BEUNING² reiht noch eine, die Gattung: *Leptaceratherium* hierher. Über die Formen dieser altertümlichen eozän-oligozänen Entwicklungsreihen finden wir auch in den Arbeiten von H. E. WOOD³ zahlreiche Angaben.

2. Subfamilie: *Aceratheriinae*. Europäische und asiatische hornlose Nashörner, oben und unten mit je ein Paar entwickelten Schneidezähnen. Ihr Gebiss hat sich während der erdgeschichtlichen Vergangenheit kaum verändert. Sie waren Sumpf- oder Waldbewohner. Die Vierzehigkeit im Vorderfuss blieb lange beibehalten. Der Angulus des Unterkiefers ist stark entwickelt, die Nasenbeine der erdgeschichtlich älteren Arten lang und schmal und sich dann stufenweise verkürzend. Die allerprimitivsten Gattungen dieser Subfamilie sind *Prohyracodon* im siebenbürgischen Mitteleozän (*P. orientalis* KOCH) und *Eggsodon* im französischen oberen Stampien (*E. pomeli* ROM.)

¹ O. ABEL: Vorgeschichte der Rhinocerotidae. In M. WEBER: Die Säugetiere, Jena, 1928, Seite 661.

² St. BREUNING: Beiträge zur Stammesgeschichte der *Rhinocerotidae*. (Verh. d. zool.-bot. Ges. Bd. 73, 1923).

³ H. E. WOOD: Some early tertiary Rhinoceroses and Hyracodonts. (Bull. of Amer. Palaeontology No. 50, 1927).

Aus dem oligozänen *Praeaceratherium minus* FILH. entwickelte sich *Protaceratherium minutum* CUV. Die charakteristische Art des Aquitan ist *Aceratherium lemanense* POM., die des Burdigal *A. tetradactylum* LART., *A. platyodon* MERM. und *A. blanfordi* LYD. Im Vin-dobonien war *A. minutum* und *A. incisivum* KAUP verbreitet. Mit letzterer Art lischt der europäische Ast der Aceratherien im unteren Pliozän aus. Aus dem asiatischen Pliozän ist *A. hipparionum* KOK. bekannt, welche Art aber nach TH. RINGSTRÖM¹ mit *Chilotherium wimani* RING. identisch ist. BREUNING fasst (1923) die Gattungen *Prohyracodon*, *Eggysodon*, *Meninatherium* und *Praeaceratherium* in eine eigene Subfamilie (*Eggysodontinae*) zusammen, während H. F. OSBORN² die Rhonzotherien und die Diceratherien in der Subfamilie: *Diceratheriinae* vereint.

3. Subfamilie: *Teleocerinae*. (*Brachypodinae*.) Diese kurzgliedrige Gruppe mit gedrungenem Körper hat sich aus primitiven Aceratherien entwickelt.

1. Gattung: *Brachypotherium*. Sie war in Europa, Ostindien und Japan verbreitet. Es waren hornlose Arten, mit brachyodontem Gebiss und pneumatisiertem Schädel, deren älteste Form *Br. aginense* REP. aus dem französischen Oberoligozän darstellt. Aus der europäischen und asiatischen pontischen Stufe sind mehrere Formen bekannt: *Br. goldfussi* KAUP, *Br. perimense* FALC., *Br. planidens* LYD., etz.

2. Gattung: *Chilotherium*. Der älteste bisher bekannte Vertreter dieser Gruppe: *Ch. fatehjangense* PILGR. erscheint im indischen oberen Miozän. Diese flachköpfigen, hornlosen, mit entwickelten lateralen Schneidezähnen und hypsodontem Gebiss versehenen Steppenbewohner haben sich im unteren Pliozän von Asien bis Odessa (*Ch. kowalewskyi* PAWL.) und Samos (*Ch. samium* WEB., *Ch. wegneri* ANDR., *Ch. schlosseri* WEB., *Ch. angustifrons* ANDR.) verbreitet. Die kleine Nashornart von Pikermi sowie *Ch. persiae* OSB. gehören ebenfalls in diese Gattung. Für alle Chilotherien (*Ch. anderssoni* RING., *Ch. gracile* RING., *Ch. wimani* RING., etz. siehe detailliert RINGSTRÖM, 1924) ist ihre konkave Stirn charakteristisch, während die der Aceratherien konvex ist. Ihre Mandibeln sind vorne schaufelförmig verbreitet, die

¹ TH. RINGSTRÖM: Nashörner der Hipparion-Fauna Nord-Chinas (Palaeont. Sinica. Ser. C. Vol. 1. Fasc. 4. 1924).

² H. F. OSBORN: Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. (Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. Vol. XIII. 1900).

der Aceratherien wesentlich schmaler gebaut. Ihre Zehen sind kurz und auseinanderstehend, die der Aceratherien lang und aneinandergeschlossen. Endlich, dass ihre Schädel nicht, wie die der Aceratherien, pneumatisiert sind.

3. Gattung: *Teleoceras*. — Diese Gruppe umfasst amerikanische Arten mit den kürzesten Beinen, von denen *T. aurelianensis* NOUËL dem unteren Miozän, *T. mediocornutum* OSB. dem mittleren und oberen Miozän und endlich *T. fossiger* COPE dem Unterpliozän angehört.

4. Subfamilie: *Dicerorhinae*. — (*Ceratorhinae*). Sie haben sich nach ABEL ebenfalls aus Aceratherien entwickelt. Ihre Prämolaren sind molarisiert, der Schädel gestreckt, die lateralen Schneidezähne wurden fortschreitend rudimentär, womit sich auch der Angulus des Unterkiefers reduzierte.

1. Gattung: *Dicerorhinus*. — Dolichocephale, brachyodonte Formen, mit einem nasalen und einem frontalen Horn, entwickeltem oberen und unteren Schneidezahnpaar und starken Nasenbeinen. Ihr ältester Vertreter ist der oberoligozän-untermiozäne *D. tagicus* ROM. Aus dem Mittelmiozän sind *D. sansaniensis* LART. und *D. simorrensis* LART. bekannt, während im Vindobonien *D. steinheimensis* JÄG. und *D. germanicus* WANG. verbreitet waren. E. v. STROMER¹ erwähnt letztere Art auch aus der „mäotischen“ Ablagerung der Umgebung Münchens. Im unteren Pliozän war *D. schleiermachersi* KAUP gewöhnlich, während *D. megarhinus* DE CHRIST. aus dem Mittelpliozän bekannt ist. Der heutige Vertreter dieser Gattung ist *D. sumatrensis* CUV., der Bewohner Borneos, Sumatras, Malakkas und Burmas, der noch primitive Merkmale und kleinen Körperbau aufweist.

2. Gattung: *Coelodonta*. Steppenbewohnende Arten mit rudimentären Schneidezähnen und hypsodontem Gebiss, bei denen wir schon eine knöcherne Nasenscheidewand antreffen. *Ringström* betrachtet als primitivste Form dieser Gruppe den unterpliozänen *C. orientalis* SCHLOSS. (Velas, Pikermi, Samos, Taraklia, China und Csákvár), aus dessen Schädel wir nur auf eine ganz geringe Verknöcherung der Nasenscheidewand schliessen können. Das knöcherne Septum des oberpliozänen *C. etruscus* FALC. blieb schon fossil erhalten, doch ist die Verknöcherung noch nicht vollständig. Im älteren Diluvium war *C. mecki* JÄG. verbreitet.

¹ E. v. STROMER: Huftierreste aus dem unterstpliozänen Fliozsande Münchens. (Abhandl. d. Bayer. Akad. d. Wiss. N. F. Heft 44, 1938).

3. Gattung: *Tichorhinus*, mit dem aus dem Pleistozän allgemein bekannten *T. antiquitatis* BLMB., der schon eine vollkommen verknöcherte Nasenscheidewand besass.

5. Subfamilie: *Dicerinae*. — (*Atelodinae*) Lebte auf dem Gebiet Europas und Kleinasiens, besass abgerundete Nasenbeine, 2 nasale Hörner, früh ausfallende Schneidezähne und brachyodontes Gebiss. Diese Gruppe war besonders im Unterpliozän verbreitet: *D. pachygnathus* WAGN. (Baltavár, Pikermi, Samos, Novo-Elisabetowka etc.), *D. neumayri* OSB. Die zwei rezente Vertreter dieser Gruppe sind der brachyodonte nordafrikanische *D. bicornis* L. und der mittel- und südafrikanische hypselodonte *Ceratotherium simum* BURCH., H. F. OSBORN reiht (1900) *C. mercki* und *T. antiquitatis* ebenfalls in diese Gruppe ein.

6. Subfamilie: *Rhinocerinae*. — Mit nur einem nasalen Horn und an den Mahlzähnen mit einer starken Zementablagerung. Ihre mittel- und oberpliozänen Vertreter sind *Rh. palaeindicus* FALC. ET CAUTL. des Siwalik und *Rh. sivalensis* FALC. ET CAUTL., die Ahnen des rezenten hypselodonten *Rh. indicus* CUV. (= *Rh. unicornis*, Assam, Nepal, Butam) und *Rh. sondaicus* DES. (= *Rh. javanicus* CUV. Bengalien, Malakka, Java).

Wenn wir die Artmerkmale der Funde von Gödöllő mit jenen der angeführten Gruppen vergleichen, können wir sie mit absoluter Sicherheit in die Subfamilie der Dicerorhinae einreihen. H. F. OSBORN behandelte (1900) diese Subfamilie noch als einheitliche Gruppe, doch bemerkte er, dass innerhalb dieser Unterfamilie kleinere und grössere Formen anzutreffen sind.

A. BORISSIAK¹ nahm innerhalb der Subfamilie zwei Stämme auf: 1. *D. tagicus-sansaniensis*. Kleine Formen mit tiefem nasalen Ausschnitt, molarisierten Prämolaren und kompliziertem Zahnbau. 2. *D. caucasicus-schleiermacheri-megarhinus-sumatrensis*. Grössere Formen mit einfacherer Zahnstruktur.

Eine ähnliche Gruppierung nimmt schon F. ROMAN² vor, der in die Gruppe von kleinem Wuchs *D. tagicus* (Lisbonne-type, Burdigal) — *D. austriacus* PET. — *D. simorrensis* LART. — *D. steinheimensis* JÄG. — *D. schleiermacheri* KAUP (race de Montredon) einreicht, während er

¹ A. BORISSIAK: Neue Matérielien zur Phylogenie der Dicerorhinae. (Compt. Rend. de l'Academie des science de l'URSS. Vol. III. No. 8. 1935).

² F. ROMAN: Fauna de mammifères des Littorinenkalk (olig. sup.) du bassin de Mayence. (Labor. de Geol. de l'Univ. de Lyon 1924).

unter die grossen Formen *D. tagicus* (Type Pechbonnieu, Rupel) — *D. tagicus* mut. *ligericus* MAY. — *D. sansaniensis* LART. — *D. schleiermachi* (race d'Eppelsheim) und *D. leptorhinus* (*megarhinus*) zusammenfasst.

KING-MOH-WANG¹ meint innerhalb der Subfamilie *Dicerorhinae* drei Formenkreise zu erkennen. Diese Formenkreise sind: 1. *D. ligericus-austriacus-simorrensis-belvederensis-kronstadtensis*. — 2. *D. tagicus-germanicus-cf. etruscus hendzellensis-leptorhinus-etruscus-merckisumatensis*; 3. *D. sansaniensis-schleiermachi-hundsheimensis*. Das Gebiss letzterer Arten ähnelt einander sehr.

Die Einteilung von O. ABEL ruht auf der Basis der Gruppierung von RINGSTRÖM. Aus dessen Arbeit geht gut hervor, dass einzelne Autoren unter der Bezeichnung *Rh. schleiermachi* KAUP die Überreste verschiedener Arten beschrieben haben. Auf Grund der Arbeiten von WAGNER, GAUDRY, WEBER, KITTL und KHOMENKO, sowie wegen der Verschiedenheit der als *Rh. schleiermachi* beschriebenen Schädel, schlug M. SCHLOSSER schon 1910 vor,² dass die *Dicerorhinus*-reste von Samos, Veles, und Pikermi von dem Originaltyp von Eppelsheim abzusondern wären. TH. RINGSTRÖM führte dies auch 1924 durch, indem er die Funde von Samos, Veles, Pikermi und Taraklia mit den ähnlichen Funden von China und Russland verglich und alle gemeinsam unter der Bezeichnung *D. orientalis* SCHLOSS. vereinte. Unter diesen haben die chinesischen und russischen Funde die grössten, die von Pikermi bekannten hingegen die kleinsten Ausmasse. *D. orientalis* unterscheidet sich von dem eppelsheimer Originaltyp durch grössere Ausmasse, reduziertes Praemaxillare, abweichende Gestaltung der Hinterhauptregion und des nasalen Ausschnittes, sowie im auffallend starken und breiten Angulusteil der Mandibel, den rudimentären Schneidezähnen und der kurzen Symphyse. RINGSTRÖM stellte *D. orientalis* auf Grund odontologischer Übereinstimmungen an die Spitze der *etruscus*-, *hemitoechus*-, *mercki*-Reihe, hob aber dabei den grossen craniologischen Unterschied zwischen *orientalis* und *etruscus* hervor.

D. schleiermachi KAUP ist in Ungarn aus dem oberen Pannon von Baltavár, Polgárdi, Kőbánya und Tataros bekannt. Leider sind

¹ KING—MOH—WANG: Die obermiozänen Rhinozerotiden von Bayern (Palaeont. Zeitschr. Bd. 10, Jahrg. 1928).

² M. SCHLOSSER: Die Hipparionienfauna von Veles in Mazedonien. (Abhandlung. der bayer. Akademie d. Wissenschaften. Math.-phys. Kl. Band 29).

die Mandibelfunde der drei erstgenannten Fundstätten nur Bruchstücke, bei denen der Symphysen- und Angulusteil gänzlich fehlt. Auch die Zähne sind stark abgekaut, sind aber in ihren Massen den eppelsheimer Typ anzuschliessen, da sie wesentlich kleiner sind, als die von *D. orientalis*. Die Zähne von Tataros stimmen mit denen von Eppelsheim sehr gut überein, doch ist der Verlauf des unteren Randes des Unterkiefers etwas geschwungen, konvex; auch der Angulus ist mehr abgerundet, d. h. nicht so breit entwickelt als der des eppelsheimer Exemplares. Im übrigen verdienen die heimischen *Aceratherium*, *D. schleiermacheri*, *C. etruscus* und *mercki* Funde noch eingehendes Studium.

Der Unterkiefer und das Nasenbein von Gödöllő, ähneln, wie nachstehende Zeichnungen beweisen, weder dem eppelsheimer noch dem *orientalis*-Typ. Die Bruchflächen des Nasenbeines sind, obwohl sie stellenweise etwas abgerollt erscheinen, noch gut zu sehen. Demgegenüber befindet sich am unteren Rand keine solche grössere

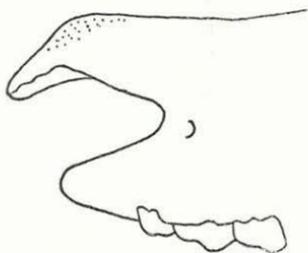


Fig. 1. Nasenbein des *Dicerorhinus orientalis* SCHLOSS. (Pikermi).

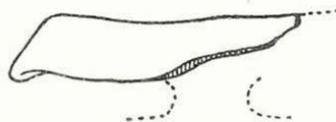


Fig. 2. Nasenbein der Nashornart von Gödöllő.

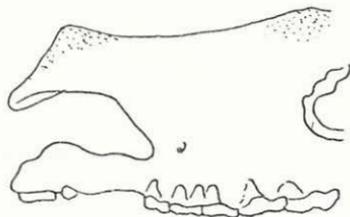


Fig. 3. Nasenbein des *Dicerorhinus schleiermacheri* KAUP. (Eppelsheim).

abgewetzte Bruchfläche, aus welcher wir darauf folgern könnten, dass der nasale Ausschnitt eventuell *orientalis*- oder *schleiermacheri*-artig gebaut war, der -hintere, -seitliche, -untere Teil des Nasenbeines, aber indessen abgebrochen ist. In der Gestaltung der Schneidezahn- und

Anguluspartien der Unterkiefer ist die Abweichung noch grösser. Das Nashorn von Gödöllő und *D. schleiermacheri* hatten 2 entwickelte seitliche und 2 rudimentäre mediale Schneidezähne, während RINGSTRÖM die Schneidezähne von *C. orientalis* als sehr rudimentär bezeichnet. Die eppelsheimer Art besass einen stark geschwungenen, die gödöllőer einen gleichförmig abgerundeten, *C. orientalis* einen auffallend breiten und rundrandigen Angulus.

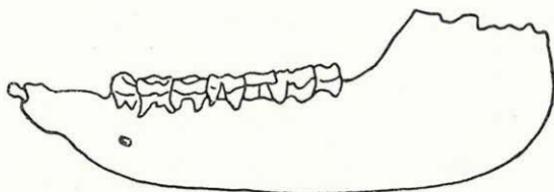


Fig. 4. Unterkiefer des *Dicerorhinus orientalis* SCHLOSS. (Nach Ringström.)

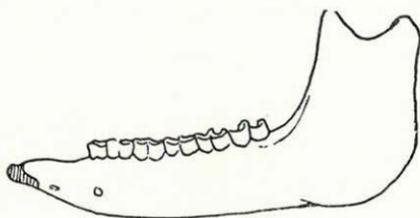


Fig. 5. Unterkiefer des Nashornart von Gödöllő.

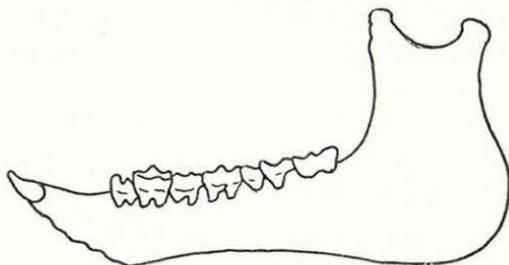


Fig. 6. Unterkiefer des *Dicerorhinus schleiermacheri* KAUP. (Nach KAUP.)

Im Bau und in der Struktur der unteren Zähne sind die Abweichungen nicht so gross. Wenn wir indessen den von ROMAN (1924, Pl. V. Fig. 2) beschriebenen ersten Vertreter der *Dicerorhinus*-Gattung: *D. tagicus* betrachten, besteht die Aehnlichkeit in dieser Hinsicht mit dieser kleinen, sehr schlanken, oberoligozänen Art ebenfalls, während z. B. in der Form der Nasenbeine beträchtliche Unterschiede vor-

handen sind. Zwischen den Zähnen von Gödöllő und Eppelsheim fällt hauptsächlich der Grössenunterschied auf und dass die *schleiermacheri*-Zähne schlanker sind, ihre Joche schiefer gestellt und dass der Vorderrand des Metalophid sich viel mehr gegen die linguale Seite einbiegt, so dass die Sichelform viel ausgesprochener ist, d. h. dem *hemitoechus-mercki-antiquitatis*-Typ ähnelt. Demgegenüber ist der orale Rand des Metalophid der gödöllöer Zähne kürzer, was besonders am P₃ auffällt, wodurch der Zahnbau mit dem altertümlichen *tagicus-sansaniensis*-Typus übereinstimmt.

Die oberpliozänen und altdiluvialen Arten der Subfamilie *Dicerorhinae*, der schlankere *C. etruscus* und der gedrungenere *C. mercki* haben bekannterweise schon eine verknöcherte Nasenscheidewand (à narines cloisonnés) und waren Formen mit stärker reduziertem Angulus und Symphyse, weshalb sie mit den Funden von Gödöllő nicht übereinstimmen. (Siehe H. FALCONER¹, H. SCHROEDER², F. TOULA³-s Arbeiten und Abbildungen) Ich muss bemerken, dass unter den von SCHROEDER beschriebenen *C. etruscus* Unterkiefern von Mosbach ziemlich grosse Abweichungen bestehen. Während *C. etruscus* der Taf. XI. Fig. 2. mit dem Original exemplar von Val d'Arno übereinstimmt, weicht die auf Seite 72 beschriebene Mandibel mit ihrem breiten und runden Angulus stark von den vorherigen ab. Die Nashornart von Hundsheim und Brassó steht nach TOULA (1906) der *Mercki*-Gruppe nahe. Im übrigen hat TOULA (1906) die pliozänen und altdiluvialen Arten der *Dicerorhinae* übertrieben zergliedert, indem er fast jedem Fundort eine eigene Art zuweist. Diese Einteilung hält auch SCHROEDER (1930) nicht für genügend begründet, nachdem das *Merksche* Nashorn eine grosse Variationsbreite aufweist. Die Unterscheidung der

¹ H. FALCONER: On the european pliocene and postpliocene species of the genus Rhinoceros. (Palaeont. Memoirs. Vol. II. 1868. London)

² H. SCHROEDER: Die Wirbeltierfauna des Mosbacher Sandes. I. Gattung Rhinoceros. (Abh. d. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. H. 18, 1903, Berlin).

H. SCHROEDER: Über Rhinoceros mercki und seine nord- und mitteldeutschen Fundstellen (Abh. d. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. H. 124—28, 1930).

³ F. TOULA: Das Nashorn von Hundsheim. (Abhandl. d. k. kgl. Geol. Reichsanst. 1902).

F. TOULA: Das Gebiss und Reste der Nasenbeine von Rh. (Ceratorhinus) hundsheimensis. (Abhandl. d. k. kgl. Geol. Reichsanstalt. 1906).

F. TOULA: Diluviale Säugetierreste von Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. (Jahrbuch d. k. kgl. Geol. Reichsanstalt Bd. 59, 1909).

unteren Backenzähne von *mercki* und *etruscus* ist nach SCHROEDER (1903) sehr schwer; an den Zähnen der letzteren Art ist das Cingulum im allgemeinen gut entwickelt.

SACCO¹ leitet aus *C. etruscus* das Mercksche Nashorn (= *Rh. leptorhinus* OW. = *Rh. megarhinus* BOYD DAWK. = *Rh. mercki* MEY. etz.), aus diesem wieder *T. antiquitatis* ab, während E. WÜST² als Ahne des *C. mercki* D. megarhinus betrachtet. Nach K. v. ZITTEL³ stammt *C. etruscus* von *D. schleiermacheri* ab. Nach TUCCINEI und SIMONELLI ist *Rh. etruscus* = *Rh. mercki*, während FALCONER und WÜST sogar noch *Rh. hemitoechus* als selbständige Art ansehen. Ich habe auf alldies nur hingewiesen, um zu zeigen, dass die stammesge-

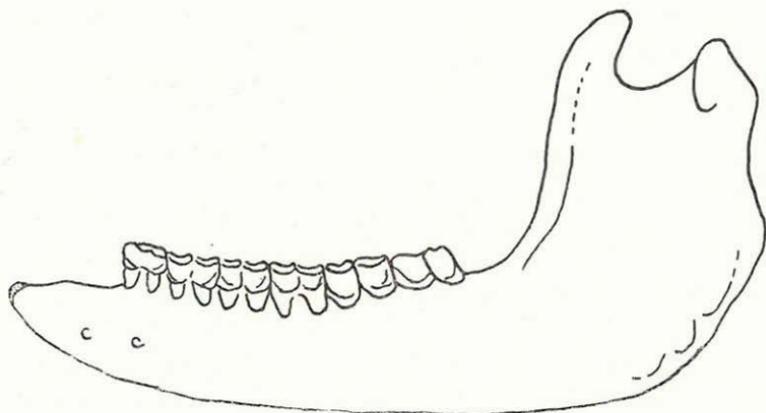


Fig. 7. Unterkiefer des *Coelodonta etruscus* FALC. (Toscana. Nach BLAINVILLE.)

schichtlichen Zusammenhänge der pliozänen und pleistozänen Nashornarten bis heute noch nicht ganz geklärt sind. Als Heimat des schlichthaarigen Nashorns wird im allgemeinen Asien betrachtet, wobei er mit *Rh. platyrhinus* FALC. (obere Siwalikschichten) in Zusammenhang gebracht wird.

Wenn wir auch die ältesten Literaturangaben heranziehen, so sehen wir, dass die Nashornart von Gödöllő am besten mit dem mittelplio- zänen *D. megarhinus* DE CHRIST. übereinstimmt. Einzelne Autoren

¹ SACCO: Le Rhinoceros de Dusino. Lyon 1895.

² E. WÜST: Beitrag zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas. (Zentralbl. f. Miner. etz. 1922. Seite 341 und 380).

³ K. v. ZITTEL: Text-Book of Palaeontology. Vol. III. Seite 141.

	Dicerorhinus tagicus Rom.	Dicerorhinus Bor.	Dicerorhinus schleiermacheri Kaup			Coelodonta orientalis Schloss. (Sarnos)	Dicerorhinus megarhinus de Christ.						Coelodonta Falc.	Coelodonta hindustanensis Toulia	Coelodonta merckii Jäg.
			Eppalsheim	Baltavár	Tataros		Montpellier	senil	adult	Gödöllő	Ajnácskő	Rákostúr			
Länge der Mandibel:	—	470 mm	504	—	—	630	560—565	—	549	557	530	—	515—545	—	494—531
Höhe der Mandibel beim Processus coronoideus:	—	—	268	—	—	—	—	—	252	—	270	—	—	—	—
Höhe der Mandibel bei Ma:	—	68	100	104	—	112	100—108	104	93	110	102	—	102	—	121—127
Länge von Pa—Ma:	191	—	241	—	—	273.2	268—276.4	—	269.1	—	—	248	245—274	—	275—282
Länge und Breite des Pa:	24×16	24×—	29×19	—	32×20	32×18	36×22	—	35×22	28.5×16	—	31×20	28×—	33×22	31.5×22
„ „ „ Pa:	28×19	26×—	37×26	—	39×27	37.2×26	42×28	—	41.6×29	—	—	37×25	34×—	36×25.4	36×27.5
„ „ „ Pa:	30×20	—	38×33	36×27.5	41×28	42×27.3	40×31	—	43×32	37×24.5	—	39×27	37×—	40.9×29.2	39×29.5
„ „ „ Ma:	34×20	39×—	46×33	39×26.5	—	47×30	50×36	—	46×35	45.2×28.2	—	43×30	44×—	44.6×30.6	44×31
„ „ „ Ma:	37×21	46×—	47×33	40.5×26	45×29	51×34	54×36	53.5×37	50.5×33.5	51.5×29.5	—	49×19	47×—	48.3×28	44×30
„ „ „ Ma:	38×21	—	44×31	42.5×24	46×26	57×34	55.2×31	53.5×32	59×35	umg. 49×28	55×37	50×27	48×—	43.9×30.8	46.5×28
Länge des Oberarmknochens:	243	400	336	—	—	—	—	—	478	—	—	—	350—414	445	—
Proximalbreite des Oberarmknochens:	—	—	—	—	—	—	—	—	238	—	—	—	145	185	—
Distalbreite des Oberarmknochens:	66	—	124	—	—	—	—	—	157	—	—	—	115	134	—
Breite des Nasenbeines:	—	—	148	—	—	143	144	—	189	—	—	—	100—124	—	150
Dicke des Nasenbeines:	—	—	64	—	—	—	82	—	or	—	—	—	—	—	—

haben später leider auch nicht dazugehörige Überreste mit diesem Namen belegt, ja selbst die Artnamen *Rh. megarhinus* und *Rh. leptorhinus* stark verwirrt. Deshalb ist es am besten aus den Original-exemplaren auszugehen.

J. DE CHRISTOL¹ beschrieb im Jahre 1834 als erster *Rh. megarhinus* von Montpellier. Dies ist der sog. Fund No. 2 (Fig. 12 u. 13), für den hauptsächlich die grossen und gleichmässig dicken Nasenbeine und die geringere Entfernung des nasalen und orbitalen Ausschnittes voneinander charakteristisch sind. Den Fund No. 1 beschrieb M. DE SERRES als *Rh. monspessulanus*. Der Schädel No. 2 ist gestreckter und schlanker als der von P. GERVAIS² beschriebene Fund No. 3 (Schädel und Unterkiefer), dessen Nasenbein vorne nicht so steil abfällt und unten einen geschwungenen Verlauf zeigt. Einzelne Autoren sind geneigt, diese beiden Schädel als selbständige Arten zu betrachten. F. TOULA trennte auch den Fund No. 3. als *Rh. megarhinus* var. *brachycephala* ab. Wenn wir aber die Feststellungen SCHROEDERS und anderer in Betracht ziehen, wonach sich mit vorgerücktem Alter der Unterkiefer verkürzt und gedrungener wird, die Muskelansatzstellen kräftiger, auch die Zähne sich zusammendrängen, so führt diese Veränderung natürlich auch am Schädel zu ähnlichen Erscheinungen. Tatsächlich war das von GERVAIS beschriebene Exemplar ein sehr altes Tier mit stark abgekauten Zähnen, in dessen Unterkiefer die Wände der Schneidezahn-Alveolen (2 grössere äussere und 2 kleinere innere) fast ganz verwachsen sind. Wir finden überhaupt im Material jedes Fundortes, in dem mehrere Exemplare vertreten sind, gestreckt-schlankere und kürzer-gedrungene Knochenreste, aus denen ebenfalls klar hervorgeht, dass obige Abweichungen zum Teil Altersunterschieden, zum Teil Geschlechtsunterschieden zuzuschreiben sind. Die gleichen beiden Schädeltypen finden wir auch innerhalb der von SCHROEDER beschriebenen Art: *C. mercki* (1903, Taf. II.) auf. In den Hauptmerkmalen stimmen der Fund No. 2 und 3 miteinander gut überein.

Der Unterkiefer des von GERVAIS beschriebenen Exemplares ist gedungen, sein Angulusteil stark, mit charakteristischen Rauigkeiten.

¹ J. DE CHRISTOL: Recherches sur les caractères des grandes espèces de Rhinoceros fossiles. Montpellier 1834.

² P. GERVAIS: Mémoire sur le Rhinoceros fossile trouve à Montpellier. (Mem. de l'Acad. des Sci. et lettr. de Montpellier. T. II. Pl. 2).

P. GERVAIS: Zoolog. et paléont. Françaises, Paris 1859 (Pl. I., II. und XXX).

HILZHEIMER¹ ist es kein echtes Reh, sondern eine ausgestorbene *Pliocervus*-Art. In der Zusammenstellung von KRETZOI² sind die Funde von Mont Léberon und Pikermi als *Cervavitus* angegeben, zu welchem Genus auch einige bislang noch nicht näher bestimmte Bruchstücke von Csákvár gezählt werden. Als Cervine ist aus der oberpannonischen Fauna von Polgárdi und Baltavár bloss *Procapreolus lóczyi* POHL. bekannt, welche Form schon SCHLOSSER³ mit den beiden russisch-chinesischen unterpliozänen Arten: *P. rütimeyeri* SCHL. und *P. latifrons* SCHL. in Verbindung brachte.

In den, der gödöllöer übrigens so nahestehenden Tiergesellschaften von Roussillon und Montpellier herrschen echte Rehe vor: *Capreolus australis* DE SERR. (= *C. cavieri* DE CHRIST. = *C. elsanus* FORS. M.) und *Capreolus rusciniensis* DEP., daneben erscheint aber auch eine *Polygladus*-Art: *P. ramosus* race *praeramosus* DEP⁴. Diese Art mit gut entwickeltem Geweih, weicht von der gödöllöer Form wesentlich ab, auch zweigt ihre Augensprosse viel höher ab.

CH. DEPÉRET⁵ beschreibt aus dem Mittel- und Oberpliozän von Auvergne acht Arten. Der Vergleich mit den französischen Arten wurde dadurch sehr erleichtert, dass ich im Material der ungarischen Fundstätten: Ajnácskő, Süttő und Barót, Geweihbruchstücke von Tieren verschiedenen Lebensalters angetroffen habe. So konnte ich diese einerseits mit der Hirschart von Gödöllő identifizieren, andererseits war ich bei den ausländischen Vergleichen nicht allein auf die gödöllöer Funde angewiesen. Von den Arten der Auvergne teilt W. BOYD DAWKINS⁶ *Cervus perrieri*, *-issiodorensis*, *-pardinensis*, *-etueriarum* und *-cylindroceros* der Axis-Gruppe zu. CH. DEPÉRET versetzt *C. ardeus* und *ramo-*

¹ M. HILZHEIMER: Über die Systematik einiger fossiler Cerviden. (Zentralbl. f. Miner. etz. 1922. Seite 712 und 742).

² O. KADIĆ-M. KRETZOI: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvärer Höhlung. (Barlangkutató, 1926—27)

³ M. SCHLOSSER: Über die systematische Stellung jungtertiärer Cerviden. (Zentralbl. f. Miner. etz. 1924).

⁴ CH. DEPÉRET: Animaux pliocènes de Roussillon. (Mém. de la Soc. Géol. de France 1890).

⁵ CH. DEPÉRET: Nouvelles études sur les ruminants pliocènes et quaternaires d'Auvergne. (Bull. de la Soc. Géol. de France, XII. 1884).

⁶ W. BOYD-DAWKINS: Contributions to the history of the deer of the european Miocene and Pliocene strata. (The Quarterly Journ. of the Geol. Soc. London, Vol. 34, 1878).

Den Unterkiefer des Fundes No. 2 beschreibt DE CHRISTOL nicht. Demgegenüber finden wir in der Arbeit FALCONERS (1868) viele und gute Abbildungen. Unter anderen auf Pl. XXX. eine im British Museum aufbewahrte Mandibel des *Rh. megarhinus* von Montpellier, die, wenn wir sie ergänzen, mit dem Unterkiefer von Gödöllő sozusagen genau übereinstimmt. Sie stimmt aber auch mit dem im osteologischen Atlas von BLAINVILLE auf Pl. XIII. abgebildeten Fund von Mont-

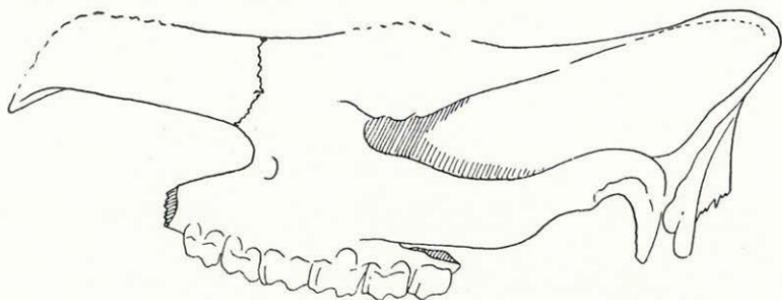


Fig. 8. Schädel des *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Fund Nr. 2. von Montpellier. (Nach CHRISTOL).

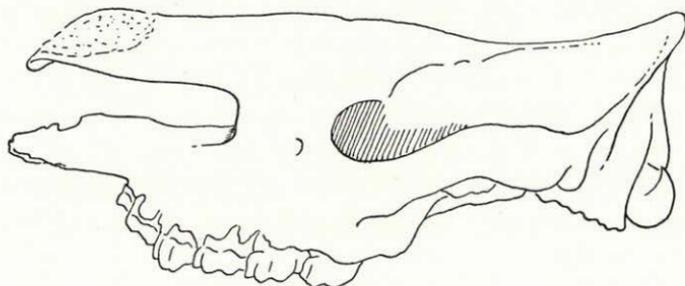


Fig. 9. Schädel des *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Fund Nr. 3. von Montpellier. (Nach GERVAIS.)

pellier, sowie mit dem Unterkiefer, den J. DE CHRISTOL (1834) unter Fig. 5 und 6 als „*Rh. tichorhinus* trouvée à Montpellier“ beschreibt, überein. Die Gesamtlänge dieser Mandibel beträgt 565 mm, ihre Höhe bei M_3 :108 mm, die Länge der Backenzahnreihe:275 mm, die Länge des Diasthems : 105 mm. Die gleichen Masse sind am Exemplar FALCONERS folgende: 560; 100; 276,4 und 108, somit ist die Abweichung eine minimale. Ebenso ist die Abweichung zwischen den Funden von Montpellier und Gödöllő nur gering. Ich halte es für Gewiss, dass die Figuren 5 und 6 von DE CHRISTOL (1834) den Unterkiefer von D.

megarhinus darstellen, — worauf übrigens schon P. GERVAIS (1859, Seite 95) hingewiesen hat, — was überdies die übereinstimmende Entwicklung seines Symphysenteiles und der Schneidezähne mit denen der gödöllöer Funde beweist. Die von BLAINVILLE, GERVAIS und FALCONER beschriebenen Unterkiefer gehören älteren Exemplaren an, während das von DE CHRISTOL unter Fig. 5 und 6 wiedergegebene Exemplar und das von Gödöllö nahezu gleich alt sind.

Dicerorhinus megarhinus DE CHRIST. und *Rh. leptorhinus* CUV. halten viele Fachmänner für identisch, obwohl schon H. FALCONER

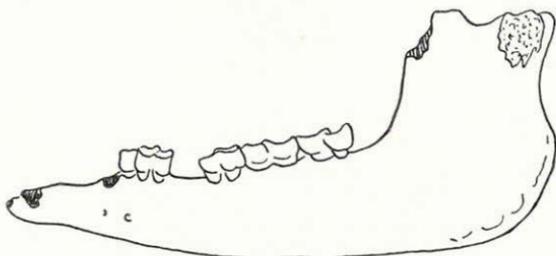


Fig. 10. Unterkiefer des *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Fund Nr. 3. von Montpellier. (Nach GERVAIS.)

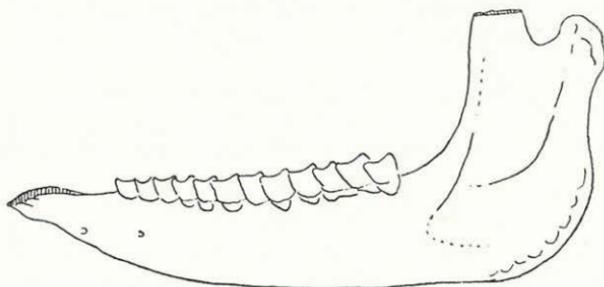


Fig. 11. Unterkiefer des *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Montpellier. (Nach CHRISTOL 1834, Fig. 5.)

betont hat (1868), dass als *Rh. leptorhinus* ganz abweichende Überreste beschrieben wurden. Der Typus der letzteren Art ist der von CORTESI gesammelte Schädel und Kiefer¹ von Monte Zago (Piemont). Im Jahre 1892 beschrieb M. PAWLOW², einen aus wahrscheinlich eis-

¹ siehe G. CUVIER: Recherches sur les ossements fossiles. Paris 1834—38. Pl. 47, Fig. 7.

² M. PAWLOW: Les Rhinocerae de la Russie et le développement des Rhinocerae en general. (Bull. de le Soc. Imp. d. Nat. de Moscou T. VI. N. S.).

zeitlichen Ablagerungen der Umgebung von Kiew stammenden Schädel ebenfalls als *Rh. leptorhinus* CUV. (*Rhinoceros à narines non cloisonnés*). Weder der italienische, noch der russische Schädel besitzt eine kröcherne Nasenscheidewand, die Nasenbeine sind schmal und der Länge nach gebogen.

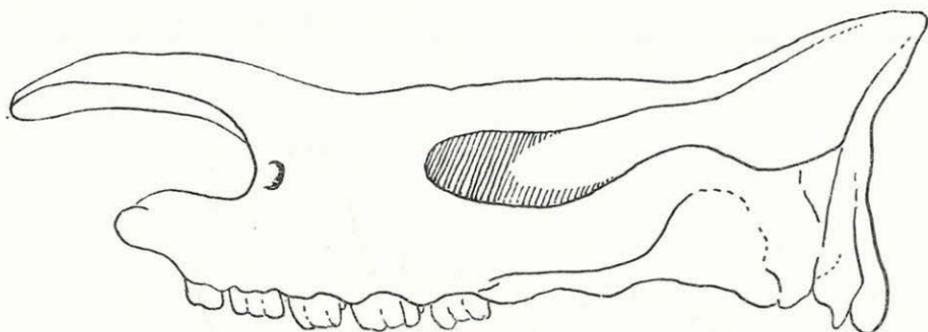


Fig. 12. Schädel des *Rhinoceros leptorhinus* CUV. (Lgt. Cortesi, nach CUVIER.)

Der Unterkiefer von Monte Zago besitzt einen gut geschwungenen Unterrand, sein Angulus ist etwas reduziert, die Symphyse kurz, die Schneidezähne rudimentär. Im ganzen ähnelt er sehr den von SCHROEDER beschriebenen Unterkiefern von *C. mercki*.

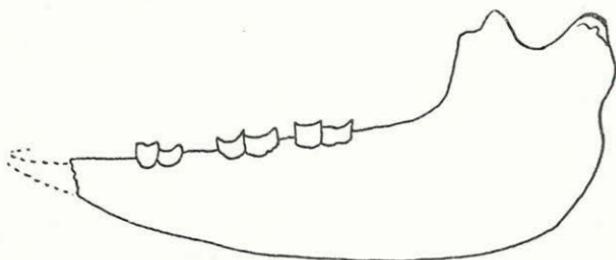


Fig. 13. Unterkiefer des *Rhinoceros leptorhinus* CUV. (Lgt. Cortesi, nach CUVIER 1834—36.)

Wenn wir die Schädel und Unterkiefer des *D. megarhinus* DE CHRIST. von Montpellier mit denen von *Rh. leptorhinus* CUV. vergleichen, stellt sich sofort heraus, dass es sich hier um zwei ganz verschiedene Arten handelt. M. PAWLOW weist in ihrer 1892 erschienenen sehr interessanten Arbeit schon darauf hin, dass beide Arten nicht zusammengezogen werden dürfen: „Je ne mentionne pas l'Italie avec

son *Rh. leptorhinus* CUV. cette forme ne me paraissant pas absolument identique avec celle de Montpellier, qui est beaucoup plus robuste, surtout ses os nasaux qui sont bien plus épais". (Seite 152) *Rh. leptorhinus* CUV. und *D. megarhinus* DE CHRIST. sind nach M. PAWLOW Formen paralleler Entwicklungsreihen, von denen *D. megarhinus* einerseits mit *D. schleiermacheri*, anderseits mit *C. etruscus*; *R. leptorhinus* einerseits mit *Rh. sansaniensis*¹, anderseits mit *C. mercki* und *T. antiquitatis* in Zusammenhang zu bringen ist. *Rh. leptorhinus* wird von TOULA (1906) ebenfalls in die Mercki-Reihe eingereiht. Nach SCHROEDER (1903) ist der Schädel von Kiew beschädigt, ausserdem der Schädel eines jungen Tieres. Nun kommt es aber bei juvenilen Exemplaren von *etruscus*, *antiquitatis* und *sumatrensis* vor, dass die knöcherne Nasenscheidewand mit dem unteren Teil des Nasenbeines entweder garnicht, oder nur unvollkommen verwächst und so in fossilem Zustand aus der Nähe des Schädels abhanden kommen kann. Aus der Form des Schädels schliessend ist es wohl möglich, dass das kiewer Exemplar eine Nasenscheidewand hatte. So beschreibt auch SCHROEDER (1903) das Nasenbein eines juvenilen *C. etruscus*, das keine verknöcherte Nasenscheidewand besitzt, an dem aber die Sutura nasalis gut sichtbar ist. E. WÜST² behandelt einen aus Thüringen stammenden jugendlichen Schädel von *T. antiquitatis*, der ebenfalls keine Nasenscheidewand besitzt, doch ist die Sutura nasalis auch an diesem Fund gut wahrnehmbar und der ganze Schädel ähnelt überaus dem Originalfund von *Rh. leptorhinus* CUV. sowie den von SCHROEDER beschriebenen *C. mercki*-Schädeln. Ich selbst hatte Gelegenheit im Museum von Borsod-Miskolc einen überaus interessanten, dem von WÜST beschriebenen Schädel von Taucha äusserst ähnlichen Fund zu sehen, der von einem im Zahnwechsel befindlichen Tier stammt und vollständig erhalten ist. Die Schädelnähte sind noch offen, auch ist die Sutura nasalis gut zu erkennen, doch besitzt er keine Nasenscheidewand. Diesen neuen, charakteristischen Fund von Miskolc werde ich übrigens noch in Kürze separat beschreiben. Auf Grund Vorhergesagten können wir die Schädel von Piemont und Kiew ganz entschieden in den Mercki-Formenkreis einreihen. In die gleiche Gruppe gehört auch *Rh. leptorhinus* OW. aus England. Demgegenüber sind die von BLAINVILLE, ROMAN und DÉPÉRET beschriebenen französischen *Rh.*

¹ P. GERVAIS: Zoologie et Paléontologie générale, Paris 1876. Pl. XXV.

² E. WÜST: Zwei bemerkenswerte Rhinoceros-Schädel aus dem Pleistozän Thüringens. (Palaeontographica Bd. 58.).

leptorhinus-Funde, sowie der von LORTET-CHANTRE¹ gezeichnete Schädel aus Lans-Lestang (Rhônebecken) mit *Rh. megarhinus* DE CHRISTOL identisch. F. TOULA sonderte (1908) das Nashorn von Roussillon als *Rh. roussillonensis* ab, doch gehören nach CH. DEPÉRET² die Nashornfunde von Montpellier und Roussillon der gleichen Art an. Das Nasenbein von Roussillon ist leider stark abgerollt, doch ist sein *megarhinus*-Charakter aus den von DEPÉRET und GERVAIS mitgeteilten Zeichnungen gut ersichtlich. Die Länge der Backenzahnreihe des von V. SIMONELLI³ beschriebenen *Rh. megarhinus* von Monte Giogo beträgt 252 mm, sein Gebiss stimmt mit dem der gödöllöer Art überein, doch ist sein Nasenbein schmaler (136 bzw. 150 mm.). Nach H. FALCONER ist *Rh. elatus* CROIZ. JOB. (Oberpliozän) mit *C. etruscus* identisch.

Aus obigen Angaben ist zu ersehen, dass *D. megarhinus* DE CHRIST. in Frankreich sehr verbreitet war und, gemeinsam mit *Dibunodon arvernensis*, als charakteristische Nashornart des mittleren Pliozän bekannt ist. CH. DEPÉRET (1885) hebt dies auch besonders hervor, indem er schreibt: „Le *Rh. leptorhinus* (*megarhinus*) accompagne presque partout le *Mastodon arvernensis* . . . Il devient commun dans l'astien“. Aus Rumänien ist *D. megarhinus* ebenfalls aus mittelpliozänen Ablagerungen bekannt (Gorj)⁴, aus Fratesti wird er gemeinsam mit *C. etruscus* auch aus oberpliozänem Schotter gemeldet.

In Ungarn wurde *D. megarhinus* bisher von zwei Fundorten beschrieben: aus Ajnácskő im Komitat Gömör und aus Rákoskeresztur bei Budapest. Die Reste von Ajnácskő gehören nach TH. FUCHS mehreren Arten an. Leider kam der grösste Teil des Materiales in das Wiener Naturhistorische Museum. Anlässlich einer Studienreise habe ich die Überreste (hauptsächlich Bruchstücke) einer flüchtigen Durchsicht unterzogen und unter ihnen in der Tat auch abgebrochene, aber mit

¹ LORTET—CHANTRE: Recherches sur les Mastodontes etc. (Arch. du Mus. d'Hist. nat. de Lyon T. II. Pl. XVII).

² CH. DEPÉRET: Les animaux pliocènes du Roussillon. (Mém. de la Soc. Geol. de France 1890).

CH. DEPÉRET: Description géologique du bassin tertiaire de Roussillon. (Ann. des Sci. Geol. T. XVII. 1885).

³ V. SIMONELLI: Il Rinoceronti fossili del Museo di Parma. (Palaeont. Italica Vol. III. 1898. Tav. X—XI.)

⁴ J. ATHANASIU: Tertiäre Säugetierfauna Rumäniens. (Anuar. Inst. Geol. al Romaniei I, 1908).

Nasenscheidewand versehene Nasalia gefunden. Hierauf möchte ich noch zurückkommen. Den in der Sammlung der kön. ung. Geologischen Anstalt befindlichen fast vollständigen Unterkiefer fand schon T. KORMOS (1915) am besten mit *D. megarhinus* übereinstimmend. Ich kann seine Feststellungen noch mit der Bemerkung stützen, dass der Kiefer von Ajnácskő die Mandibel eines alten Tieres war, bei dem die vier Alveolen der Pars incisiva schon zum Grossteil verwachsen und mit Knochensubstanz ausgefüllt sind. Der Ajnácskőer Unterkiefer stimmt gut mit dem von GERVAIS beschriebenen Fund No. 3 und mit der Mandibel von Gödöllő, mit den abgekauten Zähnen, überein. Der Unterkiefer-Fund von Rákoskeresztúr rührt ebenfalls von einem alten Exemplar her und ähnelt so in seiner gedrungenen Form dem von Ajnácskő, doch ist sein Gebiss stärker.

Die Fauna von Ajnácskő wurde schon von FUCHS und KORMOS als Mittelpliozän bestimmt (unteres Levantin), womit sie die Richtigkeit der Auffassung von STUR-, v. LÓCZY-, v. LŐRENTHEY bekräftigten. Der Unterkiefer von Rákoskeresztúr kam aus dem charakteristischen Mastodontenschotter zum Vorschein und I. GAÁL¹ empfahl die Dreiteilung des ungarischen Pliozäns eben auf Grund dieses Fundes.

Die Gegenwart von *D. megarhinus* DE CHRIST. in der Fauna von Gödöllő weist entschieden auf mittleres Pliozän hin.

Hipparion crassum Gerv.

(Tafel IV. Abb. 3)

Die Funde von Gödöllő haben wegen ihrer grossen Dimensionen mein Interesse sofort erweckt. Das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial war nicht gross, doch hinreichend: vollständiger Humerus dexter, Bruchstück einer Tibia sinister, juvenile Tibia sinister, Zähne aus dem Unterkiefer eines erwachsenen Tieres: P₂ und P₃ dext., P₂, P₃, P₄, M₁ und M₂ sin., Eckzahn.

Nach O. ABEL² stellen der nordamerikanische *Eohippus* des unteren Eozäns und *Hyracotherium* in England die ältesten Vertreter

¹ I. GAÁL: Die neuesten Funde eines tertiären Nashornes von Rakoskeresztúr (Természettud. Közlöny 1931).

² O. ABEL: Vorgeschichte der Hippoidea. In M. WEBER: Die Säugetiere. Jena 1928).

der Hippoidea dar. Der europäische Stamm ist in mehrere Entwicklungsreihen zu ordnen: 1. *Hyracotherium-Propachynolophus-Pachynolophus* (mittleres und oberes Eozän). 2. *Lophiotherium* (mittleres und oberes Eozän). — 3. *Propalaeotherium* (mittleres und oberes Eozän). 4. *Plagiolophus* (Eozän-Oligozän). 5. *Palaeotherium* (Eozän-unteres Oligozän). 6. *Anchilophus* (mittleres und oberes Eozän). Der Vorderfuss von *Propalaeotherium* war noch vierzehig, der von *Palaeotherium* nur mehr 3-zehig. Oben angeführte Entwicklungsreihen sind in Europa nach unseren bisherigen Wissen im Oligozän ausgestorben, während in Nordamerika ein lebhafter Aufschwung des Pferdestammes sich vollzogen hat und einzelne Gruppen zeitweilig wieder nach Europa gelangten. So im Miozän die Gattung *Anchitherium* deren Gebiss sich kaum von dem der amerikanischen *Meso-* und *Miohippus* Gattungen unterscheidet und im Unterpliozän die *Hipparionen*. Zu gleicher Zeit erscheint in China das Genus: *Hypohippus*.

Die Entwicklungsreihe der amerikanischen Formen ist folgende: *Eohippus-Orohippus-Epihippus* (Obereozän)-*Mesohippus* (Mittelloligozän)-*Miohippus* (Oberoligozän)-*Parahippus* (Unter- und Mittelmiozän)-*Merychippus* (Obermiozän). Aus der Stammform *Merychippus primus* OSB. sind die pliozänen *Hipparion-, Neohipparion-, Protohippus-, Pliohippus*-Arten abzuleiten. Das Genus: *Plesippus* des mittleren und oberen Plioziäns ist nach W. D. MATTHEW¹ ein Übergang zwischen *Pliohippus* (Unterpliozän) und *Equus* (Pleistozän). Eine charakteristische Form stellt *Ples. simplicidens* COPE dar, dessen Seitenfinger und -Zehen reduzierter, als die von *Pliohippus* sind. Die amerikanischen Hipparionen teilt O. ABEL² in zwei Gruppen: *Hipparion* mit rundem oder ovalem Protocon und *Neohipparion* mit langem schmalen Protocon. Im Grossen und Ganzen stimmt die Einteilung von H. F. OSBORN hiemit überein, doch nahm er vier Gruppen an:

<i>H. occidentale</i>	}	mit gestrecktem Protocon.
<i>H. gratum</i>		
<i>H. plicatile</i>	}	mit rundem oder ovalem Protocon.
<i>H. venustum</i>		

¹ W. D. MATTHEW: A new link in the ancestry of the Horse (Amer. Mus. Novit. Nr. 131, 1924).

² O. ABEL: Die Geschichte der Equiden auf dem Boden Nordamerikas (Verh. d. zool.-bot. Ges. Bd. 74—75, 1924—25).

Die seitlichen Finger der europäischen Hipparionen sind stärker als die der amerikanischen, deshalb gelangte MATTHEW¹, der den Ahnen der europäischen Hipparionen in einer amerikanischen Art sucht, zu der Annahme, dass die Seitenfinger der europäischen Arten sich nur sekundär verstärkt haben. Die europäischen Hipparionen sind für das Pliozän charakteristisch. Nach E. v. STROMER², lebte im europäischen Obermiozän *Hipparion* noch nicht; auch in Frankreich sind seine Überreste bloss vom Anfange der pontischen Stufe an aus Brackwasserablagerungen bekannt. Nach STOLLEY und JOLEAUD reichen die Hipparionfaunen schon ins Sarmatikum, ja sogar ins Torton zurück. (Sebastopol, Saint Fons, Charmoille). Die angeblich obermiozänen Hipparionvorkommen von Amerika, Indien, Russland, Kaukasus, Frankreich, Ostmark und Rumänien behandelt auch H. TOBIEN³ und betrachtet, obwohl er das obermiozäne Alter einzelner Funde selbst bezweifelt, die süddeutschen *Hipparion*-Reste von Höwenegg doch als obermiozäne. Demgegenüber betont R. v. KOENIGSWALD⁴, dass die charakteristische Pferdeart des europäischen Obermiozän noch *Anchitherium aurelianense* war, das auch noch aus dem Unterpliozän der rheinhessischen Dinotheriensande zum Vorschein kam. KOENIGSWALD bezweifelt das sarmatische Alter der von A. BORISSIAK⁵ bearbeiteten *Hipparion*-Fauna, da es sich bei dieser, nach seiner Ansicht eigentlich um eine unterpliozäne Spaltausfüllung handelt. Das Alter der Ablagerungen von Charmoille ist nach H. G. STEHLIN⁶ ebenfalls pontisch. R. v. KOENIGSWALD und E. v. STROMER halten *Hipparion gracile* Kaup für eine charakteristische unterpliozäne (pontische) Art. Die Verwirrung stammt meines Erachtens auch in diesem Falle grösstenteils nur von der unrichtigen Auslegung der europäischen und russischen

¹ W. D. MATTHEW: The evolution of the horse. (The Quarterly Review of Biology, 1926).

² E. v. STROMER: Huftierreste aus dem unterpliozänen Flinzsande Münchens. (Abh. d. Bayer Akad. d. Wiss. N. F. H. 44., 1938).

³ H. TOBIEN: Über Hipparionreste aus der obermiozänen Süsswassermolasse Südwestdeutschlands. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 90. Heft 4., 1938).

⁴ R. v. KOENIGSWALD: Die Bedeutung der Equiden für die Alterstellung des rheinhessischen Dinotheriensandes. (Zentralbl. f. Miner. etz. 1931. Abt. B.)

⁵ A. BORISSIAK: Mammifères fossiles de Sebastopol (Mém. Com. Geol. N. S. Livr. 87, 1914 St. Pétersburg).

⁶ H. G. STEHLIN: Über das Vorkommen von *Hipparion* in der Schweiz. (Verh. d. naturforsch. Gesellsch. in Basel. 1914).

Horizonte her. Dieses dreizehige Pferd war im unteren Pliozän eine in ganz Europa verbreitete, in einzelnen Merkmalen stark variierende Art, die sogar bis Persien und Algier gelangte.¹ A. BORISSIAK trennte die kleine und gedrungene Form von Sebastopol mit spezialisierteren Gliedmassen als *H. gracile* var. *sebastopolitanum* ab (1914). Die unterpontische grössere Stammform von Eppelsheim wurde in 1833 von J. KAUP² beschrieben. Ihr Protocon ist zusammengedrückt, der Zahnschmelz stark gekräuselt. P. GERVAIS³ teilte zuerst die Hipparionen von Mont Lebéron (1894) in *H. prostylum*, *H. monostylum* und *H. diplostylum*, um sie dann später alle als *H. prostylum* zu vereinen. Nach A. GAUDRY⁴ sind innerhalb der *Hipparion gracile*-Gruppe von Mont Lebéron „formes gréles“ und „formes lourdes“ zu unterscheiden. Der Protocon der oberen Zähne ist rund, der Zahnschmelz stark gekräuselt. Die Länge der P₂—M₃-Reihe beträgt 132—144 mm.

Unter den Hipparionen von Pikermi haben schon HENSEL und WAGNER zwei Formen: das schlankere, mit einfacherer Zahnstruktur versehene *H. mediterraneum* und das plumpe, schwerfüssige *H. brachypus*⁵ festgestellt. Die Nasenöffnung der letzteren Art ist ebenso, wie das Intermaxillare länglich und niedrig und erinnert an *H. proboscideum* von Samos. Unter den Angaben von A. GAUDRY⁶ befinden sich auch Masse, die einen Übergangswert zwischen den beiden Arten vorstellen. Nach O. Antonius⁷ sind die waldbewohnenden Arten schwerfüssige, kräftig gebaute Tiere mit starker Schmelzfaltenbildung an den Zähnen, während die Steppenbewohner ein einfacheres Gebiss besitzen und leichtfüssiger sind. *H. gracile* von Taraklia weist einen sehr veränderlichen Protocon-Bau auf, sein Zahnschmelz ist indessen

¹ L. JOLEAUD: Un nouveau genre d'Equidé quaternaire de l'Omo. (Bull. de la Soc. Geol. de France. 1933, Seite 15).

² J. KAUP: Nova Acta Acad. curios. Pl. XVII, part. I.

³ P. GERVAIS: Compt. Rendus de l'Acad. des Sci. Vol. 29.

⁴ A. GAUDRY: Animaux fossiles du Mont Lebéron. Paris, 1873.

⁵ O. ANTONIUS: Neues über Hipparion und die Phylogenie der Equiden. (Verhandl. d. zool.-bot. Ges. 1923).

⁶ A. GAUDRY: Recherches sur les animaux fossiles et géologie de l'Attique. Paris 1862.

⁷ O. ANTONIUS: Untersuchungen über den phylogenetischen Zusammenhang zwischen Hipparion und Equus. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre Bd. XX, Heft. 1919).

schwach gekräuselt. Nach GORONOWITSCH¹ ist unter den Resten auch der Mediterraneum-Typ vorhanden. *H. gracile* von Maragha hat, wie die Pikermi-Art, einen runden Protocon, auch sein Zahnschmelz ist schwach gekräuselt. DE MECQUENEM² reiht die Funde von Maragha eher dem Mediterraneum-Typ an. Die Hipparionenzähne von Veles besitzen einen elliptischen Protocon und sind in die Gracile-Gruppe zu versetzen.³ Die Hipparionenfunde von Samos wurden in die Arten *H. minus* PAWL., *H. schlosseri* ANT., *H. proboscideum* STUD. und *H. mediterraneum* HENS. zerlegt. *H. proboscideum* besitzt einen sehr gestreckten Schnauzenteil, das Diasthem ist lang, das Intermaxillare schmal und die Pars incisiva löffelartig verbreitert. Diese Art ähnelt nach STUDER⁴ sehr dem argentinischen und patagonischen Onohippidium. *H. schlosseri* ist schwerggebaut, sein Zahnbau einfach, die Antorbitalgrube schwach entwickelt.

Die Hipparionen des chinesischen Obermiozän — Unterpliozän hat I. SEVFE⁵ bearbeitet. In seiner Arbeit stellt er zahlreiche neue Arten auf. (*H. hippidioidus*., *H. dermatorhinum*, *H. plocodus*, *H. richthofeni*, *H. kreugeri*, *H. platyodus*, *Proboscidipparion sinense* etc.), von denen Proboscidipparion eine tapirartig berüsselte grosse Art war. Dem Hipparion von Gödöllő ähnelt *H. platyodus* SEVFE am meisten. Der Zahnschmelz dieser Art ist stark gekräuselt, der Metaconid und Metastylid schon Equusartig entwickelt, doch sind die letzten Backenzähne wesentlich kleiner als die der gödöllőer Art. Mit Ausnahme von *H. hippidioidus* besitzen alle chinesischen Arten eine wohlentwickelte Fossa antorbitalis. SEVFE hält diese Vertiefung für ein wichtiges Merkmal. Die eigentliche Bestimmung dieser Fossa ist auch heute noch nicht entschieden. Nach STUDER (1911) und ANTONIUS (1919) diente sie der Muskelhaftung, während sie nach anderen den Sitz einer Hautdrüse

¹ GORONOWITSCH: Über Reste von *H. mediterraneum* Hens. von Taraklia in Bessarabien. (Arb. d. Bess. Ges. d. Naturwiss. Band. 1. Heft 1. 1905).

² R. DE MECQUENEM: Contribution à l'étude des fossiles de Maragha. (Ann. de paléont. 13, 1924).

³ M. SCHLOSSER: Die Hipparionenfauna von Veles in Mazedonien. (Abh. d. Payer. Akad. d. Wiss., Math. Phys. Kl. Band 29, 1921).

⁴ TH. STUDER: Über eine neue Pferdeart aus den obermiozänen Ablagerungen von Samos (Mitteil. d. naturforsch. Ges. in Bern. 1911, p. XXIII).

⁵ I. SEVFE: Die Hipparionen Nordchinas. (Palaeont. Sinica. Ser. C. Vol. IV. 1927).

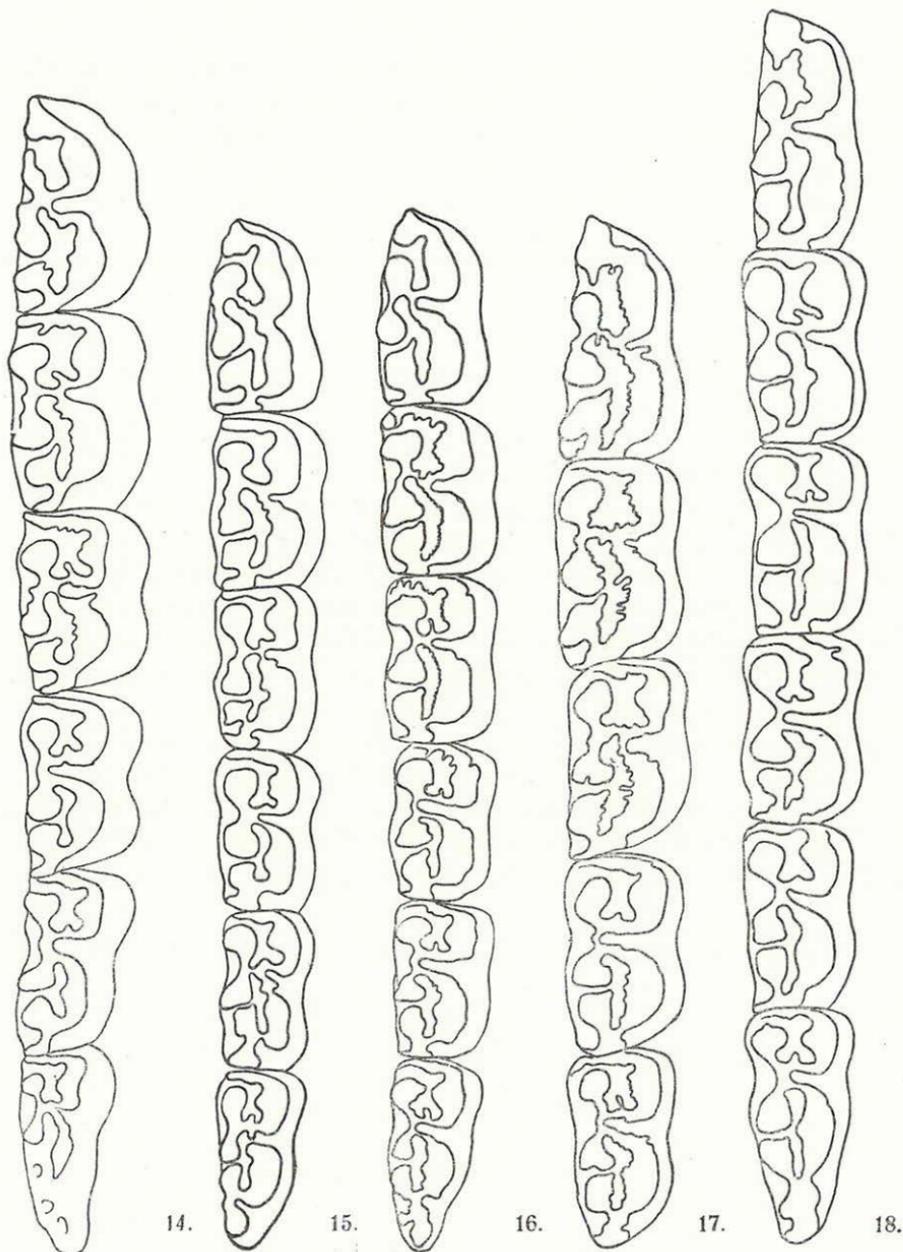


Fig. 14. Rechte Backenzahnreihe von *Hipparion mediterraneum* HENS. Pikermi. (Nach Gaudry, 1862—67, Pl. XXXIV. Fig. 8.) Nat. Gr.

Fig. 15. Rechte Backenzahnreihe von *Hipparion gracile* KAUP, Veles. (Nach SCHLOSSER 124, Taf. I. Fig. 9.) Nat. Gr.

Fig. 16. Rechte Backenzahnreihe von *Hipparion gracile* KAUP, Baltavár, Ungarn. Nat. Gr.

Fig. 17. P_2 — M_2 von *Hipparion crassum* GERV. Gödöllő. Nat. Gr.

Fig. 18. Rechte Backenzahnreihe von *Hipparion crassum* GERV. Roussillon. (Nach DEPÉRET 1890., Pl. XX, Fig. 4.)

	Hipparion gracile Kaup		Hipparion mediter-raneum Hens.	Hipparion matthewi Abel (Samos)	Hipparion microdon Korm.	Hipparion crassum Gerv.		Hipparion platyodus Seftve (China)	Hipparion richthofeni Koken (China)	Equus stenonis Cocchi (Valdamo)
	Vetes	Baltavár				Roussillon	Gödöllő			
Länge und Breite des P ₂	26×14,8	25-29 × 13-18,5	30-32 × 15-16	—	—	32,6×15	33,3×17	30×16	27,5×13-15	31,5×17
Länge und Breite des P ₃	24,5×14,5	21,1-26,6 × 11,8-15,3	26-28,3 × 15,2-17,5	18,1-19 × 12,3-12,4	19×13,1	31,3×17	29×17	24×18	22-24×14-17	26×18
Länge und Breite des P ₄	22,5×13,8	20,2-26,6 × 12,5-15	24,5-24 × 16,3-17	16,7-17,6 × 11,6-12,8	18,1×13,2	26,5×17	28,5×16	23,5×17	22-23×14-17	26,5×17,5
Länge und Breite des M ₁	22×13	19,4-16 × 11,3-15	20,5-28,1 × 14,1-15,6	16,3-16,4 × 11,6-12,9	16,6×13,1	25,5×16	28×16	23×15	21-22×12-14	24×17
Länge und Breite des M ₂	21,8×12	19-26 × 10,3-15	22,3-27,1 × 13,1-15,2	16,2-16,5 × 10,3-12,2	16,3×11,8	26×14	27,5×14	22,5×14	19-21×11,5-14	24×16
Länge und Breite des M ₃	23,6×11	21,8-26,2 × 9,9-12,4	24,8-28,6 × 12,3-13,4	21,5-21,7 × 9,7-11,4	22,8×10,7	31,6×14	—	25×12	22-25×11-12	28,5×14
Humerus	Gesamtlänge	—	242	—	—	—	272	—	—	—
	Proximalbreite	—	60	—	—	—	80	—	—	—
	Corpus-Breite	—	ung. 28	33	—	30	31	—	—	44
	Distalbreite	72	66	58	—	67	76	—	—	76
Tibia	Gesamtlänge	? 280	315	—	—	320	ung. 324	—	—	—
	Corpus-Breite	—	39	35	—	37,5	38	—	—	41
	Distalbreite	52-63	67,5	56	—	67,5	69	—	—	64

bildete. Eine Eigenart der chinesischen Arten besteht darin, dass der Protocon mit dem Protoconulus häufig verschmilzt.

H. gracile KAUP ist in Ungarn als gewöhnliches und typisches Faunenelement des Pannon bekannt. Sowohl die Funde von Baltavár, als auch die von Polgárdi gehören kleineren Tieren an, mit stärkerer Kräuselung des Schmelzes und mit rundem oder elliptischem Protocon. Die Masse der Reste sind zwischen den charakteristischen Werten von *H. gracile* gut unterzubringen. Nach den Feststellungen von KORMOS¹ ist die Variationsbreite der Art nicht gross (siehe beiliegende Tabelle), während er einige kleinere Überreste als *H. microdon* KORM. absonderte.

Bezüglich der Kräuselung des Zahnschmelzes variieren die Hipparionen von Csákvár beträchtlich, so dass nach M. KRETZOI² zwischen ihnen sowohl der *gracile*-, als auch der *mediterraneum*-Typ nachweistbar ist. L. BOGSCH³ reihte auf Grund seiner Metapodienuntersuchungen die Hipparionart von Csákvár in den *gracile*-Formenkreis ein. (Länge des Mt. III.: 243—250 mm).

Beim Vergleich der Zähne von Gödöllő mit dem Gebiss der oberwähnten Arten ergibt sich, dass sie ausser den Grössenunterschieden schon wegen der Verschiedenheit ihrer Struktur nicht mit denen der pannonischen Arten übereinstimmen. Die gödöllőer Zähne gehörten einem jüngeren Exemplar an, ihr Schmelz ist gut gekräuselt, wie auch ihr ganzer Bau schon mehrere Equusartige Züge aufweist. Dies gilt besonders für die Gestaltung des Paraconid des P₂, sowie für die des Ento- und Mesoconid sämtlicher Zähne. Wie gross aber auch die Abweichung von den unterpliozänen Arten ist, umso grösser ist die Übereinstimmung mit dem mittelpliozänen *Hipparion crassum* GERV. Frankreichs. Die beiliegenden Zeichnungen beweisen diese Übereinstimmung besser, als seitenlange Beschreibungen.

CH. DEPÉRET⁴ teilt sehr gute Abbildungen von *H. crassum* mit.

¹ T. KORMOS: Ergebnisse meiner Grabungen im Jahre 1913. (Jahresber. d. k. ung. Geol. Anst. 1913).

² M. KRETZOI—O. KADIĆ: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvärer-Höhle. (Barlangkutató. Band. XIV—XV. 1926—27).

³ L. BOGSCH: Die Hipparionen des csákvärer Báracháza. (Földt. Közl. Band 58. 1928).

⁴ CH. DEPÉRET: Animaux pliocènes du Roussillon. (Mém. de la Soc. Géol. de France, 1890).

CH. DEPÉRET: Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. (Ann. des Sci. Geol. T. XVII, 1885).

die eine sichere Bestimmung wesentlich erleichtern. *H. crassum* war ein kräftig und plumper gebautes Tier, der Zahnschmelz seiner Mahlzähne war dicker und gut gefältelt, der Protoconquerschnitt der oberen Zähne rund oder elliptisch. Die unteren Backenzähne sind, wie die von Gödöllő, schon *Equus*-artig. DEPÉRET schreibt über das Vorhandensein von kleinen anteroexternalen accessorischen Schmelzsäulen, die mit dem Zahnkörper im allgemeinen verwachsen sind. Leider ist der limonitschüssige Sand auf die Krone der gödöllőer Zähne stark aufzementiert, so dass über die Entwicklung dieses Kennzeichens bei den gödöllőer Zähnen nur wenig Sicheres gesagt werden kann. Nach L. JOLEAUD (1933) hat *H. crassum* im Pliozän auch in Afrika gelebt. Unter den anderen Hipparionen fällt *H. crassum* besonders dadurch auf, dass seine Gliedmassen spezialisierter sind und dass seine Seitenzehen eine weiter vorgeschrittene Reduktion aufweisen. Seine Metapodien sind kürzer und breiter als die von *H. gracile*. Dementsprechend verbreiterte sich auch die, für das Unciforme dienende Gelenkfläche. Das Körpergewicht stützte sich bei dieser Art schon stark auf die mittlere Zehe.

Bezüglich der Grösse stimmt der vollkommen erhaltene Oberarmknochen von Gödöllő vollkommen mit dem des heutigen *E. caballus* überein. Er ist wesentlich grösser als die Humeri von Baltavár und Polgárdi, auch die Trochlea humeri ist nicht so eingeschnürt wie die des *H. gracile*, sondern gleichmässig walzenförmig, also ganz ähnlich wie bei *Equus stenonis* und beim rezenten Pferd. Die Vertiefung des Ectocondylus ist indessen rund, Hipparionartig, während sie beim *Equus stenonis* und beim rezenten Pferd länglich-oval gestaltet ist. Die Fossa olecranini ist bei der gödöllőer Art, bei *E. stenonis* und bei dem rezenten Pferd tiefer als bei *H. gracile*. Der ganze Aufbau des gödöllőer Oberarmknochens ist schon sehr *Equus*-artig. Nachdem die proximale und distale Epiphyse stark entwickelt ist, erscheint auch der Corpus noch schlanker als bei *H. mediterraneum*.

Die Schienbeine von Gödöllő sind kleiner als die des rezenten Pferdes, doch sind sie distal etwas breiter als die der Art von Val d'Arno. Wie der Oberarmknochen ist auch das Schienbein von Gödöllő in seiner allgemeinen Form schon eher *Equus*-artig. Die zur Aufnahme der Trochlea tali dienenden Gelenkflächen sind bei *H. gracile* enger, geschlossener und tiefer, während sie an der Tibia des gödöllőer Exemplars offener und seichter, also *Equus*-artiger sind. Es ist eine auffallende Erscheinung, dass die mediale Vertiefung der unteren Ge-

lenkfläche des Schienbeines von Gödöllő, kaudal reduziert ist. Wie aus den folgenden Zeichnungen gut zu ersehen ist, ist diese Vertiefung bei *H. gracile* spitz-gestreckt, wodurch der kaudale Rand spitz-gewölbt erscheint, während sie bei der gödöllöer Art abgerundet ist.

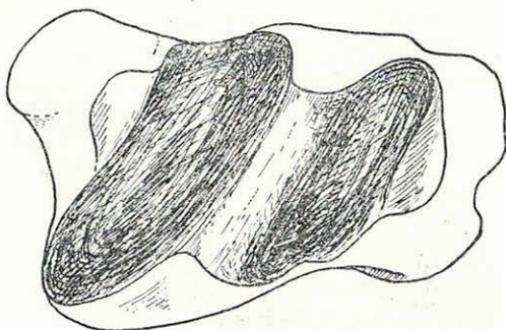


Fig. 19. Distale Gelenkfläche des Schienbeines von *Hipparion gracile* KAUP. Baltavár, Ungarn. Nat. Gr.

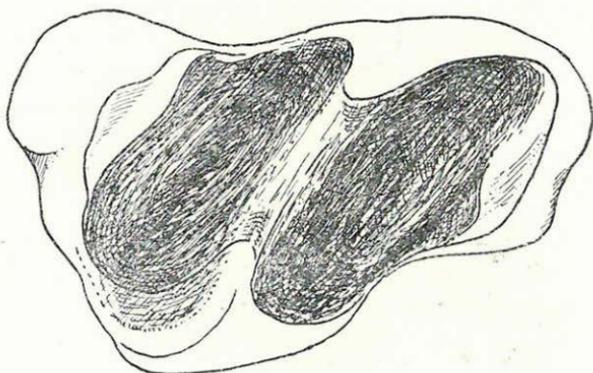


Fig. 20. Distale Gelenkfläche des Schienbeines von *Hipparion crassum* GERV. Gödöllő. Nat. Gr.

Eine derartige Reduktion konnte ich weder bei *E. stenonis* von Val d'Arno, noch bei dem rezentem *E. caballus* auffinden; leider geben weder P. GERVAIS noch CH. DEPÉRET eine genaue morphologische Beschreibung vom Schienbein des französischen *H. crassum*. Nachdem es mir so an Vergleichsmaterial mangelt, muss ich von der eingehenderen Besprechung der Bedeutung und Rolle dieses Merkmales absehen

Obwohl der ganze Körperbau von *H. crassum* schon mehrere Equusartige Merkmale aufweist, ist diese Art in Folge ihrer Hauptcharakteren doch an das Geschlecht der Hipparionen gebunden. Sie wird deshalb auch von H. G. STEHLIN¹ nicht als Übergangsform be-

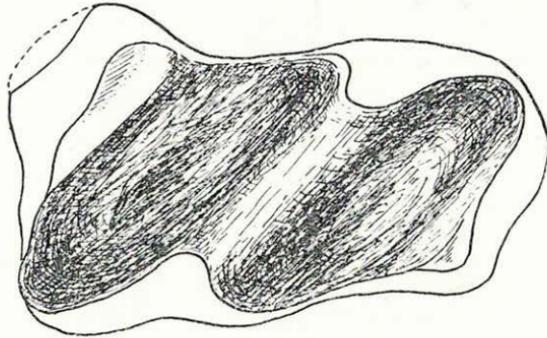


Fig. 21. Distale Gelenkfläche des Schienbeines von *Equus stenonis* COCCHI. Val d'Arno sup. Nat. Gr.



Fig. 22. Distale Gelenkfläche des Schienbeines von *Equus caballus* L. rezent, Ungarn. Nat. Gr.

trachtet. Bezüglich des Ursprunges der Gattung *Equus* stehen sich heute zwei Auffassungen gegenüber. Nach der Einen leitet sich das *Equus*-Geschlecht von den Hipparionen ab. Der erste Vertreter dieser

¹ H. G. STEHLIN: Bemerkungen zu der Frage der unmittelbaren Aszendenz des Genus *Equus*. (Mitteil. d. schweiz. palaeont. Ges. Vol. 22. 1929).

Anschauung war W. KOWALEWSKY, nach dessen Auffassung die *Palaeotherium*- *Anchitherium*- *Hipparion*- und *Equus*-Reihe eine gerade Abstammungsreihe darstellt, wobei er die Urstammform in *Palaeotherium medium* zu erblicken meinte. M. SCHLOSSER wies indessen schon im Jahre 1885 nach, dass *Palaeotherium* bloss als ein Seitenast aufgefasst werden kann und dass die Ahnen der europäischen Pferdearten eigentlich innerhalb der amerikanischen *Merychippus*-Gruppe zu suchen sind. In seinen, in den Jahren 1903 und 1907 erschienenen Studien¹ wies er darauf hin, dass die Kräuselung des Zahnschmelzes der *Hipparion*-Zähne mit zunehmendem Alter fortschreitend abnimmt und verschwindet und dass bei stark abgenützten *Hipparion*-Zähnen der Protocon mit dem Protoconulus manchmahl verschmilzt, weshalb er es für wahrscheinlich hält, dass sich die Gattung *Equus* aus den *Hipparion*en entwickelt hat.

Später wurden O. ABEL und O. ANTONIUS die begeistertsten Anhänger der Theorie KOVALEWSKY-SCHLOSSER. Beide Autoren halten in mehreren Arbeiten² das kleine *Hipparion minus* PAWL. von Samos, — das O. ABEL später als *H. matthewi* bezeichnete — als die Ahnenform der europäischen jüngeren Pferde. Der Zahnschmelz dieser kleinen Art ist nur schwach gefältelt, ausserdem ist — auch bei jungen Tieren — der Innenpfeiler der oberen Backenzähne häufig mit dem Hauptteil der Zahnkrone verbunden. Nach O. ABEL (1928) war eben die Ausbildung und Erwerbung der Pli caballin-Kommissur das neue Merkmal, das zur Umgestaltung von *Hipparion* zu *Equus* führte. Die allmähliche Rückbildung der seitlichen Metapodien von *Hipparion* bis *Equus* halten beide Autoren für einen langsam fortschreitenden natürlichen Vorgang, nachdem ja eigentlich schon *Hipparion* eine einzeilige Gattung war. Nachdem das Verschmelzen des Protocons mit den anderen Schmelzinseln auch bei chinesischen *Hipparion*en zu beobachten ist, leitet auch I. SEVFE (1927) *Equus* aus *Hipparion* ab, allerdings auf polyphyletischem Wege. Es ist sehr interessant, dass sich im Säugetier-Material des Ung. Nationalmuseums von Pestszent-

¹ M. SCHLOSSER: Über Säugetiere und Süsswassergastropoden aus Pliozänablagerungen Spaniens etc. (Neues Jahrb. f. Miner. etc. Band 78, 2, 1907).

² O. ANTONIUS: Streitfragen zur Phylogenie der Equiden. (Verh. d. zool.-bot. Ges. Bd. 76—78, 1926—28).

O. ABEL: Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Pferde: Die phylogenetische Stellung von *Hipparion* und *Neohippus*. (Akad. Anz. M. N. Kl. 1928, Wien).

lörinc 5 solche Hipparionzähne befinden, die mittelmässig abgekaut sind und bei denen sich die kleine oft zweigeteilte Schmelzzunge der Vallis interna in allen Fällen mit der inneren Wand des Protocons berührt. Auch bei den Zähnen von Baltavár tritt diese Erscheinung — oft bei jüngeren Tieren stärker als bei älteren — häufig auf.

Nach der zweiten Hypothese stellen die Hipparionen einen ausgestorbenen Seitenast des Equidenstammes dar, bei denen bloss der Extremitätenbau primitiver, urtümlicher als die der rezenten Pferde, das Gebiss jedoch höher spezialisierter ist. Die Bahnbrecher dieser Auffassung waren A. WEITHOFER¹ und M. PAWLOW², die die Gattung Hipparion aus der Stammesgeschichte von Equus ausschliessen und das Genus Equus mit Proto- und Pliohippus, Formen des amerikanischen Pliozäns in Zusammenhang bringen. Aus Pliohippus entwickelte sich einerseits die amerikanische *E. occidentalis*-Gruppe auf autochthonem Weg, anderseits im Verlaufe der Wanderung nach Europa und Asien die *E. stenonis-caballus* bzw. die *E. sivalensis-namadicus*-Gruppe. Der gegenwärtige Vertreter dieser Ansicht ist H. G. STEHLIN (1929), der in seiner Arbeit in nüchternen und wertvollen Gedankengängen die Unhaltbarkeit der Argumente von ABEL und ANTONIUS überzeugend nachweist. Den Wert des isolierten Protocons überschätzt auch STEHLIN nicht, weist aber eben in Hinsicht des Gebisses von *H. matthewi* und *H. kreugeri* darauf hin, dass die Verbindung des Protocon mit dem Protoconulus bei den erwähnten Arten kein neues, erworbenes Merkmal ist, wie dies ABEL und ANTONIUS behaupten, sondern ein Atavismus, nachdem es schon an den oberen Backenzähnen des allgemein als Ahnenform der Hipparionen anerkannten amerikanischen Merychippus schwach angedeutet ist. Die amerikanische Merychippus-Gruppe variierte nach zwei Richtungen: in eine hipparionide und eine pliohippoide Richtung. *H. matthewi* AB., die kleine Form von Samos muss als ein hipparionider Merychippusnachkomme betrachtet werden, keinesfalls jedoch als Equus-Ahn. Diese kleine Form von Samos gehört dem mittleren Unterpliozän an (mittelpontisch), während die ersten echten Equusarten in Europa erst im Oberpliozän erscheinen. Hingegen sind in Nordamerika neben der dortigen Hippa-

¹ A. WEITHOFER: Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Pikermi bei Athen (Beitr. z. Paläontologie Öst.-Ungarns und d. Orient. Bd. VI. 1888).

² M. PAWLOW: Études sur l'histoire paléont. des Ongulés. (Bull. de la Soc. Nat. de Moscou. 1888—90.)

rongruppe schon aus dem Unterpliozän Equiden bekannt, (*Protohippus* und *Pliohippus*), deren Protocon mit dem Protoconulus schmal verschmolzen ist. STEHLIN veranschaulicht die schrittweise Verlängerung des mit den übrigen Teilen der Zahnkrone verschmolzenen Protocons mit seinen Abbildungen sehr gut und gibt die natürliche Entwicklungsreihe wie folgt an: *Merychippus* (pliohippoide Form) — Protohippus — Pliohippus — Plesippus — Equus. Interessant beschäftigt er sich auch mit der Verkümmernng der seitlichen Metapodien (II. und IV.).

Mt IV. von *Hipparion gracile* ist noch fast gleichmässig dick. Die Seitenfinger von *Hipparion crassum* sind schon nach hinten verschoben und rudimentärer als die des *H. gracile*. Noch interessanter ist, dass STEHLIN unter den oberpliozänen Säugetierresten von Perrier ausser *Equus stenonis* auch ein solches *Hipparion*-Metapod gefunden hat, bei dem Mt IV. in seinem unteren Viertel beim Durchtritt einer, schon beim pontischen *Hipparion* vorhandenen Vene stark verdünnt ist und etwa die Stelle anzeigt, wo die Ruptur erfolgen wird. Die Angaben STEHLINS sind geeignet, einerseits den Beweis für die Behauptung, dass *Hipparion* im europäischen oberen Pliozän noch mit den ersten Vertretern der *Equus*-Gattung z u s a m m e n¹ gelebt haben zu beweisen, andererseits aber auch, dass, obwohl eine gewisse Verkümmernng der Seitenmetapodien auch innerhalb der Gattung *Hipparion* nachweisbar ist, diese die Reduktionsstufe der *Equus*-arten nicht erreichte. Die Zeichnung des *Hipparion* Mt IV. von Perrier zeigt deutlich, dass dieser Seitenfinger, obwohl er in seinem Schaft stark ver-

¹ Ausser im Fundort von Perrier kommen *Hipparion* und *Equus* auch noch in älteren Faunen sowie in der von Malusteni und Beresti zusammen vor. Die *Hipparion*-Art reihte SIMIONESCU (Les vertèbres pliocènes de Malusteni. Acad. Roumaine 1930 und Les vertèbres pliocènes de Beresti. Bulet. Soc. Romane de Geol. Vol. I. 1932) in den Gracile-Formenkreis ein, während M. KRETZOI (Mitteil. über Höhlen- und Karstf. 1930.) für den grossen, mit primitivem Gebiss versehenen *Equus* die Bezeichnung *Macrohippus improvisus* vorschlägt. Die Pferdeart von Barót-Köpec und Tegelen ist mit der rumänischen verwandt und wird von KRETZOI als *Macrohippus sylvorum* bezeichnet. Ich muss bemerken, dass ich einen primitiven *Equus*-zahn mit kurzem Innenpfeiler auch im Rákoskeresztúr mittelpliozänen Material des Nationalmuseums gefunden habe. Es wird jedenfalls die Aufgabe eingehender faunistischer Studien bilden müssen, festzustellen und zu entscheiden, ob die Pferde Zähne von Barót und Rákoskeresztúr der gleichen Art angehören oder nicht.

dünnt ist, doch ein starkes oberes und unteres Ende besitzt, ähnlich, wie dies bei dem von ABEL¹ beschriebenen *H. whitney* Gidl. der Fall ist, während die Seitenmetapodien des von E. L. TROXELL² beschriebenen *Pliohippus lullianus* sich von oben nach unten allmählich verdünnen, d. h. sich naturgemäss in die Verkümmierungsstufe der Equus-Gattung einreihen lassen. Nachdem mich meine palaeontologischen Studien und Untersuchungen ebenfalls davon überzeugt haben, dass die Umwandlung der Arten und einzelne Dogmen der Abstammungslehre einer gründlichen Revision bedarfen, schliesse ich mich in der Frage der Stammesgeschichte der Equiden der Ansicht von WEITHOFER-PAWLOW-STEHLIN an.

Hipparion crassum ist bislang aus Ungarn nicht bekannt gewesen, was den Wert der Funde von Gödöllő noch hebt. Ch. DEPÉRET (1885, Seite 195) schreibt: „L'*Hipparion crassum* est jusqu'ici spéciale au pliocène moyen (astien) du Roussillon est sans doute aussi de Montpellier.“ Aus dem Vorkommen dieser Art in der Fauna von Gödöllő können wir also mit Sicherheit auf mittleres Pliozän schliessen.

Propotamochoerus provincialis raçe minor Dep.

(Tafel IV. Abb. 4 und Tafel V. Abb. 1.)

Unter den Knochenresten von Gödöllő befindet sich auch das Kieferbruchstück eines kleinen Schweines. Die darin sitzenden Zähne (M₂ und M₃) sind so trefflich erhalten und derart bezeichnend, dass das Kieferbruchstück rassisch genau bestimmt werden kann.

In der zusammenfassenden Arbeit von M. WEBER³ ist die Familie der Suiden auf Grund der Form des Os lacrymale und des Querschnittes des Caninus inf. folgenderweise eingeteilt: 1. Suinae und 2. Dicotylinae. Innerhalb der Subfamilie der Suinae unterscheidet er die Gattungen:

S u s (1. Scrofa-Vittatus-Gruppe = Europa, mediterranes Afrika, Asien, bzw. Inselkette der Andamanen. 2. Verrucosus Gruppe = Sumatra, Java, Borneo, Celebes).

¹ O. ABEL: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena 1922. Seite 274.

² E. L. TROXELL: An early pliocene one-toed horse, *Pliohippus lullianus* n. sp. (The Amer. Journ. of Science XLII, 1916).

³ M. WEBER: Die Säugetiere, Jena, 1928.

Porcula (Zwergformen = Nepal, Assam).

Potamochoerus (*P. larvatus* CUV. = Madagaskar; *P. porcus* = Westafrika.)

Babirusa (Buru, Celebes.)

Phacochoerus (*Ph. aethiopicus* PALL. = Südlich der Sahara) und

Hylchoerus (tropisches Afrika).

Die Subfamilie der Dicotylinae ist eine Gruppe mit primitivem Gebiss, die im nordamerikanischen Pliozän mit *D. serus* erscheint.

Mit der Genealogie der Suinae hat sich H. G. STEHLIN¹ eingehender beschäftigt. Die ältesten Vertreter dieser Subfamilie gehören der Gattung *Propalaeochoerus* an und sind aus dem unteren Oligozän bekannt. Der Zusammenhang der Suinen mit noch älteren Formen, z. B. mit eozänen bunodonten Choeromoriden ist noch sehr fraglich. Aus dem Oberoligozän und dem unteren Miozän (Aquitane-Helvetien) sind schon zahlreiche Palaeochoerus-Arten beschrieben worden: *P. typus*, *P. meisneri*, *P. waterhousi*, *P. aurelianensis*, etc. Sie sind alle einfache Formen mit noch wenig differenziertem Gebiss. Bei *P. typus* beträgt die Gesamtlänge von M₁—M₃ insgesamt 36 mm. Im mittleren Miozän ist die Gattung *Hyotherium* verbreitet: *H. sömmeringi*, *H. sömmeringi* var. *medium*, etc., deren Gebiss von dem der vorherigen Gruppe kaum abweicht, bloss der Talon, bzw. Talonid einen etwas komplizierteren Bau aufweist. Auf Grund der Angaben von STEHLIN beträgt die M₁—M₃ Länge bei *H. sömmeringi* 62—63 mm. Die grössere und mit einer niedrigeren Zahnkrone versehene Art *H. simorrense* LAR. reiht PILGRIM² in das neue *Conohyus*-Genus ein, das in Indien mit *C. sindiensis* PILGR. schon im Helvet erscheint.

Gleichzeitig mit *Hyotherium* spielt auch eine andere Gruppe der Suiden, die Gattung *Listriodon* eine grosse Rolle, so z. B. *L. splendens*, das geradezu eine Leitform des Mittelmiozän darstellt. In Indien ist diese Gattung mit *L. lockharti* schon aus dem Bugti-Horizont (Aquitane) bekannt. Nach STEHLIN besass diese Gruppe im Untermiozän auch bunodonte Formen, wie z. B. das von BLAINVILLE be-

¹ H. G. STEHLIN: Über die Geschichte des Suidengebisses. (Abh. d. schweizer. palaeont. Ges. Vol. 26, 1899).

² G. E. PILGRIM: The fossil Suidae of India. (Palaeont. Indica. N. S. Vol. VIII. No. 4. 1926).

schriebene „*Sus anthediluvianus l'Orléanais*“ (Ostéographie, Pl. IX.). Ende des Mittelmiozäns erscheint *Sus choeroides*, der älteste Vertreter der Gattung *Sus* bzw. nach PILGRIM der im engeren Sinne genommenen *Microstonyx*-Gruppe. Die Länge von M₁-M₃ beträgt bei dieser Art schon 67-72 mm, jedoch verhält sich ihr Gebiss noch ziemlich primitiv.

Aus den unterpontischen Ablagerungen von Eppelsheim beschreibt J. KAUP¹ drei Formen: *Sus palaeochoerus* (M₁-M₃ Länge: 75 mm), das PILGRIM noch zu den Hyotherien zählt, *Sus antediluvianus*, das nach STEHLIN bloss eine kleinere Varietät der früheren Art ist, schliesslich das grosse *Microstonyx antiquus* (M₁-M₃ Länge: 115 mm), das nach Ansicht mehrerer Fachleute mit *major-erymanthus* zusammenzuziehen ist, von STEHLIN aber wegen gewisser Eigenarten im Bau seiner Prämolaren und Eckzähne für eine eigene Art angesehen wird.

Die vorherrschende Art des europäischen und zum Teil des asiatischen Unterpliozän ist *Microstonyx erymanthus* ROTH et WAGN. (Samos, Pikermi, Maragha, Veles, Kalimanzi, Saloniki, Baltavár, Polgárdi, Tataros, Soblay etz.), das sich von *Sus major* von Mont Lebéron bloss darin unterscheidet, dass es eine Protuberantia maxillaris besitzt². Nachdem die neueren Untersuchungen ergeben haben, dass diese Protuberanz ein ziemlich wechselndes Merkmal darstellt, können wir beide Arten als identisch betrachten. Nachdem *M. major* von P. GERVAIS³ schon früher beschrieben wurde als *M. erymanthus* von ROTH-WAGNER⁴, gebührte die Priorität eigentlich der GERVAIS'schen Artbenennung. Nach M. SCHLOSSER⁵ stimmen die Funde von Baltavár und Polgárdi eher mit der Form von Mont Lebéron überein. Letztere Art ist die mittel-beziehungsweise westeuropäische Vertreterin, *M. erymanthus* die südosteuropäische Form desselben Formenkreises. Das Gebiss von *M. major-erymanthus* ist schon gut differenziert, die Länge von M₁-M₃ beträgt 90 mm. Die *Microstonyx*-Reste von Csákvár stehen nach M. KRETZOI (1926) der grossen eppelsheimer Form am nächsten.

¹ J. KAUP: Description d'ossements fossiles de Mammifères, qui se trouvent au Muséum de Darmstadt. Darmstadt 1832—39.

² A. GAUDRY: Animaux fossiles du Mont Lebéron. Paris 1873.

³ P. GERVAIS: Zoologie et paléontologie française. Paris 1848—52.

⁴ ROTH-WAGNER: Abhandl. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Vol. II. 1854.

⁵ M. SCHLOSSER: Die Hipparionienfauna von Veles in Mazedonien. (Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Band 29, 1921).

Im indischen Unterpliozän sind noch die Arten zahlreicher anderer Gattungen anzutreffen. So z. B. die grossgestaltigen Tetracodonten (*T. mirabilis*), die dort schon im Sarmatikum erscheinen, *Lophochoerus himalayensis*, das schon aus dem Torton bekannt ist, weiters *Listriodon pentapotamiae*, mehrere *Propotamochoerus*-Arten und die diesen nahestehende artenreiche *Dicoryphochoerus*-Gruppe (*D. titan*, *D. vagus*, *D. vinayaki*), die ebenfalls aus dem Torton gemeldet ist, zahlreiche Vertreter der s. str. *Sus*-Gattung (*S. comes*, *S. adolescens*, *S. praecox*) und schliesslich verschiedene *Hyosus*, *Hippophysus*- und *Phacochoerus*-Arten.

Aus den nordchinesischen Hipparionfaunen beschreibt H. SCHARPE PEARSON¹ eine grössere *Propotamochoerus* Form als *P. hypotherioides* SCHLOSS., neben der auch *M. erymanthius* und das kleine schlanke *Chleuastochoerus stehlini* SCHL. ebenfalls häufig vorkommen.

STEHLIN (1899) betrachtet *Sus palaeochoerus* KAUP von Eppelsheim geradezu als Stammform, aus der sowohl die *scrofa*- und *major*-Gruppe, als auch die *Propotamochoeriden* ausgingen. Demgegenüber betrachtet PILGRIM (1926) den kleinen indischen sarmatischen *P. salinus* als Typus der letzteren Gattung. *P. uliginosus* (pro parte *Sus hysudricus* LYD.) ist für die indische pontische und sarmatische Stufe charakteristisch, während *P. hysudricus* LYD. (*Sus hysudricus* LYD. pro parte) im Dhok Pathan und Tatrot-Horizont (Unter- und Mittelpliozän) verbreitet ist.

Die charakteristische Gestalt des europäischen Mittelpliozän ist *Propotamochoerus provincialis* GERV. Diese Art kommt ziemlich selten vor, nachdem sie bisher nur aus Roussillon, Montpellier und Herbolzheim gemeldet ist. Das kleine Schwein von Roussillon beschrieb CH. DEPÉRET² zuerst als *Sus arvernensis*, brachte es aber später³ mit der Art von Montpellier zur Übereinstimmung und benannte es *Sus provincialis* GERV. race *minor* DEP. (Länge von M₁-M₃:70 mm). Die kleine Form von Herbolzheim reiht STEHLIN ebenfalls der letzteren Rasse an.

¹ H. SCHARPE PEARSON: Chinese fossil Suidae. (Palaeont. Sin., Ser. C. Vol. V, Fasc. 5, 1928).

² CH. DEPÉRET: Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon (Ann. des Sci. géol. Paris, 1885).

³ CH. DEPÉRET: Les animaux pliocènes du Roussillon. (Mém. de la Soc. Géol. de France Nr. 3, 1890).

Eine kleine *Propotamochoerus*-artige Form erwähnen C. W. ANDREWS¹ und H. TOBIEN² auch aus dem ägyptischen Mittelpliozän. In Indien ist diese Gruppe durch grosse Formen (*Potamochoerus palaeindicus*, *P. theobaldi*) auch im Pinjor-Horizont (= Oberpliozän) vertreten.

Hingegen lebten im europäischen Oberpliozän *Sus arvernensis* CROIZ. et JOB. (Perrier, Red Crag) und *Sus strozzii* MEN. (Val d'Arno sup). Die erstgenannte Art halten einzelne für eine Zwergform von *Pr. provincialis*, doch schliesst sie sich nach STEHLIN eher an *S. strozzii* an. Letztere Art ist kräftig gebaut (M₁-M₃ Länge: 90 mm) und wird von MAJOR FORSYTH für identisch mit der indischen Form: *Sivachoerus giganteus* FALC. CAUTL. gehalten. Diese indische Art kommt auch im nordafrikanischen Mittelpliozän vor, weshalb es auch TOBIEN (1936) für wahrscheinlich hält, dass die *Sivachoerus*-Gruppe afrikanischen Ursprunges ist und von dort nach Indien einwanderte.

Der Unterkiefer von Gödöllő gehörte einer kleinen Form an und ist demnach weder mit der unterpliozänen *M. antiquus -major-erymanthius*, noch mit der mittel-obерpliozänen *Sivachoerus giganteus*-*Sus strozzii*-Gruppe vergleichbar. Abgesehen von dem Grössenunterschied ist auch die Zahnstruktur bei diesen Arten grundverschieden. Ihr Zahnschmelz ist ziemlich dünn, die Kaufläche der Backenzähne gut differenziert und vielhöckerig. Verhältnismässig am primitivsten unter ihnen ist *Sus strozzii*, dessen unterer-letzter Backenzahn (M₃) aus sechs Haupthügeln besteht (4 Haupthöcker und 2 Talonidhügeln). Die Zwischenhöcker sind schwach entwickelt oder fehlen ganz, während die Schmelzbedeckung dicker ist. Die Backenzähne der *M. major-erymanthius*-Gruppe sind mehr gegliedert, nachdem ausser den 6 Haupthügeln auch die Zentralknospe und der Verbindungshügel gut entwickelt sind. Der Talonid ist dreiteilig, nachdem an ihm ausser dem lingualen und lateralen Hügel noch ein dritter Schlusshügel vorhanden ist. Ausserdem sind beim Eingang der Quertäler zahlreiche Schmelzmamillen zu erkennen und auch der Schmelz der Haupthügeln ist gut gerunzelt.

¹ C. W. ANDREWS: Note on a pliocene Vertebrate Fauna from the Wadi Natrun, Egypt. (Geol. Mag. N. S. 9. 1902).

² H. TOBIEN: Mitteilungen über die Wirbeltierreste aus dem Mittelpliozän des Natrontales. Suidae. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Band 88, 1936).

	M ₂ Länge und Breite	M ₃ Länge und Breite
<i>Palaeochoerus typus</i>	11×—	14.5×—
<i>Palaeochoerus waterhousi</i>	16.5×—	22×—
<i>Hyotherium medium</i>	16×—	23×—
<i>Hyotherium sömmeringi</i> MEY.	20×—	28×—
<i>Sus choeroides</i> (Monte Bamboli)	23×—	33×—
<i>Sus palaeochoerus</i> KAUP (Eppelsheim)	21×15	34-35×16-18
<i>Chleuastochoerus stehlini</i> SCHLOSS. (Nordchina)	14.4-17.5×10.7-13	22.5-27.6×11.1-13.7
<i>Microstonyx erymanthius</i> R. et W. (<i>Pikermi</i>)	25.1-30.5×17.9-22.2	39.3-48×20.8-24.9
<i>Microstonyx erymanthius</i> R. et W. (Baltavár)	26.5-31×20-22	44-49×22-24.5
<i>Microstonyx major</i> GERV. (Mont Léberon)	30.5×23.5	46×25.5
<i>Microstonyx major</i> var. <i>minor</i> (Casino)	—	37×—
<i>Microstonyx antiquus</i> KAUP (Eppelsheim)	30.5×22	49×23
<i>Propotamochoerus hysudricus</i> LYD. (Indien)	21×15	35×18
<i>Propotamochoerus provincialis</i> raçe <i>minor</i> DEP. (Roussillon)	21×—	30.5×—
<i>Propotamochoerus</i> sp. (Egypten)	22.1×14.9	28.5×13.5
<i>Propotamochoerus provincialis</i> raçe <i>minor</i> DEP. (Gödöllő)	22.3×16	33.3×17.5
<i>Propotamochoerus provincialis</i> GERV. (Montpellier)	24-25×17.5-24	35-44×18.6-22.5
<i>Dicoryphochoerus vagus</i> PILG. (Indien)	18×15	29.5×14.8

Dagegen sind die Zähne des kleinen Unterkiefers von Gödöllő mit dickem Schmelz bedeckt, die Kauflächen nicht tief gegliedert, das heisst, von einheitlicherem, einfacherem Bau. M_2 setzt sich aus den vier Haupthügeln und den zwei in der Medianlinie befindlichen (mittlerem und hinterem) Sekundärhügeln zusammen. Oral wird der Zahn beiderseits von kleinen Schmelzwarzen geziert; ebensolche finden wir auch beim lateralen Eingang des die beiden Haupthügelpaare trennenden Quertales. Im Bau von M_3 dominieren ebenfalls die vier Haupthöcker. Oral lehnen sich beiderseits auch an diesen Zahn Schmelzpapillen an. Die Centralknospe ist gut entwickelt. Im Eingang des vorderen Quertales sitzen zwei kleine Schmelzwarzen. Der Talonid ist mittelmässig entwickelt, abgerundet und gegen die laterale Seite verbogen. Er ist schwach dreiteilig mit gut wahrnehmbarem Schlusshügel, der nach vorne mit dem Verbindungshügel an die hinteren Haupthügelpaare anschliesst.

Infolge seiner Artmerkmale ist der kleine Susfund von Gödöllő entschieden in die *Propotamochoerus*-Gattung zu verzetzen. Seiner Grösse nach stimmt er nahezu mit *Sus palaeochoerus* von Eppelsheim überein, doch ist das Gebiss der deutschen Art einfacher, die Zähne von mehr viereckiger Form, der Talonid des M_3 kürzer und primitiver, während der M_3 der gödöllőer Art gestreckt, schlankdreieckig ist, mit stärker entwickelten Zwischenknospen, differenzierterem Talon und gut eingeschnürter Zahnform zwischen und nach den Haupthügelpaaren.

Von den von TOBIEN beschriebenen propotamochoerusartigen Zähnen aus Egypten entspricht M_3 seiner Grösse nach nahezu dem entsprechenden Zahn von Gödöllő, während der von ANDREWS beschriebene M_3 wesentlich kleiner und einfacher gestaltet ist, als der von Gödöllő.

Aus Montpellier sind grössere und kleinere Formen der Art *P. provincialis* bekannt, über die wir in den Arbeiten von P. GERVAIS, de BLAINVILLE und RÜTIMEYER gute Abbildungen und Beschreibungen finden. Die Zähne des stärkeren Exemplars (GERVAIS, 1859, Pl. 3. Fig. 3.) sind nicht nur grösser als die des gödöllőer Exemplars sondern auch breiter, mit weniger entwickelten oralen und lateralen Schmelzpapillen. Der M_2 des kleineren Exemplares (wie oben, Fig. 5.) ist ebenso abgekaut, wie der von Gödöllő und stimmt mit diesem auch im Bau überein. Auch der Grössenunterschied ist unbedeutend.

Der M₃ des kleineren Exemplares (wie oben, Fig. 4.) ist ein ganz fri-scher Zahn, etwas breiter als der gödöllőer, mit einem sehr interes-santen Talonidbau. Über die kleinere Art von Roussillon gewinnen wir aus den Arbeiten von DEPÉRET (1885 und 1890) entsprechende Angaben. DEPÉRET selbst betont, dass das kleine Schwein von Roussil-lon von der Art von Montpellier bloss durch seine geringere Grösse und durch stärkere Entwicklung seiner sekundären Schmelzhöcker ab-weicht. Leider ist das Mandibelbruchstück von Roussillon bloss von der Seite fotografiert (DEPÉRET 1890, Pl. V. Fig. 14). Es ist etwas kleiner als das von Gödöllő, scheint aber in seinem odontologischen Bau mit diesem vollkommen übereinzustimmen.

Von den von PILGRIM beschriebenen Arten ähnelt *Propotamochoerus hysudricus* LYD. und *Dicoryphochoerus vagus* PILGR. am mei-sten der gödöllőer Art. Beide Arten sind aus dem unteren und mitt-leren Pliozän Indiens bekannt. Die Zähne des auf Pl. X. Fig. 1. vor-geführten *Propotamochoerus*-Unterkiefers von Kotalkund (Tatrot-Horizont = Mittelpliozän) sind abgekauter als die von Gödöllő, doch stimmen sie mit diesen bezüglich der Grösse und Form, — besonders in Hinsicht der schlanken Gestalt der Zähne und der interlobaren Einschnürungen, — sehr gut überein (in dieser Hinsicht sogar noch besser, als mit dem breiteren Typ von Montpellier). Der Talonidbau der indischen Art ist indessen einfacher, auch fehlen die oralen und lateralen Schmelzpapillen. *Dicoryphochoerus vagus* von Hasnot (Pl. XV. Fig. 1.) ist kleiner als der gödöllőer Fund, auch sind seine Zähne etwas weniger differenziert, doch stimmen sie in ihren Hauptmerk-malen mit denen von Gödöllő ebenfalls überein. Der auf Pl. XV. (Fig. 2.) abgebildete *D. vagus* ist hingegen wesentlich primitiver als die Sus-Art von Gödöllő.

Der Unterkiefer von Gödöllő stimmt mit der kleineren Form von *Propotamochoerus provincialis* GERV. nicht nur in seinen Massen, sondern auch in seinen odontologischen Merkmalen überein. Nach ihrem ausländischen Vorkommen ist sie eine ausgesprochen mittel-pliozäne Art, die gemeinsam mit *Hipparion crassum* ein interessantes und wertvolles Mitglied der Tiergesellschaft von Gödöllő darstellt. Ich muss noch bemerken, dass das kleine Sus von Barót-Köpec, das von J. PETHŐ in einer handschriftlichen Aufzeichnung (1899) als *Sus háromszéki* n. sp. erwähnt wird, ebenfalls der Art von Roussillon zuzu-zählen ist, zumindest die in der Sammlung der kön. ung. Geologischen Anstalt befindlichen vollkommen wohlerhaltenen 2 Stück M³ (28,5 mm

lang und 19,5 mm breit), die mit dem von DEPÉRET (1890) beschriebenen kleinen M³ (Länge: 27 mm, Breite 17,5 mm) vollkommen übereinstimmen.

Leo sp. indet. (*Epimachairodus?*)

(Tafel V. Abb. 2.)

Aus dem Eisenbahneinschnitt von Gödöllő kam auch ein jugendlicher Oberarmknochen eines Feliden zum Vorschein, dessen proximale Epiphyse fehlt. Der Knochen ist kaum gebogen, von schlanker Form, der Entocondylus zwar noch stark, die Crista condyloidea externa jedoch schwach entwickelt. Seine Gesamtlänge beträgt 290 mm, die mittlere Breite 28 mm, die Distalbreite 91 mm. Der Oberarmknochen ist grösser als der des rezenten Löwen und auch distal stärker. Bezüglich der Grösse stimmt er mit dem Humerus des Höhlenlöwen überein, doch ist er schlanker als dieser. Seine Masse stimmen mit den von GAUDRY¹ angegebenen Massen von *Machairodus cultridens* CUV. (Länge: 353 mm, ohne proximale Epiphyse: 295 mm; distale Breite: 90 mm) nahezu überein, was auch von seinem allgemeinen morphologischen Bau zu sagen ist, doch sind die Muskelansatzflächen am gödöllőer Exemplar weniger rau und ausgeprägt. Die andere damit vergleichbare Form ist *Felis (Tigris) cristata* FALC. et CAUTL.² aus dem Oberpliozän Indiens, (Siwalik; Corpus-Breite 31 mm, distale Breite 87 mm) doch ist dieser Knochen distal stärker und gedrungener als der der gödöllőer Art. Das Gleiche ist auch bezüglich des Machairodus-Oberarmknochens von Senèze zu sagen³. Von annähernd gleicher Grösse und Bau ist der Humerus, den del CAMPANA⁴ als „*Leopardus arvernensis*“ abbildet. (Corpus-Breite 27 mm, distale Breite: 83,5 mm). Eine schlanke und grosse Form stellt der von FREUDEN-

¹ A. GAUDRY: Animaux fossiles et géologie de l'Attique. Paris 1862—67.

² R. LYDEKKER: Indian tertiary and post-tertiary Vertebrata. (Palaeont. Indica, Ser. X. Vol. II. Pl. 43, Fig. 11).

³ S. SCHAUB: Über die Osteologie von Machairodus cultridens Cuv. (Eclog. Geol. Helvet. 1925).

⁴ DEL CAMPANA: Nuove ricerche sui felini del pliocene italiano. (Palaeont. Italica Vol. XXII. Tav. II. Fig. 1a—b)

BERG¹ beschriebene „*Machairodus*“ *latidens* von Hundsheim (Distalbreite: 72 mm) dar. Leider ist die systematische Gruppierung der grossen Felidenformen heute noch lange nicht geklärt. SCHAUB² hat wiederholt darauf hingewiesen, dass in die Gattung *Machairodus* viele solche Extremitätenknochenbruchstücke eingereiht werden, die garnicht dahin gehören und eigentlich Überreste eines grossen, jedoch schlanken Feliden sind. Als solche sind auch z. B. die Funde von Pikermi, Mont Léberon und Hundsheim zu betrachten. M. KRETZOI³ reihte diese schlankfüssige Formen innerhalb der Epimachairodontinae zum Teil der Gattung *Ormenalurus* (*latidens*, *elatus*, *serus*), zum Teil der *Epimachairodus*-Gruppe (*crenatidens*, *hungaricus*, *nihowanensis*, *bulei* etc.) ein, im Gegensatz zu den kräftigen, schwerfüssigen Arten, wie z. B. *Homotherium cultridens* und *nestii*. Auf die auffallend grosse Variationsbreite der *Machairodus*-Gruppe (Tiger- und Leopard artige Formen etc.) hat schon J. A. ORLOV⁴ hingewiesen.

Leider finden wir in der Literatur nur wenige auf die Extremitäten der mittelplozänen Feliden bezügliche Angaben. Aus der, der gödöllöer Fauna so nahestehenden Tiergesellschaft von Roussillon⁵ sind wesentlich kleinere Überreste bekannt. Die distale Breite des Humerus der von DEPÉRET beschriebenen Art beträgt insgesamt 60 mm. Von Montpellier erwähnt P. GERVAIS als *Machairodus* sp. bloss ein Zahnbruchstück. Aus Ungarn wurden bisher weder von Ajnácskő noch von Rákoskeresztúr oder Barót Überreste von Feliden gemeldet oder beschrieben. Aus dem Oberstpliozän von Villány⁶ sind Überreste eines kleinwüchsigen *Leo* sp. bekannt und ebensolche sind auch die von Gombaszög, die KRETZOI (1937—38) als *Leo gombaszögensis* KRETZ. beschreibt.

¹ W. FREUDENBERG: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. (Geol. u. Palaeont. Abhandlung. N. F. XII. 1914, Taf. XV—XVIII).

² S. SCHAUB: Observations critiques sur quelques Machairodontinés. (Eclog. Geol. Helvet. Vol. 27, 1934.).

³ M. KRETZOI: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfaua. (Ann. Mus. Nation. Hung. 1937—38).

⁴ J. A. ORLOV: Tertiäre Raubtiere des westlichen Sibiriens. (Travaux de l'Inst. Palaeozool. de l'Acad. des Sci. de l'URSS, T. V. 1936).

⁵ CH. DEPÉRET: Les animaux pliocènes de Roussillon. (Mém. de la Soc. Géol. de France 1890).

⁶ T. KORMOS: Die präglazialen Feliden von Villány. (Folia Zool. et Hydrobiol. Vol. IV. 1932).

Nachdem in Gödöllő ausser dem juvenilen Humerus kein anderer, zu dieser Art gehöriger Fund zum Vorschein gekommen ist, ist der Fund, auch in Ermangelung von Literaturangaben, artlich nicht genau zu bestimmen. In Anbetracht seiner allgemeinen Charakteren, möchte ich ihn indessen eher dem Formenkreis *Leo* einreihen.

***Cervus pardinensis* Croiz.**

(Tafel V. Abb. 3)

Aus dem eisenschüssigen Sand von Gödöllő kamen auch einige Geweihbruchstücke zu Tage. Das eine eist ein nahezu vollständiges Gabelgeweih eines jungen Tieres. Die eine Fläche der Stange ist abgerollt. Es fehlt bloss die eine Spitze des Geweihes und ein kleiner Randteil der Rose. Es ist mit starken Längsfurchen versehen, der von der Augensprosse und der Stange eingeschlossene Winkel ist verhältnismässig spitz, die Augensprosse zweigt ziemlich hoch ab und neigt sich in sanftem Bogen der Stange zu. Der Abstand zwischen dem tiefsten Punkt der Gabel und dem unteren Rand der Rose beträgt 70 mm. Das zweite Geweih hat einem älteren, aber schwächer entwickelten Tier angehört und ist ein dreisprossiges Bruchstück. Die Entfernung zwischen dem tiefsten Punkt der Gabel und dem unteren Rand der Rose ist geringer, als beim vorherigen Geweih und beträgt nur 60 mm. Zwei weitere Stücke sind bloss die Bruchstücke von Augensprossen eines Gabelgeweihes.

Die Geweihfunde von Gödöllő sind sehr wichtig, weil sie im Verein mit den Nashorn-, Pferd- und Schweinresten, zweifellos auf ein mittelplozänes Alter der blauen Ton- und Sandablagerung hinweisen.

Echte *Cervus*-reste sind bislang weder aus dem heimischen noch aus dem europäischen Unterpliozän bekannt.

W. DAMES¹ brachte *Cervus pentelici* von Pikermi mit *Cervus matheroni*, der zuerst als *Axis* fungierte (GERVAIS, GAUDRY), später aber in die Gattung *Capreolus* eingereiht wurde, in Verbindung. Nach

¹ W. DAMES: Über das Vorkommen fossiler Hirsche in den Pliozänablagerungen von Pikermi. (Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Fr. zu Berlin 1881, Seite 71).

sus in die Gattung *Polycladus* und weist der Axis-Gruppe bloss *C. borbonicus* (= *cylindroceros* BRAV.) und *C. pardinensis* zu, während er *C. issiodorensis*, *-etueriarum*, *-arvernensis* und *-perrieri* der Gattung *Elaphus* zuzählt. Leider werden von DEPÉRET die Zahnfunde nur kurz behandelt, indem er bemerkt, dass: „les dents sont rares et peu caractéristiques...“, weiters: „les molaires du *C. perrieri* sont anguleuses, à émail mince et lisse et portent des tubercules interlobaires grêles et peu élevés“. A. RÖRIG¹ stellt für *C. issiodorensis* und *C. perrieri* des oberen Pliozäns von Perrier die Zugehörigkeit zur *Pseudaxis-Cervus*-Gruppe fest. Nach seiner Ansicht sind die Achtender (*Cervus issiodorensis* und *C. perrieri*) aus den Sechsendern (*Cervus pardinensis*) gut abzuleiten, während die mit ihnen gleichzeitig lebenden vielsprossige Formen (*Polycladen*) völlig fremd erscheinen. In der Zusammenstellung SCHLOSSERS aus dem Jahre 1911² erscheint der Sechsender *C. pardinensis* noch in der Axis-Gruppe, während ihn SALLAC³ eher als Rusa-Hirschen betrachtet, der zum javanischen *Rusa hippelaphus* CUV. am nächsten steht. Nach HILZHEIMER stellen (1922) *Cervus pardinensis*, *-issiodorensis*, *-perrieri* verschiedene Entwicklungsstufen derselben Art vor, die nicht zu den Rusa-Hirschen, sondern — wie dies schon RÖRIG festgestellt hat, — in die *Pseudaxis-Elaphus*-Gruppe gehören. *Cervus etueriarum* betrachtet er als eine Unterart von *C. pardinensis* und ist der Ansicht, dass auch *C. ardeus* und *C. ramosus* vereinigt werden können. In seiner 1924 (1. c.) erschienenen Arbeit verwirft auch schon SCHLOSSER die Gegenwart der Axis-Gruppe im europäischen Pliozän, nachdem das Gebiss der erwähnten Arten ausnahmslos *Elaphus*artig gestaltet ist. Der bisher älteste fossile Vertreter der Axis-Hirsche, der kleine *A. speciosus* SCHL. erscheint im chinesischen Unterpliozän. *C. pardinensis* ist auch nach SCHLOSSER ein primitiver *Elaphus*. Auch er hält es für wahrscheinlich, dass *C. pardinensis*, *-issiodorensis*, *-arvernensis* und *-perrieri* die gleiche Art darstellen.

In der systematischen Einteilung von K. v. ZITTEL⁴ aus dem Jahre 1925, erscheinen *C. pardinensis* und *C. borbonicus* (= *cylindroceros*) ebenfalls noch als Axishirsche, hingegen sind *C. perrieri*, *-ar-*

¹ A. RÖRIG: Über Geweihentwicklung und Geweihbildung. (Arch. f. Entw. und Mechan. d. Organe Bd. 10—11. 1900—1901).

² M. SCHLOSSER: siehe in ZITTELS „Grundzüge der Palaeontologie“.

³ SALLAC: siehe Zentralblatt f. das gesamte Forstwesen 39, 1913.

⁴ K. v. ZITTEL: Text-book of Paleontology. Vol. III. London.

vernensis und *-issiodorensis* der Gattung *Cervus* (*Elaphus*) zugeteilt. Die Hirsche des chinesisch-russischen Pliozäns wurden von O. ZDANSKY¹ beschrieben und obige Arten gleichfalls in die *Elaphus*-Gruppe eingeteilt. A. BACHOFEN-ECHT² erwähnt in seiner ausführlichen Studie keine Abstammungsfragen. W. O. DIETRICH³ beschäftigt sich in seiner neuesten Arbeit vom systematischen Standpunkt eingehender mit den Hirscharten des französischen Pliozän. Er betrachtet die Glieder des einheitlichen *C. pardinensis*, *-etueriarum*, *-perrieri*, *-issiodorensis*, *-rhenanus* Formenkreises als Abkömmlinge der unterpliozänen *Cervoceriden* und bezeichnet sie als Stammgruppe mit dem neuen Namen *Metacervocerus*, dessen Typus der Sechsender *C. pardinensis* CROIZ. darstellt. *Cervus borbonicus*, mit bogenartig gekrümmter Geweihstange und hoch abzweigendem Augenspross wird von ihm in die *Cylindrocercus* Gruppe versetzt.

Von den Arten mit polydichotomem Geweih (8—12 Ender) hält er *C. tetraceros* B. DAWK. für den Typus der Gattung *Euctenoceras*, *C. sedgwicki* FALC. (= *dicranus* NESTI) für den der Gattung *Eucladoceras* und *C. ardeus-ramosus* für den des Genus *Polycladus*, dessen Endformen *C. ctenoides* NESTI, *C. senezensis* DEP.⁴, *C. teguliensis* DUB. und *C. boulei* T. et P. darstellen. Wie schon erwähnt, hat mir die Tatsache, dass die Geweihreste von Ajnácskő, Süttő und Barót untereinander, sowie mit denen von Gödöllő artlich eng verbunden werden können, den Vergleich mit den ausländischen Arten sehr erleichtert. Für alle ist charakteristisch, dass ihre erste Gabelung auch in entwickeltem Zustand des Geweihes verhältnismässig hoch liegt. Der Abstand zwischen dem tiefsten Punkt der Gabel und dem unteren Rand der Rose beträgt bei den Geweihen von Ajnácskő 80—120 mm, bei dem von Barót 90 mm, an den Geweihen von Süttő 60—90 mm. Die Stange ist bei allen nur wenig gebogen und oben einfach gegabelt.

¹ O. ZDANSKY: Fossile Hirsche Chinas. (Palaeont. Sinica. C. II. 3. 1925 und Weitere Bemerkungen über fossile Hirsche aus China (1. c. C. V. 1. 1927).

² A. BACHOFEN-ECHT: Die Stellung der mosbacher Geweihe von *C. elaphus* in der Entwicklungsreihe dieses Hirsches. (Notitzbl. f. Erdk. u. d. Grossh. Hess. Geol. Anst. zu Darmstadt 1929)

³ W. O. DIETRICH: Zur Kenntnis der oberpliozänen echten Hirsche. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Band 90, Heft 5, 1938).

⁴ H. G. STEHLIN: Die oberpliozäne Fauna von Senèze (Eclog. Geol. Helv. XVIII; 1923—24).

Die Geweihe sind stark gefurcht. Die Funde von Süttő, Barót und Gödöllő stimmen mit dem *pardinensis*-Typus sozusagen vollkommen überein, während das kräftige Geweih von Ajnácskö eher mit dem von DEPÉRET (1828 und 1884) beschriebenen *perrieri* Typus übereinstimmt. Den Hirsch von Ajnácskö hat schon TH. FUCHS mit *C. perrieri* zur Übereinstimmung gebracht, während ihn T. KORMOS¹ und M. SCHLOSSER eher mit *C. pardinensis* identifizierten. Nachdem zwischen den beiden Typen Übergänge nachweisbar sind, bin ich selbst der Ansicht, dass *C. pardinensis*, *-issiodorensis*, *-perrieri* als gleiche Art zu betrachten ist, auch schon deshalb, weil aus der wertvollen Arbeit von E. BOTEZAT² hervorgeht, dass beispielsweise innerhalb der Art *C. elaphus* L. eine ganze Serie der Geweihvariationen anzutreffen ist. *C. etueriarum* und den mit niedrigem, nach auswärts-abwärts geneigtem Augenspross versehenen *C. arvernensis* würde ich allerdings mit vorgenannten drei Arten nicht identifizieren.

C. rhenanus wird von W. O. DIETRICH mit der *pardinensis*, *-perrieri*-Gruppe identifiziert, während A. SCHREUDER³ diese Art separat, ja sogar als Rusahirschen behandelt. In der Sammlung der kön. ung. Geologischen Anstalt von Süttő befinden sich auch mehrere Zähne. Es ist für sie charakteristisch, dass das zwischen dem vorderen und hinteren Lobus befindliche laterobasale kleine Mittelsäulchen, sowie die an der äusseren Vorderseite der Zähne vorhandene Kompressionsfalte in allen Fällen gut entwickelt sind und dass sich die linguale Wand der Zähne der lateralen Seite zuneigt, was vom Edelhirschcharakter einigermassen abweicht. Der Zahnschmelz ist sehr fein gerunzelt. Die Masse der Zähne sind folgende:

P₄ Länge und Breite: 17×10,5 mm

M₁ Länge und Breite: 17,8×12 mm, Höhe 10 mm

M₂ Länge und Breite: 20,8×14 mm

M₃ Länge und Breite: ung. 27×14 mm, Höhe 15,8 mm.

¹ T. KORMOS: Die pliozänen Schichten von Ajnácskö und ihre Fauna. (Jahresb. d. kön. ung. Geol. Anst. für das Jahr 1915).

² E. BOTEZAT: Die Kronenhirsche und das Kronengeweih unter ökologischen Gesichtspunkten. (Bulet. Fac. Sci. Cernauti, 9, 1935).

³ A. SCHREUDER: Eine Revision der fossilen Säugetierfauna aus den Tonen von Tegelen. (Naturhist. Maandblad 1933—34).

Diese Masse und auch die wichtigsten Merkmale stimmen mit denen von *C. pardinensis* (nach RÜTIMEYER¹ beträgt die Länge des M₂ bei *C. pardinensis* 20 mm, die des M₃ 26 mm) gut überein, während die von DEPÉRET angegebenen Masse für *C. perrieri* und *C. issiodorensis* (Länge von M₁—M₃:75, bzw. 85 mm), sowie auch die des Rotwildes grösser sind. Bezüglich des Gebisses ähnelt der süttöer Art einerseits auch der kleinere *Cervocerus novorossiae* KHOM., andererseits der grössere *Pseudaxis magnus* ZDANSKY und *Epirusa hiltzheimeri* ZDANSKY sehr, während die von SCHREUDER mitgeteilten Masse des Hirschen von Tegelen: *Cervus (Rusa) rhenanus* DUB., kleiner sind, als die der süttöer Zähne (Länge von P₄ = 13,4—14,1 mm, von M₁ = 15,5—16,5 mm, von M₂ = 17,5—18,5 mm und von M₃ = 22—23 mm). Diese Ähnlichkeiten weisen meiner Ansicht nach darauf hin, dass die mittelplioizäne *Cervus pardinensis*-Gruppe bezüglich des Gebisses noch den primitiven Formen nahesteht.

Leider sind die Hirschreste des ungarischen Oberpliozäns bislang noch nicht entsprechend bearbeitet, wie auch Schaub² die artliche Zugehörigkeit des kleinen *Cervus (Rusa) sp.* von Csarnóta, wegen Mangelhaftigkeit der Funde nicht entscheiden konnte. S. ATHANASIU³ erwähnt aus dem levantinischen Sand von Tulucesti in Rumänien *C. issiodorensis* und aus dem oberpliozänen Schotter von Fratesti *C. perrieri*.

C. pardinensis -issiodorensis -perrieri wurde bis jetzt aus älteren als mittelplioizänen Schichten noch nicht beschrieben, während solche Reste im oberen Plioizän häufig anzutreffen sind. Auch dies beweist entscheidend, dass die Tiergesellschaft von Gödöllő jünger als oberpannonisch ist.

¹ L. RÜTIMEYER: Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. (Abh. d. Schweiz. Palaeont. Ges. Band 10, 1883).

² S. SCHAUB: Die Ruminantier des ungarischen Präglazials. (Eclog. Geol. Helv. XXV. 1932).

³ S. ATHANASIU: Resturile de Mamifere pliocene superioare de la Tulucesti. (Anuar. Inst. Geol. al Romaniei, VI, 1915 und C. (Elaphus) cfr. perrieri Croiz. din terasa weche a Dunari dela Fratesti (1. c. Seite 440).

Die Gesamtheit der aus dem limonithältigen Sand des gödöllöer Eisenbahneinschnittes zum Vorschein gekommenen Tiergesellschaft ist also folgende:

B. longirostris KAUP — *D. arvernensis* CROIZ. JOB.

Dicerorhinus megarhinus DE CHRIST.

Hipparion crassum GERV.

Protopotamochoerus provincialis race *minor* DEP.

Leo sp. (*Epimachairodus*?)

Cervus pardinensis CROIZ.

Wenn wir diese Fauna mit unserer charakteristischen Pannonfauna vergleichen, so tritt der zwischen beiden bestehende Unterschied sofort krass hervor. Unsere pannonische Säugetiergesellschaft stimmt mit den eurasiatischen Pikermi-Faunen in höchstem Grade überein. Von ihnen ist bislang jedenfalls die Fauna von Csákvár die älteste, doch ist ihre Bearbeitung bislang noch nicht beendet. Von unseren mittelplozänen („levantinischen“) Faunen ist leider noch keine genau bearbeitet. Dies war in der Vergangenheit durch verschiedene Umstände erschwert. Erstens war ihr geologisches Alter nicht genau festgestellt. Zweitens haben wir unsere oberplozäne Fauna ebenfalls noch nicht genügend gekannt, wodurch die mittelplozäne Wirbeltierfauna gegenüber den verbreiteten pannonischen Tiergesellschaften ziemlich fremd wirkte. Die genaue Bestimmung wurde wieder durch den Mangel an ausreichendem in- und ausländischen Vergleichsmaterial verzögert.

Auf Grund des Studiums der Faunen von Beremend, Csarnóta, Villány und Gombaszög wird in den letzten Jahren auch unser oberes Plozän immer schärfer umgrenzt.

Wenn wir die einzelnen Hauptelemente durchgehen, sehen wir, dass für das Unterplozän *B. longirostris* KAUP, für das Mittelplozän *D. arvernensis* CROIZ. JOB. und *Z. borsoni* HAYS charakteristisch sind, während am Ende des Mittelplozäns schon die *Elephas planifrons*-, *meridionalis*-Gruppe erscheint. Für das obere Plozän ist schon *E. meridionalis* bezeichnend. Die charakteristischen Nashörner des Unterplozäns sind *D. schleiermacheri* KAUP, *D. pachygnathus* WAGN. und *D. orientalis* SCHL., das des Mittelplozäns *D. megarhinus* DE CHRIST.,

während gegen Ende dieser Periode auch schon das charakteristische Nashorn des Oberpliozän: *C. etruscus* FALC. erscheint.

Die herrschende Pferdeart des Unterpliozän ist *H. gracile* KAUP, die des Mittelpliozän *H. crassum* GERV., während im oberen Pliozän schon *Equus stenonis* COCCHI dominiert. Diese Dreiteilung lässt sich innerhalb fast jeder bedeutenderen Tiergattung durchführen. Die genaue chronologische Fixierung der einzelnen Faunen wird manchmal durch die Gegenwart der neuerscheinenden und aussterbenden Arten gestört. Schon in einem 1934 gehaltenen Vortrag, dessen ganz kurzes Resumé unter dem Titel „On the causes and the double biological significance of the glacial periods“ erschienen ist, habe ich darauf hingewiesen, dass alle biologisch und entwicklungsgeschichtlich scharf umrissenen geologischen Stufen (z. B. unteres Pliozän) und Perioden (z. B. Pliozän) ähnliche Charakteristika besitzen, wie die grossen erdgeschichtlichen Epochen (z. B. Känozoikum): 1. Dominanz charakteristischer Tiergattungen bzw. Arten. 2. Aussterben der für die vorherige Epoche o. Periode charakteristischer Gattungen bzw. Arten. 3. Erscheinen neuer, entwickelterer Gruppen. Nachdem nun eine erdgeschichtliche Stufe oder Periode mit der vorhergehenden, bzw. der chronologisch nachfolgenden bezüglich des Erscheinens und Aussterbens in engem Zusammenhang steht, ist es nur zu natürlich, dass sie nur durch das Vorherrschen der charakteristischen Arten selbständig wird. Meiner Ansicht nach darf den aussterbenden Arten bei der Chronologisierung nicht allzuviel Bedeutung beigemessen werden. So ist beispielsweise *Dibunodon arvernensis* und *Z. borsoni* noch im oberen Pliozän (Perrier, Val d'Arno, Chagny etz.) zugegen, ebenso wie *Hipparion* (Perrier, Constantine). Die neu erscheinenden Arten stören weniger, nachdem sie neben den charakteristischen, für die betreffende Zeitepoche bezeichnenden Tierarten, als Vorboten einer neuen Entwicklungs-Epoche, fremd wirken. Die Tiergesellschaft von Gödöllő ist von ziemlich reiner Zusammensetzung, in der nicht einmal die Gegenwart der Übergangsform *B. longirostris*- *D. arvernensis* störend wirkt, nachdem die primitiveren Formen von *D. arvernensis* eben in Ungarn überwiegend aus dem mittleren Pliozän bekannt sind. Ausserdem bedeutet das Fehlen des typischen *D. arvernensis* in der Tiergesellschaft von Gödöllő, nachdem es neben primitiven Formen aus den Sandblautonablagerungen von Aszód in überwiegender Mehrzahl zum Vorschein gekommen ist nicht, dass es dort zu dieser Zeit überhaupt nicht gelebt hat.

In der Fauna von Ajnácskő ist nach dem vorläufigen Bericht von T. KORMOS (i. c. 1915: *Dibunodon arvernensis*, *Mammuth americanus* f. *praetypica*, *Dicerorhinus megarhinus*, *Tapirus priscus*, *Cervus pardinensis*, *Capreolus* sp., *Castor ebeczky*, *Rodentiarum*, *Parailurus*, sp., *Tapirus hungaricus*, *Avium* sp., *Testudo* sp., *Pisces* und *Anodonta*) *Tapirus priscus* die einzige, noch an das Unterpliozän erinnernde Art, nachdem SCHLESINGER (1922) die nicht ganz typisch alternierten *arvernensis*-Zähne bloss als „atypische Funde“ bezeichnet. Demgegenüber befinden sich in der Ursäugersammlung des Wiener Naturhistorischen Museums auch solche Nashornnasenbeine von Ajnácskő, die eine knöcherne Nasenscheidewand besitzen, was darauf hindeutet, dass in Ajnácskő, neben *D. megarhinus* schon eine entwickeltere Form, wahrscheinlich *C. etruscus* FALC., gelebt haben muss. Einen ähnlichen Fall beschreibt S. ATHANASIU (1915), nachdem aus dem oberen Pliozän von Fratesti ebenfalls beide Arten bekannt sind. Die Fauna von Ajnácskő ist bisher nicht eingehend bearbeitet, doch finde ich sie auf Grund meiner bisherigen Eindrücke etwas jünger als die von Gödöllő.

Leider stehen wir auch mit der Kenntnis der Fauna von Barót nicht besser. Bisher sind von dort die Überreste von *D. arvernensis*, *Z. borsoni*, *Tapirus hungaricus*, *Cervus pardinensis*, *Capreolus* sp., *Parailurus anglicus*, *Ursus böckhi*, *Propotamochoerus provincialis* race *minor*, *Castor*, *Macacus?*, *Canis*, *Prospalax*, *Equus* (*Macrohippus sylvarum*) bekannt. Auf Grund der Equusfunde müssen wir an einen jüngeren Horizont des Mittelplozän denken. Von Rákoskeresztúr befinden sich in der Ursäugetiersammlung des Nationalmuseums nicht nur Überreste von *D. arvernensis* und *Z. borsoni*, sondern auch ein primitiver Equuszahn¹. Insofern dieser Fund tatsächlich aus der Mastodonschicht zu Tage kam, — was seine Fossilisation wahrscheinlich macht, — so wäre Rákoskeresztúr mit dem Horizont von Barót zu identifizieren.

Auch die pliozäne Tiergesellschaft von Süttő ist nur in grossen Zügen bestimmt: *Elephas planifrons*, *Rhinoceros* sp., div., *Cervus pardinensis*, *Megaceride*, *Bovide*, *Equus*, *Sus*, *Lepus*, *Hystrix*, *Clemmys méhelyi*. Insofern diese Bestimmungen richtig sind, kann Süttő nur

¹ Das ebenfalls aus Rákoskeresztúr stammende Geweihbrückstück (Igt. TOMAN I. 1903) ist ein *Dicroceros*-artiges Stück, — dessen Fossilisation stark von denen der übrigen Funde abweicht, weshalb ich sein primäres Vorkommen etwas zweifle.

in den jüngeren Horizont des mittleren Pliozän, und zwar an das Ende dieser Stufe eingereiht werden, wenn es sich nicht schon um eine oberpliozäne Fauna handelt.

Die Tiergesellschaft von Gödöllő passt vollkommen in den Faunenhorizont von Montpellier-Roussillon, ist daher die erste charakteristische Astienfauna Ungarns. Ajnácskő, Barót und Sütlő vertreten einen jüngeren Horizont, nachdem in diesen Faunen schon Formen von jüngerem Charakter, wie *Coelodonta etruscus*, *Equus*, *Elephas planifrons* erscheinen. Der Red Crag Englands ist ebenfalls hier einzureihen. Bei der Behandlung der Raubtiere von Gombaszög gelangte KRETZOI zum gleichen Ergebnis (1. c. 1937—38.) und benannte die beiden Horizonte Astien und Barotien. Auf Grund meiner bisherigen Impressionen würde ich die Faunen von Beresti, Malusteni, Tulucesti ebenfalls ins Barotien einreihen, nachdem in ihnen schon *Macacus florentinus*, *Elephas* cfr. *meridionalis*, *Equus* (*Macrohippus improvisus*) und *Lepus valdarnensis* angezeigt ist.

CH. DEPÉRET zerlegte das obere Pliozän (1885) in ein Arnien (A. Étage du Perrier und B. Étage du Val d'Arno) und in ein St. Prestien (St. Prest), d. h. in Oberpliozän I., in dem noch *D. arvernensis* und *Z. borsoni* vorkommen und Oberpliozän II., in dessen Faunen schon ausschliesslich *E. meridionalis* vorherrscht. Die Einteilung DEPÉRETS wird von KRETZOI nur insofern erweitert (1937—38), als er Perrier einem separaten Horizont, dem Auvergneian zuzählt (Villafranchien I.) während er die Bezeichnung Arnian (Villafranchien II.) nur auf Val d'Arno bezieht. Eine wesentliche Abweichung besteht zwischen den beiden Subhorizonten nicht, nachdem die Gegenwart von *Hipparion* sp. in der Tiergesellschaft von Perrier, als aussterbende Art, gleichwertig mit der Gegenwart von *D. arvernensis* und *Z. borsoni* ist. Ins Auvergneian ist auch der Norwich Crag einzureihen (*E. meridionalis*, aber noch *D. arvernensis* und *Hipparion* sp.¹), während der Chillesford und Weybourne Crag, in denen schon keine Mastodonten mehr vorkommen, in das DEPÉRETSche St. Prestien zu versetzen wären, wohin meiner Ansicht nach auch Senèze und Tegelen gehören. A SCHREUDER teilt (1. c. 1933) das genaue Verzeichnis der Fauna von Tegelen mit, weshalb ich die Ansicht von KRETZOI, der die schon *Elephas meridionalis*, *Coelodonta etruscus*, ja sogar *Coelodonta Mercki* enthaltende

¹ M. GIGNOUX: Géologie stratigraphique. Paris 1926.

Tiergesellschaft von Tegelen ins Barotien versetzt, nicht verstehen kann.

In der Einteilung von FL. HELLER¹ fungieren Perrier, Val d'Arno, Senèze zusammen mit Tegelen, Norwich und Weybourne Crag, Beremend, Csarnóta und Villány-Kalksberg als unteres Cromerian. HELLER also zieht das Auvergneian, Arnian und St. Prestien zusammen. Ins mittlere Cromerian gruppiert er den Shelly Crag, Püspökfördő, Lateinerberg, Carlopago, während der Upper Freshwater -Bed, Villány-Nagyharsányberg, Sackdilling, Podmuci und Kronstadt dem oberen Cromerian eingereiht werden. Die genaue Parallelisierung mit dem östlichen Levantin ist ebenfalls eine äusserst wichtige Aufgabe, nachdem das Levantin der russisch-rumänischen Einteilung (Koulalnikien, Tchaudien, Bakinien etc.) bislang ein ebensowenig bereinigter Sammelbegriff ist, als es unsere „levantinische“ Stufe war. Es müsste endlich auch der Gebrauch der horizontbezeichnenden Benennungen bereinigt werden, nachdem die Sache derzeit so steht, dass das deutsche und nun auch schon bei uns erwähnte „Mäotien“ nicht mit dem russischen identisch ist, wie auch das französisch-deutsche Pontien (Redonien, Messinien, ungarisches Pannon) ein, in viel weiterem Sinne genommener Begriff, als das russische Pontien ist. Insofern nämlich unser Sarmatikum nur mit dem unteren russischen Sarmatikum (Volhynien?) gleichwertig ist, so ist das münchener und das bei uns gebrauchte „Mäotien“ ungefähr mit dem russischen mittleren Sarmatikum (Bessarabien?), das deutsch-ungarische untere und mittlere Pontien bzw. Pannon ungefähr mit dem russischen oberen Sarmatikum (Chersonien) und mit dem Méotien, unser oberpannonischer Horizont aber ung. mit dem russischen Pontien s. str. identisch. Selbstverständlich ist demnach das ungarische „Levantin“ (= Astian + Barotian) auch nicht mit dem russischen Levantin, sondern ungefähr mit dem russischen obersten Pontien-Dacien identisch. Es ist möglich, dass das Koulalnikien der russischen Einteilung noch mit dem oberen Teil unseres Levantin zu identifizieren wäre, wie hierauf auch P. BECK² verweist, doch bezeichnet das russische Levantin im allgemeinen schon das obere Pliozän.

¹ F. HELLER: Eine oberpliozäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. (Neues Jahrb. f. Miner. etc. Band 76. B. 1936).

² P. BECK: Über das Pliozän und Quartär am Alpensüdrand zwischen Sesia und Iseosee. (Eclog. Geol. Helv. Vol. 28. No. 2. 1935).

Wenn ich nur ganz allgemein das Problem berühre, so muss ich in erster Linie bezüglich der chronologischen Einreihung unseres Pliozän zwei Möglichkeiten erwähnen: A) Die eine, dass insofern wir vorläufig das alte System zu gebrauchen wünschen, die Einführung der Dreiteilung des Pliozäns auch bei uns immer dringender wird. B) Die andere aber, dass viele biologische und entwicklungsgeschichtliche Angaben dafür sprechen, dass das Pliozän keine selbständige erdgeschichtliche Periode ist.

A) Die Dreiteilung wurde, wie ich dies schon erwähnt habe, von SCHLESINGER (1922) und GAÁL (1931) empfohlen. Wenn wir die Arbeiten und Untersuchungen von KRETZOI und meine eigenen ebenfalls in Betracht ziehen, ist diese Dreiteilung auf rein säugetierpalaeontologischer Grundlage folgende: 1. Unterpliozän = Pannon, 2. Mittelpliozän = Astien + Barotien, 3. Oberpliozän = Auvergneien — Arnien + St. Prestien. Die entsprechenden Faunenhorizonte der drei Stufen sind folgende:

1. Pannon = Polgárdi, Baltavár, Tataros.
2. { Astien = Gödöllő, Aszód (Mastodontensand).
Barotien = Ajnácskő, Barót, (Rákoskeresztúr?), Süttő.

Wie ich dies schon erwähnt habe, fungieren das Auvergneien, Arnien, St. Prestien in der Tabelle von HELLER (1936) gemeinsam als unteres Cromerian. Eine übereinstimmende Zusammenstellung teilt auch KORMOS¹ mit. Wenn wir die Faunenverzeichnisse von Perrier, Val d'Arno, Chagny, St. Prest, Tegelen und Senèze mit dem von KORMOS mitgeteilten Säugerverzeichnis des ungarischen Cromerian vergleichen, so finden wir, dass im letzteren weder Hipparionen und Mastodonten, noch die charakteristischen primitiven Cerviden etc. mehr vorhanden sind, so dass dieses ungarische Cromerian nur mit dem jüngsten Horizont des europäischen Oberpliozäns, dem St. Prestien zu identifizieren wäre. KRETZOI gelangte (1937—38) beim Studium der Fauna von Gombaszög zum gleichen Resultat, wenn er schreibt: „so wurden die ausserordentlich artreichen Fundorte aus dem Cromerian des Villányer Berges oder die Fundstätte von Püspökfürdő von KOR-

¹ T. KORMOS: Zur Geschichte und Geologie der pliozänen Knochenbreccien des Villányer Gebirges (Math. u. Naturw. Anz. d. Ung. Akad. d. Wissenschaften, 56. 1937) und: Zur Frage der Herkunft der quartären Säugetierfauna Europas. (Festsch. zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. E. STRAND, Vol. III. 1937. Riga).

MOS ganz falsch ins Villafranchien gestellt“. (Seite 89). Zwischen der heimischen mittelplozänen und Cromerian-Fauna gibt es keinen glatten Übergang. Das charakteristische Auvergneien-Arnien scheint bei uns bisher zu fehlen. Wir müssen aber auch die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass — nachdem die Fauna der Schotterablagerung von Rákoskeresztúr in gewisser Hinsicht als zusammengeschwemmt erscheint und die Mastodontenfunde der Schotterterrassen von Pestszentlőrinc, Pécel, Gubacs, Murány und Kőbánya bloss Einzelfunde sind, — diese Schotterablagerungen vielleicht schon die Glieder eines jüngeren, mit den mächtigen, *Elephas meridionalis*-führenden und altdiluvialen Schotterkomplexen zusammenhängenden Horizontes sind. Auch ist es eine grosse Frage, ob das St. Prestien mit dem ganzen, oder bloss nur mit dem unteren und mittleren heimischen Cromerian zu identifizieren ist, bzw. wohin die *Elephas meridionalis*-Schotter von Aszód, Eresi, und Városhídvég genau zu stellen seien? Bis zur Entscheidung dieser Frage gebe ich die Fortsetzung der angeführten Faunenhorizonte im folgenden an:

3. { Auvergneien — Arnien = ? (Die Mastodon enthaltenden
 Schotter von Rákoskeresztúr, Szentlőrinc, Pécel usw.?)
 { St. Prestien = a) *Elephas meridionalis*-Schotter.
 b) Unteres und mittleres Cromerian von Baranya und Siebenbürgen.

B) Die ältere Auffassung von LAPPARENT, DEPÉRET und RAMES, somit auch die ältere deutsche Vorstellung, reiht das untere Pliozän (Pontien) noch ins Miozän. In seiner 1923 erschienenen Mitteilung war auch noch E. GAÁL¹ der gleichen Ansicht, nachdem er zwischen den Mactren und Congerien führenden Schichten keine abweichende Lagerung fand. In Hinsicht der Entwicklungslinien der einzelnen Säugetierstämme finden wir zwischen oberes Miozän und Unterpliozän keine wesentliche Abweichung, es ist bloss eine bedeutende Zunahme der asiatischen Einwanderer zu bemerken, wodurch der Fauna-Charakter neuartig wirkt. *B. longirostris* war ein weiteres natürliches Glied der bunolophodonten Entwicklungsreihe; *Aceratherium incisivum* schliesst sich noch eng an *A. tetradactylum* an und kommt gleichzeitig mit dieser Art schon im oberen Miozän vor. Ebenso ist die Gattung *Dicerorhinus* schon im oberen Miozän sehr verbreitet und auch *Dinotherium*

¹ E. v. GAÁL: Die Geschichte der Erde, Budapest.

giganteum erscheint gegen Ende dieser Periode. Neu ist nur die Gattung *Hipparion*, von der wir aber wissen, dass sie eine zugewanderte Gruppe darstellt. Nach KOENIGSWALD (1931) hat *Anchitherium* in Deutschland noch im unteren Ploizän gelebt. KORMOS¹ schreibt über die ploizäne Fauna, dass sie ... „in ihren Hauptzügen nur ... eine Fortsetzung der miozänen Tierwelt darstellt“. Auch die Versuche mit dem europäischen „Mäotien“ als Übergangshorizont in Deutschland und Ungarn beweisen, dass die Abgrenzung zwischen Obermiozän und Unterploizän nicht genügend scharf ist. Bei Beachtung der genetischen Gesichtspunkte ist die Tierwelt des mittleren Ploizän als eine artenärmere Fortsetzung der unterploizänen Fauna anzusehen. Wenn wir also das Unterploizän zum Obermiozän zählen, können wir dies umso mehr mit dem mittleren Ploizän tun. Die ersten Spuren einer einschneidenden biologischen Änderung zeigen sich erst gegen Ende des mittleren Ploizän, zu welchem Zeitpunkt die Gattung *Equus*, die eine schon teilweise knöcherne Nasenscheidewand besitzende Nashornart: *C. etruscus*, die ersten Vertreter der Gattung *Elephas*, vielsprossiges Geweih tragende Cerviden (*Elaphus*-Gruppe) etc., etc., als Vorboten ganz neuer Gattungen einer neuen Entwicklungsperiode erscheinen. Die Stammesentwicklung dieser neuen Gattungen beginnt im oberen Ploizän und setzt sich im Pleistozän fort, weshalb sich das obere Ploizän entwicklungsgeschichtlich schon an das Pleistozän anschliesst.

So ergibt sich die biologische Bedeutung des Faunenkomplexes von Gödöllő, Ajnácskő, Barót, Süttő, im allgemeinen des Mittelploizäns von selbst, als Schlusshorizont eines mächtigen Entwicklungszyklus, der eigentlich schon im Oberoligozän begann. *Dibunodon arvernensis* ist nämlich das Endglied der im Oberoligozän erscheinenden *Bunolophodon*-Reihe, während *Dicerorhinus megarhinus* ebenfalls eine Endform einer mit *D. tagicus* im oberen Oligozän beginnenden zusammenhängenden Entwicklungskette darstellt. *Dinotherium gigantissimum* des Mittelploizäns ist der letzte Mohikan einer im Oberoligozän erscheinenden Evolutionsreihe, sowie auch *Hipparion crassum* der letzte Vertreter der dreizehigen Pferde etc., etc.

Ich habe mich mit der biologischen und entwicklungsgeschichtlichen Abgrenzung des Ploizäns nicht bloss in Obigem zum erstenmal

¹ F. KORMOS: Das abstammungsgeschichtliche Problem der ungarischen Präglacial-Fauna. Budapest, 1912.

beschäftigt, habe dies vielmehr schon bei der bereits erwähnten Fachsitzung der Geologischen Gesellschaft im Oktober 1934 vorgeschlagen. Gleichzeitig habe ich auch darauf hingewiesen, dass das Pliozän von biologischen und genetischen Gesichtspunkten ebensowenig selbständig ist, wie das Oligozän und dass das Känozoikum eigentlich nur drei biologisch und genetisch gut umrissene Perioden besitzt: das Eozän, das Miozän und das Pleistozän. Darüber, dass KRETZOI in seiner jetzt erschienenen Arbeit zu ganz ähnlichen Feststellungen gelangt, kann ich mich, obwohl er meine bezügliche Arbeit garnicht erwähnt, — nur freuen, nachdem ich seinerzeit die Grenze zwischen Pliozän und Pleistozän auf säugetierpaläontologischer Grundlage selbst auch zwischen dem Barotien und Auvergneien, bzw. verallgemeinert, zwischen mittlerem und oberem Pliozän (Red Crag-Norwich Crag, Roussillon-Perrier, etc.) gezogen habe.

Es ist interessant, dass LAJOS SOÓS¹ bei der Untersuchung unserer Molluskenfauna ebenfalls zu dem Ergebnis gelangt, dass: „die grosse Umgestaltung in dem, zwischen das Präglazial und Oberpannon fallendem Levantin vor sich gegangen sein muss, bzw., dass sie nur dann erfolgen konnte“. Das Pliozän als selbständige erdgeschichtliche Periode hört, wenn das untere und mittlere Pliozän noch zum oberen Miozän, das obere Pliozän aber schon zum Pleistozän gezählt wird, auf. Hier muss ich auch auf die unlängst (1. c. 1937—38) erschienene Studie von GAÁL verweisen, in der er die Zusammenziehung des oberen Miozän, Pannon und mittleren Pliozän (allerdings in eine selbständige Pliozän-Periode) aus geo-palaeontologischen Gesichtspunkten ebenfalls für nötig hält. Ich betone wiederholt, dass sich meine oben dargelegten Folgerungen ausschliesslich aus säugetierpalaeontologischen Untersuchungen ergaben, doch werden sie durch die Angaben z. B. von GIGNOUX und Anderen gestützt, wonach im Norwich Crag Englands und im Calabrien Italiens schon arktische Formen, wie *Cyprina islandica*, *Panopea norvegica* vorkommen, weiters, dass das Klima des Plaisancien von St. Vicent 2—4⁰, das des unteren Astien von Meximieux noch 5—6⁰ wärmer war, als das heutige, während das Klima des oberen Astien von Ceysac schon bedeutend, um 2⁰ kühler als das heutige

¹ L. v. Soós: Die tiergeografische Aufteilung Ungarns (Állattani Közlemények 31, 1—2, 1934).

war.¹ Ich muss auch auf die Untersuchungen von W. D. MATTHEW² und E. COLBERT³ verweisen, die die untere Grenze des Diluvium mit dem Erscheinen der Equiden gezogen haben und Val d'Arno schon dem Pleistozän zuzählen. Auch DE STEFANI⁴ zieht die Grenze zwischen Astien und Calabrien, indem er auf Grund der Zusammensetzung der marinen Fauna, das Calabrien, das Sicilien und die Strombushältigen Ablagerungen schon in das Pleistozän, bzw. in seinen Postpliozän versetzt. Nach A. VON REINHARD⁵ tritt in Russland die erste „kalte Fauna“ schon im dortigen oberen Pontien und Koulalnikien auf.

Sehr interessant ist die jüngste Studie von P. BECK (1. c. 1938), in der er hauptsächlich auf Grund glaziomorphologischer Studien nachweist, dass die PENCK-BRÜCKNERSche „Günz und Mindel Eiszeiten (älterer und jüngerer Deckenschotter) die glaziale Fazies des ältesten Pliozäns der Alpen vertreten“. Er reiht zwischen Mindel und Riss zwei neuere Vereisungen, die Kander und Glütsch-Eiszeiten ein, wobei nach seiner Ansicht die norddeutsche Weichsel-Saale-Elster-Vereisungen eben dem Würm, Riss und Glütsch entsprechen. Die Kander-Eiszeit ist mit dem Calabrien zu identifizieren und ist eigentlich die erste pleistozäne Vereisung. BECK hat die Grenze zwischen Tertiär und Quartär schon oberhalb des Pontien gezogen, nachdem die mächtige Erosionsepoche der Alpen damals begann, „die grosse erste Durchtalungszeit, die das reife miozäne Relief der Alpen energisch durchschnitt“. Diesen Zeitabschnitt reiht er als Präglazioplioziän mit dem nachfolgenden Glazioplioziän (Deckenschotterzeiten = Günz und Mindel) zwischen Pontien und Plaisancien. Auch das Palisancien-Astien ist als eine grosse Erosionsepoche anzusehen, die vor der Kandervereisung stattfand.

Aus der Studie von BECK ist gut zu ersehen, dass das Pontien als selbständige Periode nicht bestehen bleiben kann, doch kann die Grenze auf säugerpalaeontologischer Grundlage oberhalb desselben

¹ P. BECK: Über das schweizerische und europäische Plioziän und Pleistozän (Ecol. Geol. Helvet. 26, 2, 1938).

² W. D. MATTHEW: Critical observations upon Siwalik Mammals. (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 56, 1929).

³ E. COLBERT: The correlations of the Siwaliks in India as inferred by the migrations of Hipparion and Equus. (Amer. Mus. Nowit. Nr. 797, 1935).

⁴ siehe P. BECK: 1938 Seite 421.

⁵ siehe P. BECK: 1935.

nicht gezogen werden, nachdem zu Ende des Unterpliozän die tiefgreifenden entwicklungsgeschichtlichen Änderungen (erstes Auftreten höherentwickelter Gruppen), die den Beginn eines neuen Entwicklungszyklus anzeigen, noch nicht in Erscheinung treten. Solche sind erst gegen Ende des Mittelpliozän (Astien-Barotien) nachweisbar.

Was die Parallelisierung mit dem östlichen Pliozän betrifft, würde ich die Einführung der russisch-rumänischen Einteilung in die europäische Chronologie vorläufig nicht empfehlen, da die Irrtümer der europäischen Chronologie nämlich grösstenteils bloss aus dem manchmal ganz falschen Gebrauch der Bezeichnungen „Mäotien, Pontien und Levantin“ stammen.

Wenn wir die allgemeine Zusammensetzung der Astien-Fauna von Gödöllő betrachten, können wir aus ihr mit grosser Wahrscheinlichkeit auf savannenartiges Biotop schliessen.

TAFEL I.

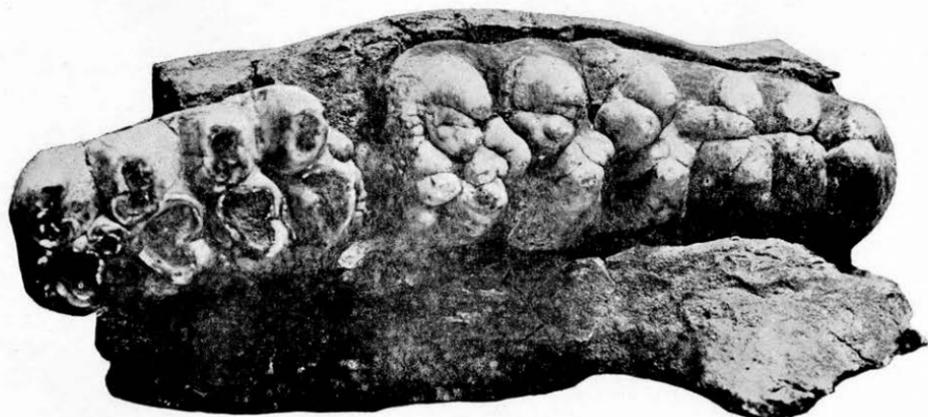
- Fig. 1. *Bunolophodon longirostris* KAUP Linker Mandibelast mit M_2 und M_3 ,
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB.
 von der Seite, Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.
- Fig. 2. *Bunolophodon longirostris* KAUP Linker Mandibelast von der Kaufläche,
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB.
 Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.

I. TÁBLA.

1. ábra *Bunolophodon longirostris* KAUP Baloldali alsó állkapocstörredék M_2 és
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB.
 M_3 -al, oldalnézetben. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. $\frac{1}{3}$ -a.
2. ábra *Bunolophodon longirostris* KAUP Baloldali alsó állkapocstörredék felül-
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB.
 nézetben. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagyság $\frac{1}{3}$ -a.
 Phot.: T. VON DÖMÖK.



1. $\frac{1}{3}$



2. $\frac{1}{3}$

TAFEL II.

- Fig. 1. *Bunolophodon longirostris* KAUP
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB. Symphysenteil von oben. Gödöllő.
Mittelpliozän (Astien). $\frac{1}{2}$ der nat. Gr.
- Fig. 2. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Nasenbein von oben. Gödöllő, Mittel-
pliozän (Astien). $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.

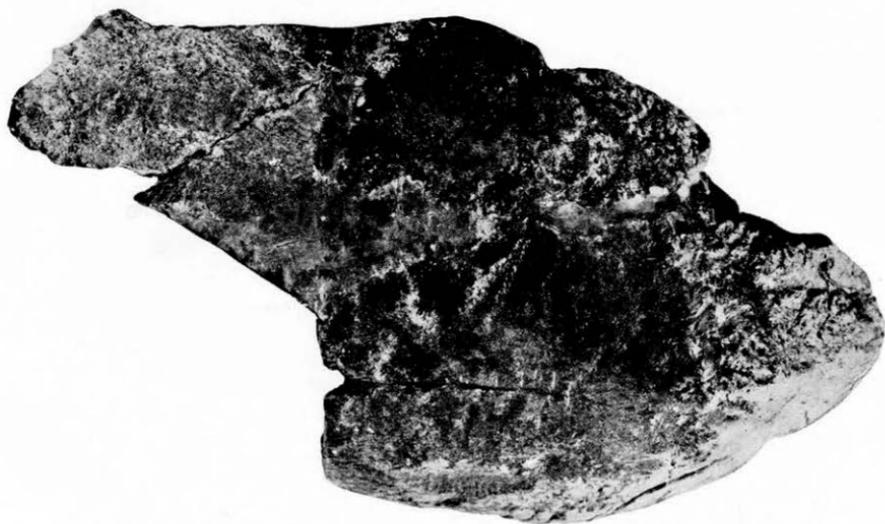
II. TÁBLA.

- 1 ábra *Bunolophodon longirostris* KAUP
Dibunodon arvernensis CROIZ. JOB. Symphysistöredék felülnézetben. Gödöllő,
középső pliocén (astien). A term. nagys. $\frac{1}{2}$ -e.
- 2 ábra. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Orrcsonttöredék felülnézetben. Gö-
döllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. $\frac{1}{3}$ -a.

Phot.: T. VON DÖMÖK.



1. $\frac{1}{3}$



2. $\frac{1}{3}$

TAFEL III.

Fig. 1. Unterkiefer des *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Gödöllő, Mittelpliocän (Astien). Schwach $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.

III. TÁBLA.

1 ábra. A *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. alsó állkapcsa. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. gyengén $\frac{1}{3}$ -a.

Phot.: T. VON DÖMÖR



TAFEL IV.

- Fig. 1. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Nasenbein von der Seite. Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.
- Fig. 2. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Rechtseitige Backenzahnreihe. M_3 ergänzt. Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). Schwach $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.
- Fig. 3. *Hipparion crassum* GERV. P_2 und P_3 der rechtseitigen Backenzahnreihe. Gödöllő, Mittelpliozän. (Astien). Nat. Gr.
- Fig. 4. *Propotamochoerus provincialis* raçe minor DEP. M_2 und M_3 von der Kaufläche. Gödöllő, Mittelpliozän (astien). Nat. Gr.

IV. TÁBLA.

- 1 ábra. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Orcsontőredék oldalnézetben. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. $\frac{1}{3}$ -a.
- 2 ábra. *Dicerorhinus megarhinus* DE CHRIST. Baloldali zápfogsor. M_3 kiegészítve. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. gyengén $\frac{1}{3}$ -a.
- 3 ábra. *Hipparion crassum* GERV. P_2 és P_3 dexter. Gödöllő, középső pliocén (astien). Term. nagys.
- 4 ábra. *Propotamochoerus provincialis* raçe minor DEP. M_2 és M_3 dexter felülnézetben. Gödöllő, középső pliocén (astien). Term. nagys.

Phot.: T. VON DÖMÖK.



1. $\frac{1}{3}$



2. $\frac{1}{3}$



3. $\frac{1}{1}$



4. $\frac{1}{1}$

TAFEL V.

- Fig. 1. *Propotamochoerus provincialis* raçe minor DEP. Linkes Unterkieferbruchstück mit M₂ und M₃. Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). Etwas grösser als die nat. Gr.
- Fig. 2. *Leo* sp. indet. (*Epimachaerodus*?) Rechter juveniler Oberarmknochen. Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). 1/2 der nat. Gr.
- Fig. 3. *Cervus pardinensis* CROIZ. Jungdliches Geweih. Gödöllő, Mittelpliozän (Astien). 1/2 der nat. Gr.

V. TÁBLA.

1. ábra. *Propotamochoerus provincialis* raçe minor DEP. Baloldali alsó állkapocstörredék M₂ és M₃-al. Gödöllő, középső pliocén (astien). A természetes nagyságnál valamivel nagyobb.
2. ábra. *Leo* sp. indet. (*Epimachaerodus*?) Baloldali felkarcsont. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. 1/2-e.
3. ábra. *Cervus pardinensis* CROIZ. Fialat állat villás-aganca. Gödöllő, középső pliocén (astien). A term. nagys. 1/2-e.

Phot.: T. VON DÖMÖK.



1.



2. $\frac{1}{2}$



3. $\frac{1}{2}$