

GEOLOGICA HUNGARICA

SERIES PALAEOONTOLOGICA

10.

KUBACSKA ANDRÁS:

Daleobiológiai vizsgálatok Magyarországból.

ANDRÁS KUBACSKA:

Paläobiologische Untersuchungen aus Ungarn.

BUDAPESTINI 1932
EDITIO INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI.

Geol. Hungarica ser. palaeont.	10	1—20. 1—66.	Budapestini, 30. IX. 1932.
-----------------------------------	----	----------------	----------------------------

MANUSCRIPTUM CONCLUSUM 31. V. 1932.
DATUM EDITIONIS 30. IX. 1932.

STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT R.-T., BUDAPEST.

Paleobiológiai vizsgálatok Magyarországból

Írta:

KUBACSKA ANDRÁS

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Előszó	7
A) Paleopatológiai vizsgálatok magyarországi ősmaradványokon. III. Csontfövések	9
Irodalom	14
B) Fosszilis rájatozás Magyarországból	14
Irodalom	18
C) Pleisztocén <i>Equida</i> koponyatöredéke, orrüreg és agyüreg kitöltése Gyügyről	18
Irodalom	19

ELŐSZÓ.

A magyarországi gyűjteményekben feldolgozatlanul heverő, ismeretlen paleobiológiai leletek számát iparkodom csökkenteni azzal a három dolgozattal, melyek itt következnek.

Munkámban többen támogattak. A feldolgozott anyag átengedéséért, a szükséges gipszmásolatok elkészítéséért, valamint a fényképfelvételekért a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának, nevezetesen néhai BOCKH HUGÓ igazgató úrnak, majd EMSZT KÁLMÁN igazgatóhelyettes úrnak tartozom őszinte köszönettel. Néhány leletet magánosok engedtek át, mások fotografiai felvételekkel siettek támogatásomra, amiért nekik is hálás köszönettel tartozom. Névszerint BERCKHEMER F. professzor úrnak Stuttgartban, báró HUENE F. professzor úrnak Tübingenben, KESSELYAK A. tanársegéd úrnak, aki akkor Berlinben tartózkodott, továbbá LAMBRECHT K. egy. m. tanár úrnak és SZILÁDY Z. tanár úrnak Budapesten. Köszönetem illeti még LOCZY L. professzor urat, aki a külföldi fényképfelvételek költségeinek egy részét fedezte, valamint LAMBRECHT K. és LEIDENFROST Gy. egy. m. tanár urakat Budapestről, PEYER B. professzor urat Zürichből és SCHANDL L. professzor urat Budapestről, akik magánkönyvtárukból láttak el a számomra másként hozzáférhetetlen irodalommal. A szükséges röntgenfelvételek RÖHRER LÁSZLÓ professzor úr lekötelező szívessége folytán a pécsi Erzsébet Tud. Egyetem fizikai intézetében készültek. A hazai leletek felvételeinek elkészítését DOMOK T. kisasszonynak köszönöm.

Őszinte hálám és köszönetem illeti meg ABEL O. professzor urat is, akinek úttörő és mintaszerű bécsi intézetében két évig foglalkozhattam ősélettudományi tanulmányaimmal.

A) Paleopatológiai vizsgálatok magyarországi ősmaradványokon.

III. Csontförések.

(Az I. rész megjelent a *Palaeobiologica* III. kötetében (1930) »Die älteste paläopathologische Aufzeichnung ungarländischer Funde« címen. A II. rész: »Geheilte Frakturen am Penisknochen des Höhlenbären« u. ott van nyomás alatt.)

A megvizsgált magyarországi anyagot elsősorban a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményeiből válogattam össze. Az összegyűjtött vizsgálati anyag nem öleli fel teljesen a magyar gyűjtemények frakturált ősgerinces leleteit, mivel azokat a mai napig sehol sem kezelték különválasztva és így a sok ezerre menő csontmaradvány átvizsgálásánál bizony egyik-másik kikerülhetett figyelmemet. Noha a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményének néhány frakturált ősgerinces leletét KORMOS előzetes közlemény formájában már 1915-ben ismertette volt (1), mégsem tartottam feleslegesnek újabb, részletes feldolgozásukat. A paleopatológiában kerek évszázada jóformán még mindig a kezdet nehézségeivel küzdünk; a tizenöt—húsz év előtti diagnózisok nem mindig állják meg helyüket, sőt alapos revizióra szorulnak.

Semmi kétségünk sem lehet aziránt, hogy a csontförés egyike a leggyakoribb paleopatológiai jelenségeknek. Eddig összesen 68 olyan ősmaradvány ismeretes hazánkból, melyeken törések nyomát állapíthattuk meg (32 emlős, 35 madár és 1 kétlélű csont). Ezek mintegy 14 fajtából és 15 lelőhelyről származnak. A leleteknek legnagyobb része a pleisztocénből való (67 darab). Annak, hogy miért éppen a pleisztocénből, kézenfekvő magyarázata van. Az ősgerinces maradványok sokkal tömegesebben kerülnek elő a negyedkori üledékekből, mint a régebbi korok képződményeiből. LAMBRECHT (2) és a szerző például a pilisszántói *Lagopus*-ok 4 darab frakturált hátsó végtagcsontját (1 os femoris, 2 tibiotarsus, 1 tarsometatarsus) körülbelül 6000 fajt csontmaradványa közül válogatta ki.

Majdnem teljesen hiányoztak eddig a paleopatológiai irodalomból az apró gerincesek (pl. rágcsálók) maradványain megejtett vizsgálatok, aminek nem anyagihiány volt az oka, hanem a csontok szerfelett kicsiny volta. Ez a körülmény t. i. módfelett megnehezíti a patológiás anyag kiválogatását. Egészen bizonyos, hogy, ha a tudományos intézetek és múzeumok a megbetegedések nyomait magukon viselő ősmaradványokat feldolgoztatnák, igen nagy mértékben gyarapíthatnák újabb adatokkal a paleopatológiai irodalmat, amit eme dolgozatom is igazolni fog.

A KOPONYACSONTOK TÖRÉSEI.

Egyik fiatal *Ursus spelaeus* ROSEN. koponyáján baloldali os zygomaticus törés van a proc. zygom. squam. előtt, másik barlangi medve baloldali állkapocsfelén a fossa masseterica-ban horizontalis irányba futó törésvonal mentén, a proc. coronoideus kettétört. Pleisztocén farkastól (*Canis lupus* L.) származik két mandibula-törés. Az egyikben genyedés nyomait, kitört fogak szétroncsolt alveolusait, erős

kalluszt látunk, a másikon a pars incisiva hiányzik és a csonk pseudarthrosis-ban végződik. Mind a négy lelet a biharmegyei Igric-barlangból került a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményébe.

Barlangi medve állkapcsán töréseket már mások is találtak. BREUER a mixnitzai anyagból három frakturált állkapcsot is ismertet (3). Közülök kettő szintén pseudarthrosis-ban végződik. Hasonló gyógyult és össze nem forradt törések egész seregét ismerjük már az állatorvosi irodalomból. Laboratóriumi kísérletek is állanak rendelkezésünkre a proc. coronoideus és a mandibula corpusának regenerációját illetően és pedig éppen a ragadozóknál (lásd a német szöveget).

Vadállatok állkapocstöréseinek esetében a gyors és szerencsés összeforradás egyértelmű lehetett az állat megmenekülésével.

Kihalt állatok állkapocstöréseivel ABEL foglalkozott behatóbban (4). Kimutatta, hogy egyes élő és kihalt állatcsoportoknál (*Parasuchia*, *Crocodylia*, *Balenoptera*) a koponyán és állkapcsán található különböző patológiás elváltozások eredhetnek egyrészt egyazon fajhoz tartozók marakodásaiból, másrészt azonban származhatnak különböző fajú állatok harcaiból is. Itt kell megemlítenünk azokat az okokat, melyek a pleisztocén farkasok állkapocssérüléseit eredményezhették. Minden erdészeti és vadászati könyvben olvashatunk arról, hogy „a farkasok között több lévén a kan, mint a szuka, a kanok elkeseredett élet-halál harcot vívnak, melyben nem egy esik áldozatul“ (DIETZEL—MIKA, BREHM—MÉHELY stb.). Ez a megállapítás mindenestre annak megerősítésére szolgál, hogy az igrici farkasok állkapcsa is párzási harcok következtében törhetett el. Az említett okra utalnak különben azok a gyakori szemfog- és bordatörések is, melyeket egyes pleisztocén ragadozóknál (barlangi medve, farkas) ismerünk. Kétségtelen azonban, hogy bizonyosat nem mondhatunk, mert az ok biztos megállapításához a frakturált állkapcsok sokkal nagyobb száma volna szükséges.

CSIGOLYA-TORÉS.

Egyik rókánál (*Canis vulpes* L.) az utolsóelőtti farkcsigolya corpora törött el és a törésfelületek rosszul gyógyulva, vékony kallusszal forrtak egybe.

BORDA- ÉS MELLCSONT-TORÉSEK.

Hat bordatörést ismerek. Négy barlangi medvétől származik s ezek közül kettő pseudarthrosis-ban végződik, kettő viszont elmozdulás nélkül, erős kalluszképződéssel gyógyult. Egyet az erdélyi Lucsia-barlangban ásatott ki SZILÁDY ZOLTÁN, kettőt a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteménye őriz az Igric-barlangból, egyet pedig az Oncsászából. Ugyancsak a Lucsia-barlangban találták azt a *Canis lupus* L. bordát, melyen a törést eltolódás követte és a törésfelületek így forrtak egybe. Az utolsó idetartozó lelet a Peskő-barlang posztglaciális rétegeiből került elő s valószínűen *Canis vulpes* L.-től származik. A törésfelületek orsóalakú kallusszal forrtak össze.

A bordatörések általában gyakoriak s a legkülönfélébb állatoknál találkozunk velük. Kihalt gerincesek köréből a következő példákat említhetem meg: *Leptopterygius trigonodon*, *L. nurtingensis*, *Apatosaurus*, *Teleosaurus*, *Plesiosaurus dolichoderius*, *Mosasaurus leonier*, *Plioplatecarpus marschi*, *Edaphosaurus*, *Dimetrodon*, *Ursus spelaeus*, *Moropus* sp., *Titanotherium robustum*, *Mastodon americanus*. Ezeknek a bordatöréseknek egy része, főként a vízben élő állatoknál, párzási harcok következménye (*Apatosaurus*, *Teleosaurus*, *Plesiosaurus*, *Plioplatecarpus*). A szárazföldi vadállatoknál csak szörványo-

san előforduló bordatörésekről van tudomásunk s ezeknél a törés okát a legtöbb esetben utólagosan nem is állapíthatjuk meg.

A nyúlak (*Lepus timidus* L.) frakturált mellcsontját gyűjtötték a Pálffy-barlangban.

VILLACSONT-TÖRÉSEK MADARAKNÁL.

Tetrao tetrix, *Lagopus mutus* és *L. albus* fosszilis furculáin talált töréseket LAMBRECHT KÁLMAN (2) és a szerző. A törések ritkán érték mind a két kulcsontot s rendszerint az egyesülésükhöz közel törtek el.

A villacsont eltörését megfigyelték már több ma élő madárfajon (*Coloeus monedula spermologus*, *Tetrao tetrix*, *Gallus domesticus* stb.). A megvizsgált furcula-törések száma (27 db.) azt bizonyítja, hogy a madár melle olyan kívülről ható erőszakos behatásoknak volt kitéve, melyek ezeknél a fajknál rendszeresen jelentkeztek. Ismeretes, hogy a fajdfélék kakasai meglehetősen erős pázsi harcokat vívnak egymással, mikor is az állatok szemközt állva támadnak és ugrálva egymás mellét tépik, rúgják. Ilyen támadási módnál az eltörés veszélye valóban a villacsontot fenyegeti leginkább, amit a csont vékony, üreges volta csak fokoz. A Peskő-barlangból ismeretes villacsontoknak 5—6%-a, a bajóti Jankovich-barlangból kikerültek közül pedig 10·7% a törött, illetőleg sérült. Ez a szám még nagyobb is lehetett, mert az összegyűjtött villacsontoknak egyik vagy másik szára gyakran hiányzik.

AZ ELÜLSŐ VÉGTAGCSONT TÖRÉSE.

Egyetlen ide sorozható maradványunk van, a barlangi medve jobboldali radiusa a Szeleta-barlangból. A lelet proximalis töredék, melynek distalis végén pseudarthrosis van. Egészen hasonló esetet ír le BREUER a Lettenmaier-Höhle-ből (Ausztria) s hozzáfűzi a következőket: „Infolge dieser schweren Verletzung konnte das Tier der rechte Vorderextremität nicht gebrauchen und musste seinen gewichtigen Oberkörper auf die linke Vorderextremität stützen . . . Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass das feuchtkalte Klima, welches während der Eiszeit auch in der Höhle geherrscht haben mag, das Zustandekommen solcher schwerer Knochenerkrankungen sehr befördert hat“ (3). Én a hideg éghajlat hátráltató befolyását alárendelt jelentőségűnek tartom, mivel EHRENBERG-nek és másoknak kutatásai alapján tudjuk, hogy a barlangi medve is visszavonult télen egyrészt téli álomra, másrészt kölykedzésre. Ebből egészen bátran azt következtethetem, hogy a végtagtörések nem ez alatt az idő alatt érték az állatot.

MEDENCECSONTOK TÖRÉSEI.

KORMOS dolgozatában „dislocatio nélkül, csupán kalluszképződéssel összehegedt *Helladotherium* (?) medence(?)-törést“ említ, melyet a töredékes maradványon biztosan nem ismerhetett fel. A lelet Baltavárról került a m. kir. Földtani Intézet múzeumába.

FEJÉRVÁRY a Kőszegen talált *Rana méhelyi* BOLKAY jobb ileumán észlelt törést, mely kallusszal gyógyult (5).

A HÁTULSÓ VÉGTAG CSONTJAINAK TÖRÉSEI.

Összesen öt darab frakturált os femoris van a két múzeum gyűjteményében. Rágcsálóktól származik két darab a Remetehegy kőfülkéjéből és a Pálffy-barlang pleisztocénjéből. Az első példánynak corpora törött föbb részre; a törésfelületek erősen eltolódtak egymástól és hatalmas kalluszképződéssel forrtak össze. A második példánynak distalis epiphysisét érte fraktura, mely a condylusokat elpusztította.

Itt említek meg olyan combcsonttörést (*Capra hircus* L.) is, mely nem gyógyult, hanem pseudarthrosis keletkezett a kettétört corpuson.

Egy törpe pinguin (*Eudyptula minor* FORST.) frakturált combcsontját a tringi ROTSCCHILD-gyűjteményből LAMBRECHT K. engedte át feldolgozásra. Fractura obliqua és f. longitudinalis állapítható meg a leleten, mely kb. 17 mm=nyivel megrövidült és síma kallusszal gyógyult.

A *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. két frakturált combcsonttal is szerepel. Az egyik a Pilisszántói kőfülkéből, a másik a Puszkaporosi kőfülkéből került elő. Az utóbbinál nagy kalluszhíd fogja össze az egymástól távol álló törésfelületeket. Itt a két töredék elhajlása körülbelül 40°-os lehet.

A m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében a *Citellus citelloides* KORM.=tól (Jankovich=barlang) és az *Ursus spelaeus*-tól származó tibiátörés van. Az előbbinél a töredékek szög alatt hajlottak egymáshoz s úgy forrtak össze. A barlangi medve tibiája először fractura obliqua-val tört el, majd a proximalis töredéket a második törés az epiphysis felületén át hosszába törte. Az első törést tetemes longitudinalis eltolódás követte, a második törés pedig deformálta a proximalis epiphysist. A töredékek kallusszal szilárdan összeforrtak.

Két fibula-törést őriz a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteménye az igrici barlangi medvétől. Mindkettőnek proximalis része van meg, törési felületükön pseudarthrosis-szal.

A *Lagopus albus* három tibiotalarsus-töréssel is szerepel Pilisszántóról és a Peskőből.

METACARPALIA-, METATARSALIA- ÉS PHALANX-TÖRÉSEK.

Kéztöcsontok, lábtöcsontok és ujjpercek törését alig említi a paleopatológiai irodalom. Azok a fajok, melyek a leírt anyagban törött Mc-, Mt- és Ph=maradványokkal szerepelnek, túlnyomórészt olyanok, melyek végtagjaikat kaparásra, ásásra stb. erősen használják. Eltört metacarpust találtam a magyar anyag között a *Hyaena spelaea* GOLDF.=tól, az *Ursus spelaeus* ROSENM.=tól és öt darabot a *Lepus timidus* L.=tól (pleisztocén, posztglaciális), metatarsus csak az az egy példány ismeretes (*Hyaena spelaea*), melyet KORMOS írt le említett dolgozatában. Törött phalanx négy került elő, mégpedig a barlangi medvétől, a posztglaciális nyúltól, szarvasfélétől és a nyírfajdtól.

Ezeknek a csontoknak eltörése a legtöbb esetben nem jár súlyosabb következményekkel az állatra. Kivételt képeznek a patások és az ugró állatok (*Dipus*, *Alactaga*). Csekélyszámú kivételtől eltekintve, nem járhat különösebb következményekkel a madarak phalanx pedumainak eltörése sem, amire igen jó példával szolgál egy marabu esete a budapesti Állatkertben. Ennek az állatnak mindkét lábán hiányoznak az ujjak oly módon, hogy csak az első phalanxok maradtak a csüdön. Ez a típusos „járó” madár mégis minden nehézség nélkül jár fel és le ketrece síma beton padozatán. A kéz és lábtöcsontoknak, valamint az ujjcsontoknak frakturái sokszor nehezen gyógyulnak, mivel állandó mozgásban vannak és mivel a sebek ismételten könnyen fertőződhetnek (lásd az igrici *Ursus spelaeus* Mc-t).

A végtagtörések gyakoriságát legjobban az alábbi táblázat bizonyítja.

A magyarországi frakturált ősgerinces leletek a következőképpen oszlanak meg a vázrészek alapján:

Az állat neve	Állkapocs- és koponyatörések	Csigolyatörések	Borda- és mellcsont-törések	Furcula-törések	Alkarcson-törések	Medence-törések	Combcsont-törések	Lábszárcsont- és szárnykapocsont-törések	Kézízületek, lábízületek és ujjcsont-törések	Meghatározatlan csontok
<i>Canis lupus</i> L.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Canis vulpes</i> L.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hyaena spelaea</i> GOLDF.	2	.
<i>Ursus spelaeus</i> ROSEN.	2	.	4	.	1	.	.	3	2	.
<i>Citellus citelloides</i> KORM.	1	.	.
Meghatározatlan rágcsáló	2	.	.	.
<i>Lepus timidus</i> L.	1	.	.	.	.	.	6	.
<i>Helladotherium</i> sp.	1	.	.	.	.
<i>Cervus</i> sp. (?)	1	.
Meghatározatlan apró emlős	1	.
<i>Tetrao tetrix</i> L.	3	.	.	.	.	1	.
<i>Lagopus mutus</i> L.	1	.	.
<i>Lagopus albus</i> KEYS. & BLAS.	24	.	.	2	2	1	.
? madár	1
<i>Rana méhelyi</i> BOLKAY	1	.	.	.	.
	4	1	7	27	1	2	4	7	14	1

Feltűnő a táblázatban, hogy a végtagcsontok törésének gyakoriságát leginkább a madarakkal bizonyíthatjuk, ahol eddig csak villacsont-töréseket találtunk a frakturált vázrészek között. Ennek az érdekes jelenségnek többféle oka van.

A madarak közül egyesek erős párzási harcokat vívnak s ezek mindig testük elülső részén, szárnyukon, mellükön sérülnek meg. Ott, ahol a harc igen vad, megsérülhet a támadófelegyver (ABEL „Box-waffe“-ja): a szárny és a támadásnak kitett mellső testrész: a coracoid, a furcula is. Ezeknél az állatoknál csak elvétve sérül meg más vázrész, mint a hátsó végtag (*Pezophaps solitaria* GMEL., *Palaeotis weigelti* LAMBRECHT). Ott, ahol a harc inkább csak dulakodás, csőrrel, lábbal való tépés, karmolás (tyúk-félék, faldok), ott a támadófelegyver: a csőr, a láb, a szárny alig sérül meg s csupán a heves taszításokat, tépázásokat felfogó mellső testfelület vékony csontja, a villacsont törhetik el (*Lagopus*, *Tetrao*). A test vállövébe eső csontok megsérülése, ismétlődések esetén, az elmondottak után mindig párzási harcokra utalnak a fosszilis madaraknál.

A leírt törések nagy része a törési felületek összeforradása után megnehezítette ugyan a végtag használatát, de nem tette lehetetlenné. KORSCHLT és STOCK több esetet ismertet (6), midőn az állat vég-

tagját használni tudta, noha a törött részek 90°-os szög alatt hajoltak egymáshoz. Az ő példái nyomán az olyan összehegedt törések, mint amilyenek az *Ursus spelaeus* tibiája, a bajóti *Citellus citelloides* tibiája, a hófajdok fibiotarsusai, valószínűleg nem akadályozták meg véglegesen az állatot végtagja használatában. Ha másként nem, hát bénán, mint „mankókat“ a testsúly alátámasztására használták.

Lehetséges az az eset is, hogy a törés gyógyulásának ideje közömbös az állatra, noha rendszerint ennek az időnek rövidegétől függ az állat életbenmaradása, illetőleg menekülése. Egészen bizonyos, hogy a *Pezophaps* párzási harcai azért fajultak az idők folyamán oly nagymértékű, vad verekedésekkel, mert a szárnyukat, illetőleg lábukat törött állatok ellenségétől nem üldözve, nyugodtan kiheverhették súlyos sérüléseiket. Kérdés azonban, hogy, ha az egyedek életét nem is, de magának a fajnak fejlődését és fennmaradását vajjon nem nehezítették-e meg az idők folyamán ezek a túlságba fejlődött párzási harcok? Mert kérdés, ha az állat egyszer már szárnyát eltörte, vajjon résztvehetett-e ismét ezekben a vad csatározásokban? S vajjon nem állhat elő mind sűrűbben az az eset, hogy a megsérült him elveszti nemi ingerét és nem pázik, amint azt KORSCHOLT és STOCK megfigyelték?

IRODALOM.

1. KORMOS, T.: Fosszilis csontokon észlelhető kóros elváltozásokról. (Állattani Közlemények, XIV. köt., 1915.)
2. LAMBRECHT, K.: Kóros elváltozások fosszilis madárcsontokon. (Piliszzántói kőfülke. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 23. köt., 1915.)
3. BREUER, R.: Pathologisch-anatomische Befunde am Skelette des Höhlenbären. (Die Drachenhöhle bei Mixnitz, 611. old., Wien, 1931.)
4. ABEL, O.: Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912.
Neuere Studien über Krankheiten fossiler Wirbeltiere. (Verhandl. Zoolog. Botan. Gesellschaft in Wien, 73. köt., 1923.)
5. FEJÉRVÁRY, G. Gy.: Adatok a Rana Méhelyi Bv. ismeretéhez. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 23. köt., 1915.)
6. KORSCHOLT, E. & STOCK, H.: Geheilte Knochenbrüche. Berlin, 1928.

B) Fosszilis rájatozás Magyarországból.

Az egri „érseki téglagyár“ oligocénkorú (rupelien) kiscelli agyagjából fosszilis petetok került a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményébe.

Meghatározásánál elsősorban külső morfológiai sajátosságai révén tájékozódhatunk. A selachiusoknak és rájaféléknek vannak a mi leletünkhöz hasonló petetokjai, négyoldalú formával, többé-kevésbé lapos alakkal, melynek sarkaiból pörge fonalak vagy rövid szarvak nyúlnak ki. A különbséget azonban az említett két csoport petetokja között sem nehéz megtalálni, mert, amint BREHM is kiemeli, a rájafélék petetokja a cápákétól négyszögletesebb alakjában és rövidebb szarvai révén különbözik.

Az egri fosszilis petetok a szarvak irányában kevésbé megnyúlt négyszög, melynek hosszúsági — szélességi aránya 24:15 mm. Ez az arány kétségkívül egymaga is a rájafélék családjába utalja leletünket. Az aránylag rövid, széles szarvak csak támogatják ezt a felfogást.

A recens petetokok egyik jellemző és gyakori sajátossága, hogy kapszulájuknak egyik vége a két szarv között beöblösödik, homorú ívben végződik, míg másik végük többé-kevésbé egyenesen lecsapott. Ezt

látjuk az egri ősmaradványon is. A petetokoknak ez a homorúan ívelt vége megfigyeléseim szerint mindig a rövidebb szarvak közé esik, az egyenesen lecsapott vég pedig a hosszabb szarvpár között foglal helyet. Mindezeknek az a jelentősége, hogy az irodalom egybehangzó véleménye szerint a petetok a hosszabb szarvpárral ellátott végével fordul a kloaka felé, vagyis az állat testéből a tojásrakás kezdetén először a hosszabb szarvpár jön ki. Így a szarvak hosszának megkülönböztetésével a fosszilis leleteknél is van bizonyítékunk a petetok fekvését illetően, egyúttal megmondhatjuk azt is, hol kellett a petetokból az ivadéknak kijutnia.

A rájáfélék petetokjának felülete vagy síma, vagy lyukacsos, egy vagy több irányba barázdált (chagrines). Az egri lelet felülete még erősebb nagyítás alatt is síma s amint látszik, a szerves maradványokat teljesen limonitos lerakódás váltotta fel. A maradvány elülső részéről azonban lepattant egy kis darab és itt jól látható az alul fekvő oldalfal lenyomata. Ezen a lenyomaton szabadszemmel is kivehető, párhuzamos barázdákba futó rovátkozás (chagrin) van, aminek képét kb. 70-szeres nagyításban mutatom be (lásd a VII. táblát).

Ha finomabb fonalak, hálós képletek borították a petetok felületét (amire a ma élő rájáféléknél sok példát találunk), azok rendszerint már a kövesülés folyamata alatt elpusztultak. Űgyszintén nem maradt nyomuk azoknak a nyílásoknak sem, melyek a szarvakon szájadzanak. Az utóbbiak pedig sokszor segítenek a ma élő fajok petetokjainak meghatározásánál.

Az egri fosszilis petetoknak mindkét szélén kb. 1 mm széles szegélye van, ami szintén gyakori jelenség.

* * *

Mai tudásunk szerint a batoideák közül csupán a *Raia* családba tartozó fajok szaporodnak tojásokkal. Találkozunk ugyan egy-két egészen kétes adattal az irodalomban, melyek szerint más családba tartozó fajok (*Myliobates*) is ily módon szaporodnának, azt hiszem azonban, hogy itt egyszerű tévedéssel állunk szemben, amennyiben az ovovivipar anyák testéből kiszedett tojásokról van csupán szó.

A most elmondottak alapján jogom volna azt mondani, hogy éppen azért, mert a batoideák között a *Raia* családon kívül más ovipar családot nem ismerünk, az egri petetok is csak a *Raia* családba tartozó fosszilis alakok valamelyikétől származhatik. Ide tartozó valódi rájákat ugyanis a krétától kezdve ismerünk. Mégis vannak olyan momentumok, amelyek megakadályoznak engem abban, hogy ezt a kijelentést minden kétséget kizárva fenntarthassam. Először is mi történik azokkal az üres petetokokkal, melyek a fiatalok kibúvása után hagyják el az ovovivipar anyaállat testét? Ezekről a petetokokról általában igen keveset tudunk. Arról azonban egész sereg feljegyzés tanuskodik, hogy sok fajnál mindenben megegyeznek ezek a petetokok a *Raia* családba tartozó fajok petetokjával. Az ovovivipar fajok üres petetokjai ugyanúgy a tenger vizébe kerülnek, mint az ovipar fajoké, legfeljebb sokkal rövidebb idő alatt pusztulnak el, ami bizonyos mértékben csökkenti kövesülésük lehetőségét.

Másodszor fel kell vetnem azt a gondolatot, hogy nem tartom kizártnak azt sem, hogy a batoideák között a földtörténeti multban élhettek olyan családok is, melyek a mai raidák mellett szintén ovipar módon szaporodhattak. Az a tény, hogy a mai ovipar fajoknál a petetok alakja mindenben hasonló a *Raia* család tagjainak petetokjaihoz, amellest szól, hogy ezeknek közvetlen ősei a földtörténeti multban minden valószínűség szerint még ovipar módon szaporodhattak. Így ezeknél a recens ovovivipar fajok-

nál még nem tűntek el a szarvak, amelyeknek pedig csupán az ovipar szaporodásnál van rendeltetésük. A héj még mindig szarúnemű, kemény és szívós. Nem tartom kizártnak, hogy egyes családokban, melyek ma ovovivipar fajaik révén ismeretesek, a mezozoikumban vagy paleogénben ovipar alakok voltak.

A recens batoideák szaporodásának kimerítőbb ismerete híján mindezek csak felvetett gondolatok. Annyi azonban bizonyos, hogy az egri lelet meghatározásánál a *Raia* családra csak az elmondott kéte-lyek hangsúlyozása után utalhatok. Genusra és fajra annál inkább nem következtethetek, mert a *Raia* családon belül — mai ismereteink mellett — semmiféle elkülönítést vagy szűkebb csoportosítást nem végezhetünk a petetokokon, az egy fajhoz tartozó tojások azonosításán kívül.

Hozzávetőleges eredménnyel következtethetünk a petetok méreteiből az anyaállat testének méreteire. Általában igaz az, hogy a nagyobb testű rájafajoknak nagyobb méretű tojásaik vannak, úgyszintén, hogy a nagyobb testű egyedek tojásai is nagyobbak. Az utóbbival magyarázható a tojások méreteinek olykor tetemes ingadozása egy fajon belül is.

Ha a recens rájafajok és az eddig ismertett fosszilis alakok petetokjainak méreteit áttekintjük, az első, ami leginkább szemünkbe ötlük, az, hogy a mérsékelt és hideg tengerekben élő fajok tojásai jóval nagyobbak, mint a meleg, trópusi tengerek fajainak petetokjai, ahova az egri és a hét darab fosszilis svájci petetok is sorolható [PEYER leírása (1)]. Legkisebb tojásai, 42—66 mm hosszúak vannak az Északi- és a Keleti-tengerben élő ráják között a *R. radiata* DONOV.-nak, míg a fosszilis példányokon mért legnagyobb hosszúság kb. 55 mm. Az egri leleté mindössze 24 mm, azonban PEYER 20 és 22 mm hosszú példányokat is ismertetett.

Az egri petetokról tehát annyit állapíthatok meg, hogy kis termetű (a *R. radiata*-nál kisebb), trópusi, meleg tengervízben élő *Raia* (?) fajtól származik, melynek petetokján kívül egyéb maradványait eddig nem ismerjük. Rokonai éltek Magyarországon a paleogénben és neogénben, ezek a vivipar *Myliobates*-ek és *Aëtobates*-ek.

Minden munka, mely a ráják életmódjával foglalkozik, úgy jellemzi az állatokat, hogy a partok közelében, a sekélyebb vizek homokos vagy iszapos fenekén tartózkodnak. Az irodalom feljegyzései alapján azt mondhatjuk, hogy a ráják általában 30—200 m mélységekben élnek és nagyobb mélységekben maximálisan 1000 m-ig csak elvéve fordulnak elő. Ezek a megállapítások jól egyeznek VENDL ALADÁR vizsgálataival, amelyek szerint a kiscelli agyag sekély vízből ülepedett le. A kiscelli agyag tengerének mélysége csak helyenként multa felül a 100 métert s akkor sem lehetett több 150—200 méternél (2).

A petetokok fosszilizálódását sok kedvező körülmény elősegíti. Ilyenek a tojások elég nagy száma, az állatok nagy példányszáma, az inkubációs idő igen hosszú tartama, végül a petetokok anyagának nagyon szívós, rugalmas és ellentálló volta. A nagymértékű elkövesedési lehetőség mellett kétségtelen, hogy az eddig ismerteknél jóval több fosszilis petetoknak kellett fennmaradnia. Nagyon kívánatos volna, ha a kövületgyűjtő geopaleontológusok több zoológiai érdeklődést tanúsítanának az efajta leletek iránt, mert egészen bizonyos, hogy a fokozott figyelem ezeknek az apró, igénytelen külsejű maradványoknak számát is fokozni fogja.

* * *

Említettem, hogy fosszilis *Raia*-petetokokat ismer már az irodalom Svájcból (grisigeni és Pont de Feygire-i alsó stampien) és pedig hét darabot (1).

Ezeket kívül leírták több *Holocephala*-nak kövült petetokját is.

A múlt század negyvenes éveiben gr. MANDELSLOHE a württembergi „Verein für vaterländische Naturkunde“ egyik összejövételén különös formájú ősmaradványt mutatott be, amelyről sem ő, sem a jelen voltak nem tudták eldönteni azt, hogy mi lehet. A szokatlan lelet Heiningenből (Württemberg) származott, mégpedig az alsó doggernek (QUENSTEDT-nél barna jura β) homokkő padjaiból. Ugyaninnét előkerült később még egy második, az előbbihez hasonló ősmaradvány is. Mindkettőt a württembergi könl. Naturalien Kabinet őrzi Stuttgartban (3).

A leletekkel pár évtizedig nem törődött senki, csak 1869-ben jelent meg leírásuk BESSELS EMIL közleményében (4). BESSELS az ősmaradványokban fosszilis *Holocephala*-tojásokra ismert. Összehasonlította őket a ma élő *Chimaerida*-k és *Callorhynchus*-ok tojásaival s azt találta, hogy az egyik, teljesen ép példány csak keveset különbözik a ma élő fajokétól.

Az érdekes és ritka ősmaradványokkal JAEKEL foglalkozott behatóbban 1905-ben (5). JAEKEL munkájában ugyancsak a *Chimaerida*-k tojásaival hasonlítja össze a württembergi leleteket és arra a határozott nézetre jut, hogy a tojások karakterisztikus jellegük révén alkalmasak a fajok biztos megkülönböztetésére. Úgy találta, hogy a kövült tojások mindenben megegyeznek a ma élő *Callorhynchus antarcticus* tojásával. Kimondta, hogy miután a mai őslénytani ismereteink alapján a *Callorhynchus*-ok jellemző generikus bélyegeikkel a jurában még nem éltek, azért valószínű, hogy a tojások egy másik, már kihalt genushoz tartoznak. Mivel a tojásokat magukba záró rétegekkel azonos képződményekből ismerünk *Chimaerida*-maradványokat, azért JAEKEL szerint valószínű, hogy a tojások is ezektől származnak.

A Heiningenben előforduló ősi holocephalák közül az *Ischiodus aalensis* számos lelet alapján leírt, biztosan meghatározott genus és faj. Ezzel a valid alakkal szemben JAEKEL mindössze két fog alapján állította fel azt az új genusát (*Alaetodus ferrugineus*), amelyben a heiningeni petetok anyaállatát keresi. Vizsgálataim alapján határozottan állíthatom, hogy ennek az új genusnak felállítása semmiképpen sem jogosult. Ezen a véleményen volt DEAN is, amikor a JAEKEL új genusának nevét az *Ischiodus* szinonimái közé vette (6).

A paleobiológiának egyik legmegkapóbb és legértékesebb tétele volna JAEKEL azon megállapítása, hogy a heiningeni fosszilis tojások egy ma már nem élő genushoz tartoztak, ma pedig ugyanezt a formát egy másik genusban találjuk meg. Szerinte az ősi jellemvonásokat a leginkább megőrző, a fejlődés folyamán a leginkább konzervatív embrionális állapot az, amely ebben az esetben változatlan maradt, noha az állat egészen más genus tagjává alakult át.

Sajnos, JAEKEL eme érdekes megállapítása sem helytálló. Már DEAN rámutatott arra, hogy a ma élő *Callorhynchus*-ok tojása és a jurabeli fosszilis petetok között olyan eltérések vannak, amelyek teljesen kizárnak minden azonosítást. JAEKEL valószínűleg megkapó tételének gondolatától elragadtatva, egyszerűen keresztülsiklott a tényeken. Szerintem azonban még egy másik szempont is kizárja JAEKEL magyarázatának helytállóságát. Ez pedig az a tény, amit DEAN hatalmas recens anyag ismerete alapján be is bizonyít, hogy t. i. az állat alakja a legszorosabb összefüggésben áll a tojásával. Ha pedig egy cápaféle a földtörténeti idők folyamán olyannyira megváltozik, hogy egészen más genusba kell sorolnunk, akkor szükségszerűen változik fiatalkori alakja is, illetőleg azzal együtt a peteburok finom részleteket fel-tüntető formája is.

JAEKEL heiningeni juraleletein kívül még két, eddig részletesen nem ismertett fosszilis pete-

tokról tudok Németországból. Ezeket HUENE báró szívességéből fényképben be is mutathatom (lásd az V. táblát).

Végül meg kell emlékezni az utolsó fosszilis petetokról, amelyet ismerek. Ezt DEAN írta le 1909-ben a wyomingi krétából (lásd a VI. táblát).

Az irodalomban említést találunk még az angliai és belga karbonban gyűjtött állítólagos fosszilis tojásokról (*Palaeoxiris*). Ezekhez semmi módon sem tudtam hozzájutni s így véleményem nem mondhatok róluk.

IRODALOM.

1. PEYER, B.: Rochen-Eikapseln aus den Horwerschichten (unteres Stampien) von Grisigen, Kt. Luzern. (Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. 21, No. 2, 1928.)
2. VENDL, A.: A kiscelli agyag. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XXIX. kötet, 2. füzet.) Budapest, 1932.
3. FRAAS, E. und BERCKHEMER, F.: Führer durch die Naturaliensammlung zu Stuttgart. I. Stuttgart, 1926.
4. BESSELS, E.: Ueber fossile Selachier-Eier. (Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde, Vol. XXV., pag. 152., Tab. III, Stuttgart, 1869.)
5. JAEKEL, O.: Ueber jurassische Zähne und Eier von Chimäriden. (Neues Jahrbuch für Min. Geol. und Palaeont., XIV. Beil. Band, pag. 5402, Stuttgart, 1901.)
6. DEAN, B.: Studies on fossil Fishes. (Mem. of the American Museum of Natural History, Vol. IX, pag. 211—287., New-York, 1909.)

C) Pleisztocén *Equida* koponyatöredéke, orrüreg és agyüreg kitöltése Gyügyről.

A m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében 2 darabra szét tört, külön-külön leltározott, összetartozó lelet van, melyet pleisztocén mésztufából gyűjtöttek 1896-ban Gyügyön (Hont m.). Gyügy mellett ma is működnek ként és mészsókat tartalmazó hévforrások, 6—7 m magas aragonit-kúpokkal a forrástorok körül. Az említett ősmaradvány *Equida* koponyatöredék az orrüreg és agyüreg kitöltéseivel együtt. Utóbbiak, mint „átmeszesedett nyelv és agyvelő“ szerepeltek a m. kir. Földtani Intézet múzeumának Vezetőjében (1).

A fej csontjai közül majdnem teljesen hiányoznak a koponyaüregét körülzáró koponyacsontok, ellenben megmaradt az orrüreget és agyüreget határoló csontok egy része. Így megtaláljuk az os sphenoidale, az os frontale és a crista facialis kis részét, a maxilla facies lateralis-ának maradványát, az M_2 és M_3 alveolusainak bazális részét a beléjük tört gyökerekkel. Megtaláljuk az os palatinum horizontális, valamint vertikális részeinek nyomát is. Amíg azonban az os palatinum-nak vertikális részét sikerült kiszabadítanom a kőből, addig a horizontális résznek — mely a maxillával az ú. n. keményszájpadlást alkotja — csupán lenyomata maradt meg. Ezt, a szájpádlás dorsalis, síma felületének lenyomatát nézték átmeszesedett nyelvnek. Ennek közepén fut végig a crista nasalis inferior lenyomata. Amit pedig a nyelv gyökér-részének gondoltak, az a hortyogót (choane) kitöltő mésztufának a choane nyílását feltüntető felülete. A vomer körül a hortyogó egy részéből sikerült is kivésnem a mészkövet.

Az ismertetett lelet minden kétséget kizárólag *Equida*-tól és nem *Bovidá*-tól (2) származik. Ezt bizonyítja elsősorban a kiszabadított choane és vomer környéke, továbbá a crista facialis jelenléte, melyet a bovidáknál a tuber malare helyettesít.

Határozott bizonyíték még erre az agyüregkitöltés, melyen az első szempillantásra felismerhető minden *Equus* jelleg. Ez a lamina cribrosa síkjában erőszakosan tört le az előbb ismertetett nasalis részről. A két darab törési felülete ma is a legnagyobb pontossággal illik össze. Az agyüregkitöltés körül nyoma sem maradt a koponyacsontoknak és a koponyaüregkitöltés maga is hiányos. Ép rajta a bazális rész a pons Varoli-val és a nyúlt aggyal. A nagyagy dorsalis része azonban a lobus olfactorius-ra és a kisagyra fektetett sík mentén hiányzik.

Ami a nagyagy barázdáltságából és tekervényeiből megmaradt, az amellet szól, hogy a gyügyi pleisztocén *Equus* agyveleje aligha volt kevésbé barázdált, mint a mai lóé.

A kisagy dorsalis felülete nagyon erodált, ezért csak a kisagy-hemiszférából maradt meg valami, a vermis elpusztult. Legépebb megtartású a lelet bázisa, bár őslénytani szempontból ez mondhat legkevésbébbet. Egészen hasonló a mai *Equus* agyüregkitöltésének basis cerebri-éhez.

A gyügyi lelet töredékes volta miatt csupán néhány koponyamérést végezhettem. A felső molaris fogsor hossza az alveolusnál mérve körülbelül 195 mm lehetett, a koponyának bazilaris hossza viszont 560 mm körül volt. A méretek azt bizonyítják, hogy valamelyik nagyobb termetű pleisztocén *Equus* fajhoz kell soroznunk a gyügyi maradványt, amilyen pld. az *Equus mosbachensis*, *Equus abeli* stb. A faj közelebbi meghatározását azonban a lelet rendkívül hiányos volta lehetetlenné teszi. Meghúsítja a további vizsgálódást az a tény is, hogy alig ismerünk nagytermetű pleisztocén equidától származó koponya-leletet s ha akadnak is ilyenek (*E. mosbachensis*, *E. abeli* var., *E. plicidens*), akkor is a legtöbbször a koponya bazális része töredékes. A fogak és egyéb vázrészek hiánya pedig egyenesen kizárja az összehasonlításból azokat az *Equus* fajokat, melyek nem koponyaleírásokon alapulnak.

A gyügyi lelet esetében végeredményében is meg kell annyival elégednünk, hogy az egy nagytermetű pleisztocén *Equida* maradványa, melynek koponyaméretei hasonlítanak a mai pinzgau-i lóéra, illetőleg a nagyobb termetű, pleisztocén *Equus*-okéra. Amennyire az a töredékes agyüregkitöltésből megállapítható, agyveleje fejlettség dolgában semmiben sem állott a mai *Equus*-ok agyveleje mögött s feltűnően recens karaktere volt. A gyügyi lelet Magyarország pleisztocénjéből az első *Equida* koponyamaradvány és tudomásom szerint egyúttal az első pleisztocén *Equus*, melynek agyüregkitöltését ismerjük.

IRODALOM.

1. Vezető a magyar kir. Földtani Intézet gyűjteményében. Bpest, 1910.
2. Führer durch die Sammlungen der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt. 12. old. Bpest, 1928.

Paläobiologische Untersuchungen
aus Ungarn.

Von

ANDRÁS KUBACSKA

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
A) Paläopathologische Untersuchungen an ungarländischen Versteinerungen. III. Knochenbrüche	7
1. Schädelfrakturen	8
2. Frakturen der Wirbel	14
3. Frakturen der Rippen und des Brustbeines	14
4. Frakturen des Gabelbeines	17
5. Frakturen der Vordergliedmassen	20
6. Beckenfrakturen	21
7. Frakturen der Hintergliedmassen	21
8. Frakturen der Metacarpalia, Metatarsalia und Phalangen	33
Literatur	38
B) Fossile Rochen-Eikapsel aus dem Mitteloligozän Ungarns	41
1. Fundort und Alter	41
2. Beschreibung und systematische Stellung des neuen Restes, seine Paläobiologie und Fossilisation	42
3. Die in der Literatur bisher erwähnten fossilen Eikapseln	52
Literatur	55
C) Schädelfragment, Nasen- und Hirnhöhle-Steinkerne eines pliozänen Equiden aus Gyügy	57
1. Geschichtliches, Alter und Fundort	57
2. Beschreibung der Schädelreste mit dem Nasenhöhlen-Steinkern	58
3. Beschreibung des Schädelhöhlen-Steinkerns	59
4. Systematische Stellung	62
Literatur	65

VORWORT.

Ich beabsichtige die Anzahl der in den ungarischen Sammlungen unbearbeitet liegenden, unbekanntem paläobiologischen Funde zu vermindern.

Während meiner Untersuchungen fand ich vielfache Unterstützungen. Die Erlaubnis zur Bearbeitung des Materials, die Verfertigung der nötigen Gipsabgüsse, sowie der photographischen Aufnahmen verdanke ich der Direktion der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt, namentlich dem seit her verstorbenen Direktor, weil. HUGO v. BOCKH, dann dem mit den Agenden des Direktors betrauten Chefgeologen Herrn KOLOMAN EMSZT. Einige Objekte verdanke ich einigen Privatgelehrten, andere Institutsvorstände überliessen mir wertvolle Photographien. Besonderen Dank schulde ich Herrn Privatdozenten F. BERCKHEMER in Stuttgart, Herrn Prof. F. VON HUENE in Tübingen, Herrn Assistenten A. KESSELYAK, damals in Berlin-Dahlem, ferner den Herrn Privatdozenten K. LAMBRECHT und Z. v. SZILADY in Budapest. Herr Prof. VON LOCZY bestritt einen Teil der Kosten der ausländischen Photos, die Herren Privatdozenten K. LAMBRECHT und Gy. LEIDENFROST in Budapest, Herr Prof. B. PEYER in Zürich und Herr Prof. L. SCHANDL Budapest überliessen mir ansonsten unzugängliche Werke ihrer Privatbibliothek. Die Röntgenaufnahmen wurden in dem Physikalischen Institut der Kgl. Ung. Elisabeth-Universität zu Pécs verfertigt, wofür ich Herrn Prof. L. RHORER dankbar bin.

Mein wärmster Dank gebührt aber Herrn Prof. OTHENIO ABEL, der zwei unvergessliche Jahre hindurch meine paläobiologischen Studien in seiner mustergültigen Schule leitete.

A)

Pathologische Untersuchungen an ungarländischen Versteinerungen.

III. Knochenbrüche.

Der I. Teil erschien im Band III der „Palaeobiologica“ unter dem Titel: „Die älteste paläopathologische Aufzeichnung ungarländischer Funde.“ Der II. Teil erscheint ebendort unter dem Titel „Geheilte Frakturen am Penisknochen des Höhlenbären“.

Das hier zur Besprechung gelangende Material habe ich in erster Reihe aus den Sammlungen des Ungarischen Nationalmuseums (Mineralogisch—paläontologische Abteilung, Budapest) und der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt (ebendort) herausgewählt. Natürlich umfasst das zusammengetragene Material nicht die gesamten frakturierten fossilen Vertebratenknochen der ungarländischen Sammlungen, da diese bisher nirgends vom übrigen Material separiert behandelt wurden und bei der Untersuchung der Tausenden von Knochen mehrere Stücke meiner Aufmerksamkeit entgangen sein können. Das Material gewisser Fundorte konnte ich auch nicht eingehend durchsuchen (z. B. Jankovich-Höhle bei Bajót, Komitat Esztergom), da die Reste seit der Ausgrabung noch nicht gereinigt und auch nicht sortiert wurden. Auch das Material einiger Provinzial-Museen und der verschiedenen Universitäten konnte ich nicht durchsuchen. Auf der beiliegenden Karte (s. Textfig. 4) sind alle Fundorte vermerkt, von welchen fossile frakturierte Knochen bekannt sind. Im Literaturverzeichnis behandle ich die wichtigere Literatur der einzelnen Fundorte separat. Bei jedem Fund ist angegeben, in welcher Sammlung er vorliegt. N. M.: bedeutet Nemzeti Múzeum (Ungarisches Nationalmuseum, Budapest), F. I.: Földtani Intézet (Kgl. Ung. Geologische Anstalt, Budapest). Mit den Fundorten, den stratigraphischen Verhältnissen, den Begleitfaunen und der Altersfrage der Funde beschäftige ich mich nicht eingehender. Der Leser findet die diesbezüglichen Angaben in der angeführten Literatur (Seite 37).

Einen kleinen Teil des frakturierten-fossilen Knochenmaterials der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt hat THEODOR KORMOS in einer vorläufigen Mitteilung schon erwähnt (1), was aber die wiederholte, eingehende Bearbeitung der dort behandelten Objekte nicht überflüssig macht, da wir auf dem Gebiete der Paläopathologie seit einem Jahrhundert noch immer mit den Schwierigkeiten des Anfangs kämpfen müssen¹ und die vor 15—20 Jahren gestellten Diagnosen nicht immer geglückt sind, sogar oft einer eingehenden Überprüfung unterzogen werden müssen.

Ich hielt die Bearbeitung des vorliegenden pathologischen Materials, ganz abgesehen davon, ob es in Einzelheiten zur Erkennung allgemeiner Gesetzmässigkeiten führt oder nicht, für nötig aus dem

¹ M. SCHMERLING schreibt im Jahre 1835: „Le diagnostic des lésions organiques, en général, est bien incomplet encore sous certains rapports“. (Description des ossements fossiles à l'état pathologique . .)

R. BREUER äussert sich im Jahre 1931 folgenderweise: „Wir stehen erst am Anfange der diesbezüglichen Untersuchungen“. (Pathologisch—anatomische Befunde an Skeletten des Höhlenbären.)

Grund, weil die Paläopathologie bisher auf verhältnismässig wenige Daten verwiesen ist, so dass das reiche diesbezügliche ungarische Material nur zu begrüßen ist. In den meisten Sammlungen ist das Spuren ehemaliger Erkrankungen tragende Material noch immer nicht bearbeitet. Ist es da ein Wunder, wenn sich selbst heute noch Forscher finden, die sich wie folgt äussern: „Ich möchte doch einem gewissen Zweifel daran Raum geben, ob das Vorkommen von geheilten Frakturen (es handelt sich um fossile Tiere) ein relativ häufiges sein kann, wie es nach dem Gehörten der Fall sein musste“ (H. JOSEPH, 8, pag. 171). Und ich möchte hier noch betonen, dass das spärliche frakturierte Knochenmaterial der Drachenhöhle bei Mixnitz in Steiermark — auf das sich das Zitat bezieht — von dem hier zu besprechenden ungarischen Material weit übertroffen wird (vergl. mit 4).

Die Fraktur war zweifellos eine der häufigsten Knochenerkrankungen. Wir kennen bisher aus dem Fossilmaterial Ungarns 32 Säugetier-, 35 Vogel- und 1 Amphibien-Reste, die Spuren ehemaliger Fraktur tragen; das Material stammt von 15 Fundorten und repräsentiert 14 Arten.

Die Mehrzahl dieser Funde stammt aus dem Plistozän: von den untersuchten 68 Stücken 67 Stücke. Die Ursache dieser Häufigkeit im Plistozän ist sehr einfach: wir kennen aus dem Boden Ungarns die meisten Vertebratenreste eben aus plistozänen Ablagerungen. So haben z. B. LAMBRECHT und der Verfasser dieses Artikels die 2 frakturierten Tibiotarsi, den einen gebrochenen Tarsometatarsus und einen Femur aus den Überresten von 2960 Individuen von *Lagopus albus* und 3192 Individuen von *Lagopus mutus* ausgewählt (Höhle bei Pilisszántó). Unter den 200 Höhlenbär-Rippen der Igric-Höhle habe ich 2 frakturierte gefunden.

Ähnliche, verhältnismässig zahlreiche, pathologische Funde sind auch von ausländischen Fundorten bekannt. So schreibt CH. STOCK über die ungemein reiche Ausbeute der Asphaltbeds von Rancho la Brea, Californien: „Injured and diseased bones and teeth occur in the collections. Fractured bones that have healed in life are found among the mammalian and avian remains. Bone lesions due to pathological disturbances other than those arising from fractures are not uncommon“ (29, pag. 26).

Aus der paläopathologischen Literatur fehlten Frakturen kleiner Wirbeltiere (z. B. Nager) bisher sozusagen völlig, obzwar von diesen in den postglazialen, sogenannte Nager-Schichten riesige Mengen vorliegen. Ohne Zweifel enthalten diese Schichten auch im Ausland zahlreiche pathologische Objekte, nur wurden sie bisher wegen der Kleinheit der Knochen, die das Auslesen des pathologischen Materials sehr erschwert, nicht beachtet. Und ich zweifle nicht, dass, wenn die Museen und Sammlungen ihr fossiles pathologisches Material auslesen und bearbeiten liessen, unsere Kenntnisse bezüglich der Knochenkrankheiten nicht hinter unseren diesbezüglichen Kenntnissen hinsichtlich der rezenten wilden Tiere zurückbleiben würden.

SCHÄDELFRAKTUREN.

Ursus spelaeus ROSENM. Schädel eines jungen, ca. 3—4 Jahre alten Tieres. Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3917.

Das linke Os zygomaticus des Schädels ist vor dem Processus zygomaticus squam. gebrochen. Das neue Bindegewebe ist nur soweit ausgebildet, dass es die Bruchfläche fest zusammenhält. Auch

der Spitz des Proc. zygom. squam. ist abgebrochen, wo die Fraktur in derselben Weise, wie schon erwähnt, geheilt ist. Spuren einer Fissur findet sich am Os zygomaticus, hinter dem Proc. postorb. jug., 28 mm von der erstgenannten kompletten Fraktur entfernt. Der Hieb, infolge dessen das Os zygomaticus gebrochen ist, drückte das Jochbein, sowie den Spitz des Os zygom. squam. gegen die orbitale Höhle ein. Der Schädel ist sonst unlädiert. Das Tier ging noch vor der völligen Heilung aus anderen Gründen ein. Die Fraktur kann auf das Tier von keinem besonderen Einfluss gewesen sein, da der junge, noch in der Fülle seiner Regenerationskraft stehende Knochen kaum eingedrückt wurde und daher binnen kurzer Zeit heilen konnte. Nicht abgebildet. Erwähnt von MOTTL (61).

Jochbogen-Frakturen bei wildlebenden Tieren sind in der Literatur schon bekannt. VAN DEINSE erwähnt z. B. den frakturierten und verschmolzenen Jochbogen einer rezenten *Phocaena* (15); C. MAYER erwähnt sogar einen weiteren fossilen Schädel: „Unser paläontologisches Museum zu Poppelsdorf enthält einen pathologischen Schädel der *Hyaena spelaea* aus der Sundwicher Höhle. Am Arcus superciliaris der rechten Seite ist der Proc. jugalis ossis frontis zerstört“ (23, pag. 676).

Ursus spelaeus ROSENM. Linke Unterkieferhälfte. Igric-Höhle (Komitat Bihar).

Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3875. Erwähnt von KORMOS (1).

(Taf. III, Fig. 3.)

Der Rest ist beinahe komplett, nur die Incisivi, der Caninus und P₄ fehlen. Der Unterkiefer stammt von einem sehr alten Tier, da die Kronen der Molaren fast bis zu ihren Wurzeln abgenutzt sind; zwischen Caninus und P₄ ist die senile Atrophie gut sichtbar. 16 mm oberhalb der Incisura mandibularis ist der Proc. coronoideus längs einer in der horizontalen Richtung der Fossa masseterica verlaufenden Bruchlinie frakturiert (Fractura completa simplex). Der Proc. condyloideus ist unversehr. Oberhalb der Incisura mandibularis sind die Bruchflächen in etwa 33 mm Länge von Kallus zusammengehalten, vorne sind die Bruchflächen in 60 mm Länge frei. Auf der freien Bruchfläche des mandibularen Bruchstückes ist die Kallusbildung derart gering, dass die Bruchfläche eben nur abgesperrt werden konnte und beinahe glatt wurde. Demgegenüber finden wir an dem freien Ende des von der Mandibula abgebrochenen Proc. coronoideus nur hie und da geringe Spuren einer Kallusbildung. Zweifels- ohne war die Kallusbildung in diesem Fall am mandibularen Fragment bedeutend intensiver, als am abgebrochenen Stück des Proc. coronoideus. Da der Bruch den zwischen den Kaumuskeln liegenden Proc. coronoideus frakturierte, erfolgte eben infolge seiner Lage keine bedeutendere Dislokation, nur der abgebrochene Teil wurde in der Richtung des Proc. coronoideus, sowie gegen die linguale Seite um einige Millimeter verschoben. Trotzdem jedoch die zwei Bruchstücke vom neuen Bindegewebe schon fest zusammengehalten waren, war die Fraktur noch bei weitem nicht geheilt, als das Tier einging.

Obzwar diese Fraktur nicht gefährlicher Natur ist, erschwerte sie doch die Nahrungsaufnahme des Tieres, so dass dieses auf Pflanzenkost verwiesen wurde; das senile Tier war übrigens infolge der Abnutzung seiner Zähne schon lange vor der erfolgten Fraktur zu dieser gezwungen. Dass übrigens der Höhlenbär trotz seiner erschwerten Nahrungsaufnahme noch eine Zeit lang weiterlebte, geht aus der partiellen Verschmelzung der Bruchflächen hervor.

Canis lupus L. Mandibulafragment der rechten Seite mit Pm_4 , M_1 und M_2 . Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3876.

(Taf. I, Fig. 1a, 1b, 1c.)

Es stammt von einem jungen Exemplar mit kaum abgenutzten Zähnen her. Am Fossil fehlt der Ramus mandibularis; die Alveolen der fehlenden I_{1-3} , C, Pm_{2-3} und M_3 sind aber erhalten. Die Schief-Fraktur geht durch die Alveolen der Pm_{1-2} und zerbrach wahrscheinlich die Zähne, wobei Pm_2 herausfiel. Die hintere Wand der Eckzahnalveole wurde von der Fraktur schon nicht lädiert. Die zwei Bruchstücke sind durch eine verknöcherte Neubildung fest verschmolzen. Der regenerierte Teil beginnt an beiden Seiten der Mandibula unterhalb der Pm_4 , an der Basis des Corpus und reicht in der Linie der Fraktur bis auf die Margo interalveolaris hinter dem C. An diesem Krankheitsherd wurde die Mandibula vom Kallus verdickt. In der Richtung der Frakturlinie biegt sich die Pars incisiva bukkal nach aussen und ist derart wieder mit dem Corpus verschmolzen. Die ganze Pars incisiva ist gegen die Pars molaris etwas gesenkt. Der Mandibularkanal lässt die Sonde aus der Richtung des Foramen mandibularis nur bis zur vorderen Wurzel des Pm_4 eindringen. Aus der Richtung des Foramen mentale kann man mit der Sonde schon nicht mehr vordringen, da der Kanal vom Eiterungsprozess angegriffen ist. Die Wand der Alveole des Pm_2 ist mit niedrigen Osteophyten besetzt. Der Fraktur folgte eine anhaltende Eiterung, die den Alveolarrand an beiden Seiten stark angriff und die erste Alveole des Pm_2 ziemlich vergrösserte; die zurückgebliebenen Wurzelfragmente haben die Eiterung gesteigert. Der Eiter entlehrte sich durch zwei Fistelkanäle in die Mundhöhle. Die zwei Fistelkanäle vereinten sich an der lingualen Seite der Mandibula und öffneten sich in einem gemeinsamen, offenen Fistelgang nach hinten. Der Fistelgang, and dessen Wand ebenfalls Osteophyten sitzen, mündet in einen ebenfalls mit Osteophyten ausgefüllten Sack gegen die Basis des Corpus mandibulae. Dieser Sack kommunizierte wahrscheinlich, bevor er von Osteophyten versperrt wurde, mit dem in Entzündung geratenen Teil des Mandibularkanal. Der offene Fistelgang ist 27 mm lang und 7 mm breit. An seinem dem Alveolarrand nahe liegenden Margo entwickelten sich kleinere Exostosen.

Nach KORMOS (1, pag. 252) nahmen die Alveolen des Pm_1 im Laufe der Heilung zur Axe der Mandibula einen etwa 50, resp. 130 gradigen Winkel ein. Was KORMOS als „Alveolen“ des Pm_1 deutete, die sind die eben erwähnten Fistelöffnungen, die den lingualen Rand der ausgeworfenen Pm_{1-2} in der Richtung der Mundhöhle durchbrochen haben. Die Alveole des Pm_1 wurde von dem nach der Fraktur eingetretenen Eiterungsprozess vernichtet, resp. von Osteophyten erfüllt.¹

Canis lupus L. Mandibula der rechten Seite mit Pm_4 , M_1 und M_2 . Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3877. Erwähnt von KORMOS (1).

(Taf. I, Fig. 2a, 2b.)

Die Alveolen der fehlenden Pm_3 und M_3 sind erhalten, die Pars incisiva fehlt. Die Querfraktur erfolgte beim Pm_2 . Die Bruchfläche ist mit Osteophyten überzogen, darunter befinden sich einige grössere Osteophytenfortsätze. Am bukkalen Rand der Alveolen des Pm_2 und M_1 sitzen ebenfalls niedrige Osteophyten. Die Alveolen des Pm_2 sind ganz vernichtet. Die Sonde passiert durch das Foramen mandibularis.

¹ Die Anwesenheit des Pm_1 ist beim plistozänen *Canis lupus* nicht unbedingt nötig, weil dieser Zahn oft fehlt.

bularis den ganzen Mandibularkanal und erscheint beim (vom Caninus gerechneten) zweiten Foramen mentale (das erste ist vernichtet). An der lingualen Seite der Mandibula mündet eine mächtige Fistelöffnung. Auf dieser Seite findet sich eine mit der Linie der Alveole der vorderen Wurzel des Pms beginnende Pseudarthrosen=Fläche, die lingual und nach unten gerichtet ist. Diese Mandibulafraktur war also nicht geheilt und die zwei Bruchflächen bildeten eine Pseudarthrose.

Die Wölfe lebten in beiden Fällen trotz der schweren Verletzung eine Zeit lang weiter, obzwar sie in der Nahrungsaufnahme stark gehindert waren und diese Erschwerung der Ernährung machte das Am=Leben=Bleiben dieser Raubtiere, resp. ihre Genesung noch fraglicher, wie z. B. im Falle des omnivoren Höhlenbären.

* * *

Dass die Bären auch verhängnisvollere Mandibulafrakturen ertragen, beweist jener vom Schuss verletzte und geheilte Unterkiefer, den EHRENBURG bei *Ursus (Tremarctos) ornatus* L. beschrieb (2). Durch Kallusbildung geheilte schwere Mandibulafrakturen eines anderen omnivoren Tieres (*Sus scrofa* L.) erwähnen KORSCHULT und STOCK (3, pag. 94). In beiden Fällen wird die Kaufähigkeit auch stark behindert gewesen sein. Aber ebenso wie das Wildschwein, das als Allesfresser nur gelegentlich Aas verzehrt, war auch der Andenbär nicht auf Fleischnahrung angewiesen. Auch bei diesen wurde der Ramus mandibulae frakturiert, ebenso wie bei den pliozänen Wölfen der Igric-Höhle.

Mandibulafrakturen des Höhlenbären sind in der Literatur schon erwähnt. BREUER (4) beschrieb aus der Drachenhöhle von Mixnitz in Steiermark drei frakturierte Mandibeln. In zwei Fällen fand BREUER Pseudarthrosenbildung, wo also die Fraktur nicht geheilt ist, obzwar das Tier sein Leben ziemlich lange weiterfristete. Ähnliche, nicht geheilte Frakturen wurden auch bei rezenten wild lebenden Tieren (z. B. *Capreolus capreolus* L.) beobachtet und es wurde notiert, dass solche Tiere verhungerten (5, pag. 232). Es scheint sicher zu sein, dass während die Gliedmassenbrüche die Tiere nicht unbedingt in eine ungünstige Lebenslage versetzen müssen, die Mandibulafrakturen fast ausnahmslos das Leben des Tieres gefährden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der eine oder der andere Höhlenbär aus Mixnitz infolge seiner ungeheilten Mandibulafraktur wegen der mangelhaften Ernährung derart geschwächt wurde, dass er letzten Endes verhungerte, was wir auch in Bezug auf den letzterwähnten pliozänen Wolf annehmen können.

Die Mandibulafraktur des zuerst beschriebenen lebenskräftigen jungen Wolfes konnte verhältnismässig rasch heilen, während die Heilung der nicht so schweren Fraktur am Proc. coronoideus des Höhlenbären infolge der verminderten Regenerierungsfähigkeit dieses alten Tieres schon ziemlich gehindert war.

Am Ramus mandibularis der Caniden unternahm B. HEINE Regenerations-Experimente (6, pag. 135). Aus dem rechten Unterkieferkörper eines Hundes hat er einen 2,7 cm langen Span derart reseziert, dass die Kuppe der Wurzel des letzten Praemolaren, d. h. etwa in der Mitte des Corpus abgeschnitten war, dort, wo die Mandibula des hier zuerst beschriebenen Wolfes frakturiert wurde. Zweieinhalb Monate nach der Operation war die Lücke mit neuem Knochengewebe vollständig ausgefüllt. Als in einem anderen Falle der rechte Unterkieferast eines Hundes reseziert wurde, entwickelte

sich in 5 $\frac{1}{2}$ Monaten ein 6 mm hoher, am oberen Ende 6 mm breiter, abgerundeter Knochenfortsatz (6, pag. 134).

KORMOS meint, dass die Frakturen bei wildlebenden Tieren verhältnismässig viel rascher heilen, wie bei den Haustieren (1, pag. 249). Sollte dies auch in der Tat zutreffen, so dürfen wir bei unseren Vergleichen und Schlussfolgerungen jene Tatsache nicht unberücksichtigt lassen, dass die Heilung der gezüchteten oder zum Experiment benutzten Tiere durch künstliche Ernährung und absolute Ruhe (das Tier muss nicht nach seiner Nahrung gehen, muss sich nicht flüchten, muss seine frakturierte Mandibel nicht gebrauchen) bedeutend erleichtert wird. Es scheint wahrscheinlich zu sein, dass die Mandibula-Bruchflächen des erwähnten Höhlenbären ebenso wie des pliozänen Wolfes in verhältnismässig kurzer Zeit, binnen 1 $\frac{1}{2}$ –2 Monaten fest geheilt waren.

Im Falle der Mandibulafraktur wildlebender Tiere bedeutet die rasche und glückliche Heilung die Rettung des Tieres. Wie rasch die Regeneration in gewissen Fällen beginnen kann, beweist eine Beobachtung KORMOS's (1, pag. 249), der im Jahre 1912 in der südlich von Anina (Südungarn, derzeit zu Serbien gehörend) gelegenen Johann Böckh-Höhle ein Bärenskelett aus dem Mittelalter gefunden hat, dessen Femur, Becken und mehrere Rippen frakturiert waren. Der Bär dürfte verwundet gewesen sein und stürzte während seiner Flucht aus 20 m Höhe in die Höhle hinab. Das Tier ging infolge Nahrungsmangels ein, am Becken und an den Rippen fanden sich aber Spuren des beginnenden Regenerationsvorganges.

Ausser den angeführten Beispielen kennen wir natürlich noch zahlreiche Mandibulafrakturen sowohl rezenter, wie ausgestorbener Vertebraten. In einigen Tiergruppen treten die Maxilla- und Mandibula-Verletzungen derart häufig auf, dass die Ursache derselben erkundet werden musste.

Die charakteristischsten Fälle wurden von ABEL eingehend behandelt, der uns zeigte, dass bei einigen Gruppen (*Parasuchia*, Wale usw.) die verschiedenen, am Schädel und an den Kiefern auftretenden Verletzungen einerseits aus Kämpfen zwischen Artgenossen, andererseits aus Kämpfen zwischen artfremden Tieren entstanden sind. (Die diesbezügliche Literatur s. unter 3, 7, 8, 9, 10, 13, 18.) Die Schnauzenverletzungen finden sich bei einigen Arten meistens bei den Männchen, die sich im Paarungskampf um den Besitz der Weibchen streiten. Auch bei den Weibchen finden sich Verletzungen, z. B. unter den Krokodilen, da bei diesen oft auch die Weibchen am Paarungskampf teilnehmen (9). Die bei artfremden Tieren auftretenden Schnauzenverletzungen hängen mit der Nahrungsbesorgung zusammen (Kämpfe, Verteidigung, z. B. *Histiophorus gladius*).

Somit gelangten wir zu dem Punkt, der uns Schlüsse auf die möglichen Ursachen der Mandibulafrakturen des Höhlenbären und Wolfes gestattet. Beim erwähnten Höhlenbär schliesst das Alter des Tieres die Annahme eines eventuellen Paarungskampfes aus. Das bezieht sich aber auf den in seiner vollen Lebenskraft gestandenen Wolf nicht. Aus jedem forstwirtschaftlichen oder jagdkundlichen Handbuch erfahren wir, dass, da unter den Wölfen die Zahl der Männchen die der Weibchen übertrifft, die Männchen erbitterte Kämpfe ausführen, denen viele zum Opfer fallen (11). Dies bestärkt die Annahme, dass auch der Unterkiefer des Wolfes der Igric-Höhle im Paarungskampfe frakturiert werden konnte, umso mehr, da der Wolf — wie die Caniden überhaupt — im Kampf den Kiefer seines Gegners zu ergreifen bestrebt ist. Bei einigen pliozänen Raubtieren, so z. B. beim Höhlenbären, sprechen die häufigen Eckzahnfrakturen für die Heftigkeit der Kämpfe und für daraus resultierende Verletzungen. Sicheres

können wir dennoch nicht aussagen; dazu wäre eine bedeutend grössere Prozentzahl frakturierter Mandibulae nötig.

Jene Tiere nämlich, die sehr heftige Paarungskämpfe ausfechten (*Parasuchia*, Solitär der Insel Rodriguez, Wale usw.) erleiden ausser der Verletzung der Weichteile in der Mehrzahl der Fälle auch schwere Knochenfrakturen. ABEL fand am Schädel von 7 *Parasuchia*-Exemplaren Bissverletzungen (9) und beobachtete an den im Museum zu Cambridge vorliegenden Knochenresten des Solitärs (*Pezophaps solitaria*) folgende Fälle frakturierter Knochen: 13 Ulnae, 4 Radii, 1 Humerus, 2 Coracoide, 1 Tibiotarsus, 2 Tarsometatarsi (7, 12). SLYPER fand an dem von ihm untersuchten Cetaceen-Material 24.4% frakturierte Rippen und Wirbeln (13).

Obzwar jährlich noch immer mehrere hundert Wölfe erlegt werden,¹ kennt die Literatur — wenigstens die mir bekannte — keinen einzigen frakturierten Wolf=Unterkiefer, was z. T. damit erklärt werden kann, dass die Wölfe ihren verletzten Kameraden sofort zerreißen und auffressen (11). Deshalb kann eine eventuelle Kieferfraktur der Wölfe nur äusserst selten verheilen.

Und hier möchte ich auch auf eine Möglichkeit verweisen, die die geringe Zahl der frakturierten fossilen Mandibulae in vielen Fällen erklärt. Im Museum der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt habe ich 750 Mandibulae des Höhlenbären aus der Igric- und Oncsásza-Höhle (Komitat Bihar) zusammengestellt. In diesem reichen Material fand sich kein einziger verletzter Kiefer. Die zerbrochenen oder fragmentären Stücke wurden also einfach nicht aufgesammelt. Wahrscheinlich ist es dieser bedauerlichen „Selektion“ zu verdanken, dass aus dem Material beider Höhlen kein einziges Stück mit Pseudarthrose vorliegt, wo doch aus der Drachenhöhle bei Mixnitz deren drei beschrieben wurden. Wenn wir die Photos der letzteren in der Arbeit von BREUER betrachten (4), so wird es ersichtlich, dass der Sammler derartige pathologische Frakturen am lehmigen, frisch herausgegrabenen Material bei der Grabung nicht erkennen kann, umsoweniger, weil zu ihrer Agnoszierung auch das Auge des Spezialisten nötig ist.

Zur Erklärung der Frakturen berufe ich mich noch auf die im Kampfe mit artfremden Tieren erlittenen Verletzungen (Hornstoss, Hufschlag usw.). Der Wolf jagt bekanntlicherweise in Rudeln und greift nicht nur das Pferd und Wildschwein, sondern nach LOEUIS und KREMENTZ auch den Bären an (11). Im Pliozän hatte der Wolf bedeutend mehr und grössere Gegner, als sein rezent lebender Nachfolger. Ich nenne nur *Equus*, *Bison*, *Bos*, *Hyaena*, grössere Raubkatzen usw. und in den mit diesen ausgefochtenen Kämpfen müssen einige immer verletzt und eingegangen sein, bis endlich der Wolfrudel das sich verzweifelt verteidigende Opfer unterdrückte.²

Abgesehen von den oben erwähnten pregnanten Fällen, in denen die Häufigkeit der Frakturen den Grund angibt, können wir auf die Ursache der bei terrestrischen Arten vereinzelt vorkommenden Mandibulafragmente nur schliessen.

Frakturen des Unter- und Oberkiefers wurden bei folgenden fossilen Arten beobachtet: *Mosasaurus giganteus* SOMM. (7, pag. 89, 586; 13, pag. 181; 14, pag. 43), *Ichthyosaurus* (7, pag. 89,

¹ In Ungarn und Kroatien wurden im Jahre 1884 laut amtlicher Statistik 904 Wölfe erlegt.

² Der Prairie-Wolf (*Canis latrans* SAY.) war ebenso ein Gegner des Wisents als letzterer noch in Rudeln lebte, wie der Wildhund Indiens (*Cuon javanicus* DESM. var. *duckhunensis* SYKES.) nach JERDEN, MC MASTER, BLANFORD, BALDWIN, STERNDAL, SANDERSON auch des Büffels, Leoparden, sogar des Tigers.

586; 9; 13, pag. 163, 165); *Parasuchia* und *Crocodylia* (Literatur siehe unter 3, 7, 8, 9, 10, 18), *Triceratops serratus* MARSH (10, pag. 124, 160, Taf. XXVI), *Choneziphius planirostris* CUV. (7, pag. 89, 583; 8, pag. 101), *Ursus spelaeus* ROSENM. (1, pag. 252; 4, pag. 611; 7, pag. 88; 8, pag. 103, 166–167; 9, 10), *Canis lupus* L. (1, pag. 251), *Dromocyon vorax* MARSH (10, pag. 125; 40).

FRAKTUREN DER WIRBEL.

Canis vulpes L. (?). Einer der letzten Schwanzwirbeln. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3974.

(Taf. III, Fig. 5.)

Der Wirbelkörper erlitt in der Nähe seiner Mitte eine Querfraktur. Die Verletzung ist sehr schlecht geheilt, da der glatte, dünne Kallus die Bruchflächen nur auf der einen Seite zusammenhält. Der Wirbelkörper zeigt an der Stelle der Fraktur eine Wucherung, die Bruchflächen änderten aber ihre Lage nicht, die Heilung erfolgte daher ohne Dislokation.

Die Fraktur des Wirbelkörpers gehört zu den selteneren Fällen. Eine sehr schöne Kompressionsfraktur beschreibt BREUER (4) am Lendenwirbel von *Felis spelaea* GOLDF. Einen frakturierten Schwanzwirbel eines Sauropoden erwähnt und bildet MOODIE von Wyoming und England (*Cetiosaurus leedsi*) ab (10, pag. 154; 46). Hier erwähne ich, dass Frakturen der Vertebral spinae des öfteren erwähnt sind (*Dimetrodon* [10, pag. 116–117, Taf. XIV/b, c, XVI/a; 37]).

FRAKTUREN DER RIPPEN UND DES BRUSTBEINES.

Ursus spelaeus ROSENM. Rippenfragment (Corpus costae). Lucsia-Höhle bei Szohodol, (Komitat Alsó-Fehér, Siebenbürgen). Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 275.

(Taf. IV, Fig. 2a, 2b.)

Die komplette Fraktur heilte mit starker periostitischer Wucherung. Die zwei Teile liegen in demselben Niveau, ohne Dislokation. Die Bruchflächen sind stark uneben, passten sich gelenkartig aneinander und haben als Pseudarthrose die Heilung dauernd unterbrochen. Die äussere Fläche der Kalluskapsel ist als Folge der Eiterung mit kleinen Lücken und Kloaken besetzt. Die Bruchlinie ist noch sichtbar, da die Bruchflächen schlecht koassifizierten.

Ursus spelaeus ROSENM. Proximales Rippenfragment. Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 279.

(Taf. II, Fig. 2.)

Frakturiert ist das Corpus costae und da die Rippe wiederholten Bewegungen ausgesetzt war, vereinigten sich die Kallusmassen bis zum Absterben des Tieres nicht. Das distale Fragment ist nicht erhalten. Das Ende des Fragmentes ist porös, mit grossen Kalluswucherungen und stand ursprünglich mit dem distalen Fragment in einer falschen Gelenkbildung beweglich in Verbindung.

Ursus spelaeus ROSENM. Ähnlich dem vorigen Fall, von demselben Fundort. N. M. Inv. Nr.: T. 433.

Ursus spelaeus ROSENEM. Proximales Rippenfragment. Oncsásza-Höhle (Komitat Bihar).
Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 442.

Das Corpus ist in der Nähe des Caput frakturiert, die Bruchflächen sind mit spindelförmigem Kallus verschmolzen.

Canis lupus L. Rippe, ohne distales Ende. Lucsia-Höhle (Komitat Alsó-Fehér, Siebenbürgen). Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 276.

(Taf. IV, Fig. 1.)

Auch hier ist das Corpus costae frakturiert. Das distale Fragment ist in 25 mm Länge auf die Innenfläche des proximalen Fragmentes überschoben und koassifizierte mit einem ausgeglätteten Kallus.

Canis vulpes L.? (Rippenfragment eines kleinen Säugetieres). Corpus costae. Peskö-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3868.

(Taf. III, Fig. 7.)

Das vorliegende Fragment stellt eine Fractura completa simplex dar. Die zwei Bruchstücke heilten ohne Dislokation mit spindelförmig verdicktem Kallus.

* * *

Die Rippenfrakturen sind im allgemeinen häufig und treten bei sehr verschiedenen Tieren auf (*Cyprinus carpio*, *Python*, *Iguana*, *Viverra*, *Canis familiaris*, *Ursus arctos*, *Cetaceae*, *Mystacoceti*, *Odonotoceti*, *Halicore dugong*, *Rhinoceros*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus*, *Gazella dama*, *Oryx leucoryx*, *Capra*, *Ovis*, *Bos taurus*, *Simia satyrus*, *Gorilla* sp. usw. [3, 7, 13, 19 etc.]). Auch aus dem Kreise der fossilen Wirbeltiere kennen wir Beispiele, so bei *Leptopterygius trigonodon* THEODORI (13, pag. 165; 16, pag. 108), *L. nurtingensis* H. (13, pag. 165; 16, pag. 108), *Apatosaurus (Brontosaurus)* sp. (10, pag. 123, 154; 13, pag. 165; 20), *Teleosaurus* sp. (13, pag. 165), *Plesiosaurus dolichodeirus* CONYB. (zwei Frakturen, 13, pag. 161), *Mosasaurus lemonieri* DOLLO (4 Rippenfrakturen von 3 Tieren, 13, pag. 162, Fig. II; 14, pag. 43, 48), *Plioplatecarpus marshi* DOLLO (zwei Frakturen, 7, pag. 89, 590; 13, pag. 161), *Edaphosaurus?* (10, pag. 138), *Dimetrodon* sp. (10, pag. 117, Tab. XV/d, XVI), *Dinornis* (12, 31, pag. 198), *Ursus spelaeus* ROSENEM. (1, pag. 250; 4, pag. 612, Tab. CIII; 7, pag. 89–90; 8, pag. 101, 166; 10, pag. 67, Tab. VIII/c; 27), *Moropus* sp. (10, pag. 126, 152; 13, pag. 165), *Titanotherium (Brontops) robustum* MARSH (10, pag. 125, Tab. XX; 13, pag. 165; 17), *Mastodon (Mammut) americanus* KERR. (10, pag. 127, 158, 180), *Elephas primigenius* BLUMENB. (34, pag. 25), *Bos* sp.? (52, pag. 28).

Bekanntlich kommen Rippenfrakturen bei einigen, besonders aquatischen Tiergruppen sehr oft vor. SLYPER fand unter 90 untersuchten rezenten Cetaceenskeletten bei 22 Exemplaren einfache oder multiple Rippenfrakturen, was 24·4% des Untersuchungsmaterials ausmacht. Von demselben Autor wurden 4 Rippenfrakturen der Mosasaurier beschrieben (13). Nach SLYPER machen es sowohl das Auftreten dieser Brüche bei fossilen Cetaceen und Mosasauriern, als die geringe Destruktion und Kallusbildung bei der Heilung und die Lokalisation in der Nähe der Genitalien . . . wahrscheinlich, dass die Mehrzahl dieser Verletzungen . . . durch Schwanzschläge der eigenen Artge-

nossen im Paarungskampf verursacht worden sind, wobei es sich ergibt, dass nicht nur die Männchen untereinander, sondern auch die Männchen gegen die Weibchen kämpfen (13, pag. 181). Diese Erklärung stimmt völlig mit der im Jahre 1912 geäußerten Ansicht ABEL's (7) überein, die SLYPER auf Grund eines reichen Untersuchungsmaterials nur bestärkte.¹

Auf ähnliche Weise können wir die Rippenbrüche bei *Apatosaurus*, *Teleosaurus*, *Plesiosaurus* und *Plioplatecarpus* erklären. Im Falle des *Apatosaurus* (*Brontosaurus*) treten — ebenso wie bei den Cetaceen — neben den Rippenbrüchen auch Verletzungen der Schwanzwirbeln auf, was nur noch mehr jene Erklärung unterstützt, wonach die Männchen ihre Paarungskämpfe mit heftigen Schwanzschlägen ausfochten (ABEL), aber ebenso auch die sich weigernden Weibchen angriffen (OSBORN).

Die Häufigkeit der Rippenbrüche kann aber auch noch in einer anderen Weise erklärt werden. So erwähnen KORSCHULT und STOCK einen jungen Wal (*Balaenoptera physalus* L.) dessen 2, 3 und 4 Rippen frakturiert sind. Vielleicht wurde das junge Tier „von Eisschollen auf der linken Körperseite gepresst, so dass die Brüche erfolgten“ (3, pag. 90). Die Richtigkeit dieser Erklärung wird durch die Angaben BREHM's bestärkt (11, pag. 509).

Bei terrestrischen wildlebenden Tieren kennen wir Rippenbrüche nur sporadisch. Die Ursache der Fraktur kann in den meisten Fällen nachträglich nicht eruiert werden, da die Fraktur auf verschiedenen Wegen erfolgt sein kann. Rippenfrakturen mag das Tier von der Hand des Urmenschen erlitten haben (dies ist die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmbare Erklärung der Rippenbrüche des Höhlenbären aus Mixnitz [8]). Rippenbrüche können aber im Laufe der Paarungskämpfe (*Dinornis*, Höhlenbären aus Ungarn), dann während Kämpfen mit Artgenossen und artfremden Tieren (Hornstoss, Hufschlag. usw., wie bei Höhlenwolf aus Igric), endlich infolge des Angriffes artfremder Räuber entstanden sein (*Moropus*). Es gibt aber auch noch andere Möglichkeiten. „Manche verheilte Verletzungen sind“ — nach ABEL — „in der Tat am ehesten Unfällen, wie Stürzen und dergleichen zuzuschreiben wie der verheilte Rippenbruch eines jungen, etwa einmonatlichen Höhlenbären aus der Lettenmaierhöhle von Kremsmünster in Oberösterreich“ (7, pag. 89). Eine oder die andere dieser Möglichkeiten verursachte die Rippenbrüche von *Edaphosaurus*, *Titanotherium* und *Mastodon*. Die übrigen frakturierten Skelettelemente des *Moropus*, (Radius, Ulna, Scapula) sprechen dafür, dass das Tier den Angriffen seiner Raubtierkonsorten ausgesetzt war.

In einigen Fällen kann aber selbst die Ursache der Fraktur im Laufe der Fossilisation erhalten bleiben. Hierher zählen die unerwarteten Katastrophen zum Opfer gefallenen Tiere, z. B. das Mammut von Beresowka, das von einem Erdbeben begraben und frakturiert wurde (34), oder der erwähnte *Ursus arctos*, der aus 20 m Höhe in die Höhle bei Anina herabstürzte und dabei auch Rippenbrüche erlitt (siehe näheres unter Schädelfrakturen). Hierher gehört auch jener Finnwal, der sich im Varangerfjord zwischen Schären festgearbeitet und zuletzt so zwischen die Felsen gezwängt hatte, dass er weder vor, noch rückwärts konnte und so verendete (11, pag. 500). Einen ähnlichen Fall erwähnt HUENE (16), der den beiderseitigen Rippenbruch von *Leptopterygius trigonodon* THEODORI und *L. nurtingensis* H. in der Weise erklärt, dass „das Tier in der Brandung von oben her auf Felsrisse geworfen und eingekeilt wurde“.

Die bisher beobachteten Rippenbrüche der fossilen Tiere stellen uns verschiedene Heilungen

¹ ABEL zitiert aus der Literatur, dass derartige Paarungskämpfe der Cetaceen auch in jüngsten Zeiten beobachtet wurden.

vor. Unter den Rippenfrakturen der ungarländischen Höhlenbären fanden sich typische Fälle der mittels Pseudarthrose gelenkenden, nicht heilenden Frakturen, sowie Fälle, in denen die Fraktur entlang der Bruchlinie durch starke Wucherung kaum heilte und so lange Zeit hindurch als Pseudarthrose diente. Eine nicht geheilte Fraktur fand MOODIE an der Rippe von *Apatosaurus*, während derselbe Autor an der gebrochenen Rippe eines *Titanotherium* eine stark infizierte, pseudarthrotische Fraktur fand. R. VIRCHOW erwähnt eine Rippe des Höhlenbären, die schlecht heilte und von nekrotischen Sinussen durchbrochen war (27). Mit einfachem, manchmal mit spindelförmigem Kallus heilten die Rippenfrakturen von *Edaphosaurus*, *Canis vulpes*, *Mastodon americanus* und des Mixnitzer Höhlenbären, während wir an der frakturierten Rippe des pliozänen Wolfes aus der Lucsia-Höhle eine grössere longitudinale Dislokation wahrnehmen können. In einigen Fällen war die Rippe desselben Tieres zu gleicher Zeit wiederholt und nebeneinander frakturiert (*Leptopterygius*, *Apatosaurus*, *Plesiosaurus*, *Mosasaurus*, *Plioplatecarpus*, *Mastodon*).

Lepus timidus L. Frakturiertes Brustbein. Pálffy-Höhle (Komitat Pozsony). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3913.

(Taf. V, Fig. 1.)

Erhalten sind die 2., 3. und 4. Sternebrae. Die dritte ist longitudinal frakturiert und die Bruchstücke sind in longitudinaler Richtung disloziert, wodurch das dritte Segment sehr verkürzt wurde. Die Bruchflächen sind durch eine grosse Kalluswucherung zusammengehalten. Die zur Aufnahme des Rippenknorpels dienende Incisura costalis ist zwischen den Sternebrae 2 und 3 stark erweitert und ist von unten durch ziemlich grosse, flache Kallusfortsätze begrenzt.

Verletzte Brustbeine waren an fossilem Material schon bekannt. MOODIE erwähnt bei der Beschreibung der Pathologie des *Mastodon americanus* ein verletztes Brustbein, wo der xyphoidale Teil des Sternums deformiert war (10, pag. 127).

FRAKTUREN DES GABELBEINES.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Furcula. Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglazial. F. I.

LAMBRECHT schreibt über dieses Stück folgendes: „Das Gabelbein des Meerschneehuhns erlitt an seinem rechten Ast eine Fraktur, die aber bald mit geringer Dislokation heilte“ (21, pag. 517). Vgl. Textfig. 1 (pag. 18).

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Furcula. Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3878.

(Taf. V, Fig. 7.)

An diesem Stück erlitt die Mitte der linken Clavicula, (wenn wir nämlich die Furcula der Vögel mit der Clavicula der Säugetiere homologisieren), zwei Brüche. Die Bruchstücke wurden seitlich verlagert und gelangten durch Kallusbildung zur Verschmelzung. Der abgebrochene proximale Teil biegt sich stark nach unten und verlässt somit die Richtung des Corpus claviculae.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. 7 verletzte Furculae. Peskö-Höhle (Komitat Borsod).
Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3890—3896.

(Taf. V, Fig. 9, 11.)

Von sechs Gabelbeinen ist bei 4 Exemplaren der linke, in zwei Fällen der rechte Ast frakturiert. Alle Frakturen erfolgten in der unmittelbaren Nähe der Symphyse. Die Bruchflächen sind in drei Fällen mit völlig glattem, spindelförmigem Kallus verschmolzen, am vierten Stück ist die Kallusbildung infolge der erfolgten longitudinalen Dislokation grösser und breiter, am fünften und sechsten Stück ist der die Bruchflächen zusammenhaltende glatte Kallus am stärksten entwickelt und die Dislokation am auffallendsten. Von diesen ist an dem einen Stück der rechte Ast wiederholt frakturiert, am anderen ist das proximale Fragment auf das Hypocleidium verschoben und mit letzterem verschmolzen.

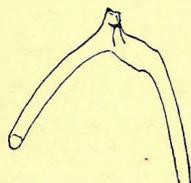


Fig. 1. Geheilte Fraktur an der Furcula eines *Lagopus albus*.
1/1. Gezeichnet von K. v. SZOMBATHY. Nach LAMBRECHT (21, Fig. 66, pag. 516).

Am rechten Ast der siebenten Furcula sitzt in der Mitte des Astes eine kleine Exostose mit abgerundeter Oberfläche. Im folgenden beschreibe ich mehrere ähnliche Fälle.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. 14 verletzte Furculae. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3880—3890, Ob/3918—3921.

(Taf. V, Fig. 3, 4, 10.)

An zwei Gabelbeinen sind beide Äste unmittelbar vor der Symphyse frakturiert. Die Bruchflächen sind, da die Bruchstücke disloziert wurden, mit breitem, starkem Kallus verheilt. Nur der linke Ast blieb erhalten an der dritten Furcula, die an zwei Stellen gebrochen ist und nach erfolgter Dislokation der Bruchstücke mit glattem Kallus heilte. An dem vierten Gabelbein ist der rechte Ast unmittelbar bei der Symphyse frakturiert, während am linken Ast die schon erwähnte glatte, runde, kleine Exostose sichtbar ist. An den übrigen 10 Gabelbeinen sehen wir entweder auf dem rechten, oder am linken Ast kleinere-grössere, glatte, abgerundete Exostosen. Die mikroskopische und röntgenographische Untersuchung dieser inselförmigen, kaum mm-dicken Kallusbildungen zeigt, dass sie höchstwahrscheinlich entweder an Stellen von Fissuren entstanden sind, bei welchen nur eine Seite des dünnen Röhrenknochens eine Kompression erfahren hat (vgl. mit einer geknickten Federspule), oder aber infolge irgend welcher Verletzungen der Knochenhaut entstanden sind.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Frakturierte Furcula. Felsnische Puskaporos (Komitat Borsod). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3916. Erwähnt bei LAMBRECHT (45).

(Taf. V, Fig. 8a, 8b.)

Hier ist der linke Ast des Gabelbeines unmittelbar oberhalb der Symphyse frakturiert. Die Bruchflächen sind disloziert; die Kallusbildung ist breit.

Tetrao tetrix L. Peskő-Höhle (Komitat Borsod). Frakturierte Furcula. Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3910.

Beide Äste des Gabelbeines sind frakturiert. Der rechte Ast ist kaum 8 mm oberhalb der Symphyse gebrochen und die beiden Bruchflächen sind ohne nennenswerte Dislokation mit glatter, grosser Kalluswucherung verschmolzen, die so hart ist wie der unverletzte Knochen. Der pneumatische Knochen ist infolge der Kallusbildung mit Knochengewebe ausgefüllt.

Dieses Gabelbein ist umso interessanter, da es vom selteneren Birkhuhn her stammt.

Tetrao tetrix L. 2 Furcula. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3921—22.

(Taf. V, Fig. 5, 6.)

In einem Fall ist der Ast des Gabelbeines in der Höhe der Symphyse gebrochen. Die Bruchflächen sind nicht verschmolzen, sondern es bildete sich eine Pseudarthrose mit breiter Fläche. Auch am zweiten Gabelbein sind beide Äste u. z. wiederholt gebrochen. Der rechte Ast ist bei der Symphyse und 1 cm vor der Symphyse gebrochen. Letztere ist schlecht geheilt und die Bruchlinie gut wahrnehmbar. Die Kallusbildungen und die starke Wucherung haben das Gabelbein ziemlich deformiert.

* * *

Gabelbein=Frakturen sind bei rezenten Vögeln bekannt (z. B. *Colaeus monedula* VIEILL. [3, pag. 117]), *Tetrao tetrix* L. (in der osteologischen Sammlung des Kgl. Ung. Ornithologischen Institutes, Budapest). LAMBRECHT erklärte die zuerst erwähnte Furcula=Fraktur bei *Lagopus albus* derart (21), dass der Vogel im Flug mit seinem Brustbein an irgend ein Hindernis stiess, wodurch das mit der Crista sterni in Verbindung stehende Gabelbein frakturiert wurde. Als LAMBRECHT diese seine — im übrigen annehmbare — Erklärung aufstellte, lag ihm nur ein einziges frakturiertes Gabelbein von *Lagopus* vor. Mir gelang es nicht weniger als 27 frakturierte Gabelbeine zu finden.

Das Moorschneehuhn lebt bekanntlich auf Tundren, mit Zwergbirken, Weiden und *Salix*-Arten bewachsenen Stellen an Waldrändern. „Die Ränder des Waldes“ — schreibt BREHM — „niemals aber dessen Inneres, bilden seine beliebtesten Aufenthaltsorte. Er bewohnt gegenwärtig nur noch die erwähnten Waldränder und flache, mit einer schwachen Torfschicht überdeckte Höhenzüge. In Skandinavien dagegen beschränkt sich sein Aufenthalt auf die mittlere Lage der Gebirge. Dies erklärt sich, wenn man weiss, dass es an die Birken- und Weidenarten gebunden ist, deren Reich erst über der Grenze des Nadelwaldes beginnt“.

Die grosse Zahl der Gabelbein=Brüche und der Umstand, dass das Moorschneehuhn nur als Gast im Inneren des Waldes vorkommt, spricht gegen die Annahme, dass diese Frakturen nur Resultate des blinden Zufalles wären. Meiner Meinung nach war die Brust des Schneehuhns solchen äusseren traumatischen Angriffen ausgesetzt, die bei dieser Art zeitweise regulär auftraten, aber nicht zu heftig und stark waren: ich denke nämlich an die Angriffe während der Paarungskämpfe. Die Männchen der Tetraoniden fechten bekanntlich ziemlich heftige Paarungskämpfe aus, wobei die Tiere sich gegenüber stellen und aneinander springend die Brust des Gegners angreifen. Sie stellen sich „ihrer zwei wie Haushähne gegeneinander auf, fahren mit tief zu Boden gesenkten Köpfen aufeinander los,

springen beide zu gleicher Zeit senkrecht vom Boden auf, versuchen sich zu hauen und zu kratzen“ — schreibt BREHM auf Grund seiner Beobachtungen (51, pag. 45, 68). Es kann vorkommen, dass bei diesen Angriffen der eine oder der andere Ast des der Verletzung am meisten preisgegebenen Gabelbeines frakturiert oder verletzt wird. BREHM betont aber: „trotz des scheinbaren Muts, mit welchem sie kämpfen, kommen kaum, vielleicht niemals ernsthaft Verwundungen vor“. Dadurch erklärt sich die Tatsache, dass in diesem Kampfe die anderen, bedeutend stärkeren Knochen des Tieres nicht oder nur verhältnismässig gering frakturiert werden. Unter den 250 erhaltenen Gabelbeinen von *Lagopus* der Peskö-Höhle fanden sich 5 mit einer Fractura completa gebrochene, unter den 300 Gabelbeinen der Jankovich-Höhle bei Bajót 6 Stücke. Wenn wir nun die Hälfte der Gabelbeine Männchen, die andere Hälfte Weibchen zuschreiben, so macht die Prozentzahl der frakturierten Gabelbeine bei den Männchen 4%, oder wenn wir alle verletzten Reste in Betracht ziehen, 5·6%, resp. 10·7% aus. Diese Prozentzahl mag in der Wirklichkeit noch grösser gewesen sein, weil bei den meisten Gabelbeinen der eine Ast zum grössten Teil oder ganz fehlt und so müssen wir annehmen, dass während der Fossilisation noch viele Verletzungen verschollen sind.

Zur Bekräftigung der hier gegebenen Erklärung berufe ich mich auf ABEL, der im Universitätsmuseum zu Cambridge zwei frakturierte Coracoide des durch seine heftigen Paarungskämpfe bekannten Solitärs (*Pezophaps solitaria*) fand. Endlich erwähne ich noch, dass Gabelbeinfrakturen auch bei anderen fossilen Tetraoniden bekannt sind (*Tetrao tetrax* L.).

Die Fraktur des Gabelbeines macht das Fliehen dem Vogel nicht unmöglich, er kann sich von seinen Feinden auch weiterhin leicht flüchten und dieser zarte, schlanke, pneumatische Knochen konnte leicht verschmelzen, ohne die gewohnten Lebensfunktionen des Tieres gestört zu haben. Nach den Beobachtungen meines Bruders, BÉLA KUBACSKA frass ein starker Haushuhn (*Gallus domesticus livornensis* L.) nach erfolgter Furculafraktur 2 Tage lang nicht, wobei er sich zurückzog, kehrte aber nachher zu seiner normalen Lebensweise zurück.

FRAKTUREN DER VORDERGLIEDMASSEN.

Ursus spelaeus ROSENMI. Rechter Radius. Szeleta-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän.
F. I. Inv. Nr.: Ob/3879. Bei KORMOS (1) mit unrichtiger Diagnose.

Es liegt uns ein 150 mm langes, proximales Fragment vor, dessen distales Ende fehlt. Das distale Ende des Restes ist durch Knochenauflagerungen pilzartig verdickt und an der distalen Fläche mit Osteophyten dicht bedeckt. In diesem Falle haben wir es mit einer Pseudarthrose zu tun, die mit einer schweren Entzündung des Periostes und der Markhöhle verbunden war. Letztere ist völlig geschlossen.

Einen ganz ähnlichen Fall beschreibt BREUER aus der Lettenmaierhöhle (Österreich) und fügt seiner Beschreibung zu: „Infolge dieser schweren Verletzung konnte das Tier die rechte Vorderextremität nicht gebrauchen und musste seinen gewichtigen Oberkörper auf die linke Vorderextremität stützen . . . Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass das feuchtkalte Klima, welches während der Eiszeit auch in der Drachenhöhle geherrscht haben mag, das Zustandekommen solcher schwerer Knochenerkrankungen sehr befördert hat“ (4, pag. 616).

Dasselbe bezieht sich auf den verletzten Radius der Szeleta-Höhle mit der Ergänzung, dass

wir die hemmende Wirkung des feuchtkalten Klimas in einigen Fällen für nebensächlich betrachten. Aus den Forschungen EHRENBURG's und anderer Autoren wissen wir, dass der Höhlenbär sich zum Winterschlaf und zum Wurf zurückzog. Folglich müssen die Extremitätenfrakturen in der Zeit erfolgen, als sich das Tier in dem wärmeren Wetter noch nicht zurückzog oder nachher, als es die Höhle beim Eintritt des milderen Wetters verliess.

BECKENFRAKTUREN.

Helladotherium? Baltavár (Komitat Vas). Pontische Stufe. F. I.

KORMOS schreibt über dieses Objekt (1, pag. 250), dass das unbestimmbare Knochenfragment (Becken?) eines grossen Ruminantiens (*Helladotherium?*) die Spuren einer ohne Dislokation, nur mit Kallusbildung geheilten Fraktur zeigt. Da ich das Objekt im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt nicht auffinden konnte, muss ich mich mit der einfachen Erwähnung dieses, wiederholt als fraglich bezeichneten Fundes begnügen.

Rana méhelyi BOLKAY. Rechtes Ileum. Kőszeg (Komitat Vas). Plistozän. F. I. Inv.
Nr.: Ob/3909.

(Taf. IV, Fig. 5.)

Dieses Objekt beschrieb Freiherr G. J. DE FEJERVÁRY in seiner über *Rana méhelyi* veröffentlichten Monographie (44). „... Bei einem aus der Kőszeger Tundrenfauna herstammenden Individuum, wo die Ala ossis ilei in ihrem ersten Drittel gebrochen wurde und die zwei Teile dann eine Verdickung bildend in schiefer Richtung verschmolzen... ist das Mass mit 31.6 mm gleich.“ Die Bruchstücke sind longitudinal verschoben und mit nur geringer Kallusbildung verschmolzen. Der Kallus schliesst beide Bruchflächen ab und dadurch ist das Ileumfragment lateral verdickt worden. Die Bruchlinie ist scharf sichtbar, die Bruchstücke stehen leicht winkelig gegeneinander. Ganz ähnliche Fraktur erwähnen KORSCHULT und STOCK bei *Rana mugiens* DAUD. (3, pag. 134).

Eine Beckenfraktur kennen wir aus der Literatur über das Mammut von Beresowka (32, 33, 34, pag. 28, 33).

FRAKTUREN DER HINTERGLIEDMASSEN.

Rechter Femur eines unbestimmter Nagetieres. Felsnische Remetehegy (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3870.
Erwähnt bei KORMOS (1).

(Taf. IV, Fig 4a, 4b.)

Die distalen und proximalen Bruchstücke des Os femoris sind nach der erfolgten Zerschmetterung in eine winkelige Stellung verlagert worden und die Bruchenden sind von einer umfangreichen Kalluswucherung zusammengehalten. Das distale ist auf die dorsale Fläche des proximalen Bruchstückes überschoben (Dislocatio longitudinalis). Die neuentstehenden Massen wuchsen ineinander und liessen in den Knochenwänden grosse Öffnungen frei. Die Markhöhle des distalen Bruchstückes ist an der Bruchfläche knöchern verschlossen, aus der Markhöhle führt aber am stark angeschwollenen Corpus facies

plantaris oberhalb des Condylus lateralis eine mächtige Fistelöffnung an die Oberfläche. Die Splitterfraktur wurde von Osteomyelitis begleitet.

Die zurückgebliebene Verkürzung des Femurs beträgt etwa 7 mm. Die Länge des verletzten Femurs macht 24 mm aus.

Linker Femur eines unbestimmten Nagers. Pálffy-Höhle (Komitat Pozsony). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3872.

(Taf. IV, Fig. 3a, 3b.)

Die distale Epiphyse erlitt eine Kompressionsfraktur, die den Condylus lateralis zerstörte und auch den Condylus medialis verletzte. Vom Condylus lateralis blieb nur ein mit periostitischer Knochenbildung bedeckter, flacher Knochenstumpf übrig. Auch das Corpus femoris ist oberhalb der Fossa suprapatellaris frakturiert, wodurch das Corpus in der Nähe der distalen Epiphyse eine leicht winkelige Stellung einnahm. Entlang einer Bruchlinie von der Epiphyse zur Facies patellaris ist auch der Condylus medialis abgebrochen, dieser ist aber nach geringer Dislokation mit Kallus wieder verschmolzen. Die Fraktur hat auch die Fossa intercondyloidea deformiert, bezw. verbreitert. Die Länge des verletzten Femurs beträgt 25 mm.

Capra hircus L. (Race unbestimmt). Linker Femur. Csepel-Insel bei Budapest, stammt aus einem Grab der Bronzezeit unweit der Gemeinde Tököl. F. I.

Das Corpus wurde etwa 5 cm unter dem Caput femoris mit einer Querfraktur gebrochen. Es erfolgte keine Verheilung und wir stehen in diesem Fund vor einem typisch schönen Fall der Pseudarthrose. Die Bruchfläche des distalen Teiles ist von dem neuentstandenen Knochengewebe vollständig abgeschlossen. An der Stelle, wo der Knochen mit dem proximalen Fragment sich trifft, entstand auf der Bruchfläche des Corpus eine grosse, glatte und konvexe Pseudogelenkfläche. Unter dieser treten durch zahlreiche Fistelöffnungen durchbrochene Knochenwucherungen mit exostotischen Kämme und Fortsätzen auf.

Am proximalen Fragment sind die Fistelöffnungen und Kallusfortsätze ebenfalls vorhanden, letztere bedecken vorwiegend die hintere Fläche des Corpus und gehen bis zur Fossa trochanterica hinauf. Auf der hinteren Fläche des Corpus finden wir eine kleinere Pseudogelenkfläche. Die Bruchfläche ist auch hier vollständig abgeschlossen und verdünnt sich distal zu einem zugespitzten Ende.

Eudyptula minor FORST. Rechter Femur. Wharekauri, Chatham Inseln. Subfossil. Im Zoological Museum zu Tring. Das Stück wurde mir zwecks Untersuchung von K. LAMBRECHT überlassen.

(Taf. IV, Fig. 6a, 6b.)

Das Os femoris erlitt eine schiefe und longitudinale Fraktur. Die Bruchstücke sind winkelig verlagert; das distale Stück ist an der dorsalen Fläche des proximalen Stückes in einer Länge von 17 mm emporgeschoben. Von der plantaren Seite des proximalen Stückes ist unterhalb des Caput femoris ein ca. 21 mm langes Stück mit longitudinaler Fraktur abgebrochen, das dann mit dem proximalen Fragment nachträglich verschmolzen ist. Die Länge des proximalen Fragmentes beträgt 30 mm. Das proximale Stück endet über der Bruchstelle mit einer scharfen Spitze. Beide Bruchflächen sind durch Kallus

abgeschlossen. Der Kallus, der die drei Stücke fest zusammenhält, ist glatt, wie wenn er ein unverletzter Knochen wäre. Unterhalb des Caput femoris sehen wir die Spitze eines vom proximalen Bruchstück abgesplitterten Fragmentes, die von den Kallusfortsätzen noch mehr akzentuiert ist.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Linker Femur. Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3873.

(Taf. IV, Fig. 9a, 9b.)

Gebrochen ist das Corpus femoris mit einer Querfraktur 20 mm unterhalb des Caput femoris. Das distale Bruchstück (33 mm lang) wurde an dem proximalen Bruchstück in der Längsrichtung um etwa 16 mm emporgeschoben, so dass die Vorderseite des proximalen Bruchstückes mit der Hinterseite des distalen Stückes durch Kalluswucherung verschmolzen ist. Die Bruchfläche des distalen Fragmentes ist mit Kallus verschlossen, die des proximalen steht aber frei, mit offener pneumatischer Röhre. An der Kallusbrücke sind die Spuren einer Resorption sichtbar. Die Länge des Femurs wurde infolge der Fraktur von 53 mm auf 37 mm verkürzt. Das distale Fragment reicht bis zum Trochanter maior.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Linker Femur. Felsnische Puszkaporos (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3915. (Wahrscheinlich identisch mit dem von KORMOS erwähnten Tibiotarsus [1].)

(Taf. IV, Fig. 7a, 7b.)

Frakturiert ist der Knochen in der Mitte des Corpus femoris. Die beiden Fragmente wurden stark disloziert und stehen winkelig zueinander. Das distale Bruchstück ist auch gedreht, infolgedessen die korrespondierenden Punkte nicht mehr in gleicher Richtung liegen. Die Bruchflächen sind durch eine lange, starke Kallusbrücke zusammengehalten, deren Länge 12 mm, Breite 4 mm beträgt. Das proximale Bruchstück ist 26 mm lang, das distale 22 mm. Die Gesamtlänge des Femurs kann etwa 55 mm gewesen sein, wenn wir in Betracht ziehen, dass die beiden Epiphysen, sowie das distale Ende des proximalen Bruchstückes fragmentär erhalten sind. Die Verkürzung ist infolge der winkelligen Stellung (etwa 40°) der Bruchstücke und infolge der 14 mm betragenden Verschiebung sehr bedeutend und kann etwa 20 mm ausmachen. Die Bruchfläche des distalen Bruchstückes ist vom Kallus beinahe vollständig abgeschlossen, das proximale Stück ist nur teilweise von einer sehr dünnen Kallusschicht bedeckt. Die Oberfläche des Kallus ist glatt, nur am Ende des distalen Fragmentes ragt ein 2 mm langes, zugespitztes Ende hervor. Aus dem unteren Teil des Kallus ragt ein zugespitzter Splitter hervor, der vom Kallus umschlossen ist.

Citellus citelloides KORMOS. Rechte Tibia. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3897.

(Taf. IV, Fig. 12.)

Frakturiert ist das Corpus tibiae oberhalb der distalen Epiphyse. Die beiden Bruchstücke sind ohne wesentlichere Verschiebung in stark winkelliger Stellung mit einander verschmolzen und infolgedessen wurde die Tibia verkürzt. Am Kallus sind grössere Fortsätze sichtbar.

Ursus spelaeus ROSENEM. Rechte Tibia. Szeleta-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän.
F. I. Inv. Nr.: Ob/3874. Dieses Stück wurde schon von KORMOS erwähnt (1, pag. 243).

(Taf. II, Fig. 1a, 1b, 1c.)

Das Stück stammt von einem gut entwickelten, älteren Tier her. Die Gesamtlänge des Knochens kann etwa 40 cm betragen haben, die Länge des frakturierten Stückes ist 23 cm. Die Tibia erlitt gleichzeitig Frakturen zweier Richtungen: eine *Fractura obliqua*, die das *Corpus fibiae* ungefähr in der Mitte zerbrach, dann eine longitudinale Fraktur, die das proximale Fragment entzweiteilte. Infolge der Schief-Fraktur zerbrach die Tibia in ein distales und ein proximales Bruchstück, die in der Längsrichtung aneinander verschoben wurden und zwar das distale Fragment des Knochens auf der lateralen Fläche des proximalen, so dass das obere Ende des distalen Fragmentes bis zur Epiphyse des proximalen reichte. Das untere Ende des proximalen Stückes steht unweit der distalen Epiphyse. Die derart zustande gekommene Verkürzung macht 17 cm aus.

Die longitudinale Fraktur geht an der *Eminentia intercondyloidea* durch die proximale Epiphyse und über die *Tuberositas fibiae* zum *Sulcus muscularis* über und setzt sich von hier in distaler Richtung am *Corpus fibiae* fort. Infolge dieses Bruches senkte sich der *Condylus lateralis* (der beim Höhlenbären den *Condylus medialis* etwas überragt), um ca. 27 mm unter die Artikulationsfläche des *Cond. medialis*. Während an den unverletzten Tibiae die Oberfläche des *Condylus lateralis* sich gegen das *Tuberculum mediale* erhebt, ist sie am lädierten Stück ebenfalls stark gesenkt. Das *Tuberculum intercondyloideum laterale* ist abgebrochen (das *Tuberculum intercondyloideum mediale* blieb unversehrt) und während ersteres auf den *Condylus lateralis* verschoben wurde, ist es durch Kallus mit letzterem verschmolzen. Die die Fraktur, bezw. die Bruchstücke wieder fest zusammenhaltende Kallusbildung verdeckt die *Eminentia intercondyloidea*, sowie die beiden *Fossae intercondyloidae* (anterior und posterior) und füllte auch die *Incisura intercondyloidea* aus. Der *Sulcus muscularis* ist auffallend vertieft worden und es zeigen sich in ihm Spuren der Eiterung. Das beim Höhlenbären stark entwickelte laterale *Tuberculum* an der *Margo infraglenoidalis* des *Condylus lateralis* ist zerstört. Die *Facies articularis fibularis* ist unversehrt.

Aus dem Gesagten ist es zu ersehen, dass das den *Condylus lateralis* tragende Bruchstück mit seiner Epiphysenfläche etwas nach hinten gestürzt wurde. Die sehr zerbrochene Tibia erreichte trotz der beträchtlichen Dislokation der Bruchstücke ein fortgeschrittenes Stadium des Heilungsprozesses. Die Bruchflächen sind überall durch einen die Härte des unverletzten Knochens erreichenden Kallus abgeschlossen und mit einander verschmolzen. Am Kallus sind noch Fistelöffnungen und Kallusfortsätze sichtbar. Die Länge der letzteren beträgt in einigen Fällen über 10 mm. Unzweifelhaft sind die Muskelinsertionsflächen des zwischen dem lateralen *Tuberculum* und der *Tuberositas fibiae* eingeschlossenen, fast halbmondförmigen *Sulcus muscularis* von der Fraktur und der Eiterung vernichtet worden und die Muskeln wurden von dem bis hierher ragenden proximalen Ende des distalen Bruchstückes in hohem Grad zerstört. Das Sprunggelenk wird von den hier inserierenden Fingerstreckmuskeln (*Musculus extensor digitalis longus*, *M. peroneus tertius* usw.) gebogen. Die Verletzung der Muskeln, die starke Verkürzung der Tibia, ferner die Tatsache, dass die unverletzten Muskeln die beiden Bruchstücke unter einem Winkel wieder zusammengezogen haben und diese derart verschmolzen sind, lässt den Schluss ziehen, dass die Bewegung der Hinterpfote und der Finger unseres kranken Tieres gelähmt

war. Dennoch konnte das Tier seinen Fuss nach Verschmelzung der Bruchstücke zur Stützung des Körpers gebrauchen.

Ursus spelaeus ROSENEM. Distales Fragment der rechten Fibula. Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 278.

(Taf. III, Fig. 1.)

Die Fibula ist in der Nähe des proximalen Endes gebrochen. Die beiden Bruchflächen können — nach dem erhaltenen Bruchstück beurteilt — nicht verschmolzen gewesen sein. Die Stelle der Querfraktur ist mit Kallus abgeschlossen und rundum von mächtigen, über 10 mm langen periostitischen Exostosen umgeben. Die Länge des Fragmentes beträgt 177 mm, während die Länge der ähnlich entwickelten Tibia 235 mm beträgt.

Ursus spelaeus ROSENEM. Distaler Teil der linken Fibula. Igric-Höhle (Komitat Bihar). Plistozän. N. M. Inv. Nr.: T. 435.

Auch diese Fibula ist mit einer Querfraktur gebrochen u. z. sind das Corpus und die Bruchflächen auch hier nicht verschmolzen, sondern es bildete sich eine Pseudarthrose. Die Länge des Fragmentes beträgt 110 mm.

Lagopus mutus MONTIN. Rechter Tibiotarsus. Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I.

Nach LAMBRECHT erlitt der Knochen „die augenscheinlich komplette Fraktur in der Mitte seiner Diaphyse. Infolge des Bruches verschoben sich die Teile in der Längsrichtung. Während des Heilens wurde eine mächtige Kallusschicht gebildet“ (21, pag. 516). Nachdem ich das Stück im Museum der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt nicht auffinden konnte, gebe ich seine Abbildung nach LAMBRECHT (s. Textfig. 2).

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Distales Fragment des Tibiotarsus, Peskö-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3861.

Die Länge des Fragmentes beträgt 30 mm. Das Corpus tibiotarsi ist etwas oberhalb der Condylis frakturiert. Die dünne Wand des distalen Bruchstückes ist auch in der Längsrichtung gebrochen und die Fragmente sind auf das proximale Bruchstück überschoben worden. Die proximalen und distalen Teile sind leicht winkelig verschmolzen, der Kallus ist glatt und verdickt das Objekt in hohem Grad. Die Verschmelzung ist komplett und das Tier mag sein Bein noch lange benutzt haben. Das distale Ende des Tibiotarsus fehlt, ist aber nicht infolge einer pathologischen Fraktur verschollen.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Tibiotarsus. Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I.

LAMBRECHT schreibt über dieses Objekt: „Dieses Moor-Schneehuhn-(*Lagopus albus*) Tibia



Fig. 2. Gebrochene, mit Dislokation u. mächtigem Kallus geheilte Tibia von *Lagopus mutus*. $\frac{2}{3}$ Gr. von K. SZOMBATHY. Nach LAMBRECHT (21, Fig. 64, pag. 516).

erlitt etwas oberhalb seiner distalen Epiphyse einen Bruch; beim Verwachsungsprozess verschoben sich die Bruchstücke nebeneinander: folglich ragt das eine Ende des Bruchstückes seitwärts hervor.“



Fig. 3. Gebrochene u. mit Dislokation geheilte Fraktur an d. Tibia v. *Lagopus albus*. 1/1. Gezeichnet von K. SZOMBATHY. Nach LAMBRECHT (21, Fig. 67, pag. 516).

Diese Fraktur des Tibiotarsus (mitgeteilt nach LAMBRECHT, das Originalstück konnte ich nicht untersuchen) erinnert nach Textfig. 3 an die schon geschilderte Femur-Fraktur von *Lagopus albus* (F. I. Inv. Nr.: Ob/3873). Die Verkürzung kann auch hier eine beträchtliche gewesen sein.

Unbestimmter Extremitätenknochen eines Vogels. *Lagopus*?

Felsnische bei Pilisszántó (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun).

Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3924.

(Taf. IV, Fig. 15.)

Hier liegt eine Splitterfraktur vor. Ein dünnwandiger, pneumatischer Vogelknochen ist mit beträchtlicher Kalluswucherung geheilt, an den Wucherungen sind kammartige Kallusfortsätze sichtbar. Der Kallus bedeckt beide Bruchstücke weit und enthält viele kleine Knochensplitter.

* * *

Wie es KORSCHULT und STOCK an wildlebenden Tieren festgestellt haben, betrifft die Fraktur auch bei den fossilen Wirbeltieren im ungleich grösseren Teil der Fälle die Gliedmassen (3). Dies ist umso interessanter, weil bei den rezenten wildlebenden Tieren meistens durch Waffen hervorgerufene (also besonders Schussverletzungen) vorliegen, was bei den fossilen Funden nicht der Fall sein kann. Die Häufigkeit der Gliedmassenfrakturen kann z. T. dadurch erklärt werden, dass unter natürlichen Umständen die Extremitäten am meisten den Frakturen ausgesetzt sind. Während aber die Gliedmassenverletzungen selbst in den gefährlichsten Fällen sicher verheilen und die Bruchflächen in den meisten Fällen fest verschmelzen (s. die frakturierte Tibia des Höhlenbären der Szeleta-Höhle), beschädigen die sonstige Teile des Körpers tangierenden Knochenverletzungen in den meisten Fällen auch innere Weichteile und edle Organe, verursachen innere Blutungen, was den plötzlichen oder kurz nachher eintretenden Tod des Tieres nach sich zieht. Ausserdem kann das quadrupede Tier, selbst wenn mehrere seiner Gliedmassen gebrochen sind, sich vor seinen Feinden noch flüchten, während z. B. im Fall einer Beckenfraktur eine Flucht fast ausgeschlossen ist. Die Häufigkeit der Gliedmassenfrakturen stellte ich in der folgenden Tabelle zusammen.

Die frakturierten ungarländischen fossilen Vertebraten verteilen sich nach den einzelnen Knochen folgendermassen:

	Schädelfrakturen	Wirbelfrakturen	Rippen- und Brust- beifrakturen	Frakturen des Gabel- beines	Frakturen der Vor- dergliedmassen	Beckenfrakturen	Frakturen des Os femoris	Frakturen der Tibia und Fibula	Frakturen der Mc, Mi und Ph	Unbestimmbare Reste
<i>Canis lupus</i> L.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Canis vulpes</i> L.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hyaena spelaea</i> GOLDF.	2	.
<i>Ursus spelaeus</i> ROSENM.	2	.	4	.	1	.	.	3	2	.
<i>Citellus citelloides</i> KORMOS.	1	.	.
Nagetiere.	2	.	.	.
<i>Lepus timidus</i> L.	1	.	.	.	.	.	6	.
<i>Helladotherium</i> sp.	1	.	.	.	.
<i>Cervus</i> sp. (?)	1	.
Unbestimmter kleiner Säuger	1	.
<i>Tetrao tetrix</i> L.	3	.	.	.	.	1	.
<i>Lagopus mutus</i> L.	1	.	.
<i>Lagopus albus</i> KEYS. & BLAS.	24	.	.	2	2	1	.
Vogel	1
<i>Rana méhelyi</i> BOLKAY	1	.	.	.	.
	4	1	7	27	1	2	4	7	14	1

Auffallend ist nun, dass die meisten Gliedmassenfrakturen an fossilen Vögeln vorliegen, wo ausser den Extremitätenfrakturen nur noch Furcula=Frakturen bekannt sind. Selbst wenn wir alle bekannten Fälle der Weltliteratur über fossile Vögel zusammenstellen, ändert sich das Resultat nicht.

	Rippen	Humerus	Ulna	Radius	Phalanx	Coracoid	Femur	Tibio- larsus	Tarsome- talarsus	Literatur
<i>Palaeotis weigelti</i> LAMBRECHT	1	.	.	.	.	12, 60
<i>Palaelodus</i> sp.	1	12
<i>Palaelodus</i> cfr. <i>crassipes</i>	1	.	.	.	.	.	.	12
<i>Aquila chrysaëtus</i> L.	1	.	10, pag. 128; 12, 28, 30
<i>Grus</i> sp.	1	.	10, pag. 128
<i>Pezophaps solitaria</i> GMEL.	1	13	4	.	2	1	.	2	1, 7, pag. 91, 587; 8, 10, 12, 21, 28, 50, 52, 53, 60 usw.
<i>Eudiptula minor</i> FORST.	1	.	.	
<i>Dinornithes</i>	Mehrere	.	.	.	.	.	.	.	.	12, 31, pag. 332.

Die Ursachen dieser interessanten Erscheinung sind verschieden. Vor allem bilden jene Vögel eine separate Gruppe, die heftige Paarungskämpfe ausfechten und die stets am vorderen Körperteil, am Flügel, an der Brust verletzt werden. Bei den Vögeln, die am heftigsten kämpfen, können sowohl die

Angriffswaffen (ABEL's Boxwaffen): der Flügel (Humerus, Ulna, Radius, Os metacarpi), wie auch die dem Angriff ausgesetzten Teile des Körpers (Coracoid, Furcula) verletzt werden. Bei diesen Tieren wird nur zufälligerweise auch ein anderer Körperteil (hintere Gliedmasse) verletzt. Diesen Fall finden wir bei *Pezophaps solitaria* GIMEL. und bei *Palaeotis weigelti* LAMBRECHT. Dort, wo der Kampf fast nur markiert wird und im harmlosen Fechten mit Schnabel und Fuss besteht (Hühnervögel, Waldhühner), werden die Angriffswaffen: Schnabel, Fuss, Flügel kaum verletzt und in diesen Fällen kann nur der dünne Knochen der den Angriffen ausgesetzten vorderen Körperfläche: die Furcula frakturiert werden (z. B. *Lagopus albus*, *L. mutus*, *Tetrao tetrix*). Die Frakturen des Schultergürtels und der vorderen Knochen verweisen somit im Falle häufigerer Wiederholungen stets auf Paarungskämpfe der fossilen Vögel.

Wahrscheinlich können auch die oft auftretenden Rippenbrüche der ausgestorbenen Moas der Insel Neuseeland auf Paarungskämpfe zurückgeführt werden. Von diesen erwähnt J. HECTOR (zitiert nach BUICK): „To-day, . . . in the Museum, Mr. HAMILTON called my attention to the diseased condition of some of the rib-bones of the Moa specimens“ (31).

Die Moas können ebenso wie die heutigen Strausse heftige Paarungskämpfe ausgefochten haben und die gegen einander rennenden Männchen mochten durch heftige Stösse und Strampfen der Füße die Rippen ihrer besiegten Gegner frakturiert haben.

Auch dürfen wir nicht vergessen, dass die Vögel im Falle von Flügelfrakturen leicht quadrupeden Tieren zum Opfer fallen, wodurch die noch nicht verheilten Bruchstücke spurlos verloren gehen.

Anders verhält sich die Sache im Falle der hinteren Gliedmassen. Der Fall des Solitärs zeigt, dass diese nur äusserst selten, ausnahmsweise im Kampf brechen. Die Frakturen der hinteren Extremitäten sind meistens Folgen akzidenteller Katastrophen oder es sind im Falle der Wiederholung (bei *Lagopus albus*) die Ursachen in der Lebensweise des Tieres zu suchen.

Beim Hinterfuss skelett der Schneehühner (*Lagopus*) verweisen die unten folgenden Zeilen BREHM's auf die Ursache der Fraktur. Das Moorhuhn, als typisch an der Erde lebender Vogel benutzt seine Füße auf dem mit Schnee bedeckten Terrain sehr stark. „Im Schnee gräbt es sich nicht bloss tiefe Gänge aus, um zu seiner im Winter verdeckten Nahrung zu gelangen, sondern stürzt sich auch, wenn es von einem Raubvogel verfolgt wird, senkrecht aus der Luft herab und taucht dann förmlich in die leichte Decke ein. Bei strengem Wetter sucht es hier Zuflucht, um sich gegen die rauhen Winde zu schützen. Zuweilen soll man den Flug dicht aneinander geschart antreffen, und zwar so, dass die ganze Gesellschaft unter dem Schnee vergraben ist. Im Winter gräbt es sich den Rauschbeeren zu Liebe tiefe und lange Gänge im Schnee“ (51). Das bezieht sich wörtlich auch auf *Lagopus mutus*. Es liegt die Annahme nahe, dass die Fraktur oder Verletzung der hinteren Gliedmassen während dieser starken Inanspruchnahme erfolgt. Die Zahl der Brüche und Verletzungen übertrifft die bei ähnlichen zufälligen Katastrophen annehmbare Prozentzahl nicht. Wie erwähnt, suchten LAMBRECHT und Verfasser die frakturierten Knochen von *Lagopus albus* und *L. mutus* (1 Femur, 2 Tibiotarsi, 1 Tarsometatarsus) der Felsnische bei Pilisszántó aus den Knochenresten von 2960, bzw. 3192 Individuen heraus, was 0.1%, resp. 0.03% ausmacht.

Aus den zwei Tabellen sehen wir, dass die Frakturen des Tibiotarsus und des Tarsometatarsus öfter vorkommen, da der dem Körper näher gelegene, in Muskeln und dichtem Federkleid einge-

bettete Oberschenkel viel weniger der Fraktur ausgesetzt ist. Und doch ist es auffallend, dass Frakturen des Tarsometatarsus verhältnismässig selten vorkommen, wo doch dieser Knochen am meisten den Gefahren der Fraktur ausgesetzt ist. Die Erklärung liegt auf der Hand. Der Vogel trägt sein ganzes Gewicht auf den beiden Beinen, was bei der Fraktur der Hintergliedmassen die Verschiebung der Bruchstücke begünstigt und dies führt wieder leicht zu offenen Wunden. Da der Lauf nur von einer ganz dünnen, mit Schuppen versehenen Haut bedeckt ist, erfolgt eine komplette Fraktur und die darauf folgende ausgedehnte Verschiebung durchbricht die Haut auf einer grossen Strecke. Auf diese Weise unterbleibt die nötige Ernährung des distalen Bruchstückes, dieses stirbt bald ab und die Verheilung der Bruchflächen kann nicht einmal beginnen. Der abgestorbene Teil geht mit der Zeit entweder von sich zu Grunde, oder aber befreit sich der Vogel selbst davon und die demzufolge entstandenen verstümmelten Tarsometatarsi entgehen der Aufmerksamkeit des Sammlers und gehen mit dem fragmentarischen Material verloren.

Schon an Hand der Rippenfrakturen habe ich erwähnt, dass es bei den fossilen Funden manchmal festgestellt werden kann, unter welchen Umständen die Fraktur erfolgte. Ein gutes Beispiel liefert uns der junge Wolfsschädel aus den Asphaltbeds von Rancho la Brea, über den MOODIE mitteilt, dass seine Hirnkapsel ganz von einem *Smilodon* durchbissen wurde und zwar derart, dass sein Eckzahn in den Schädelknochen hineingebrochen ist (10, pag. 228). Ein ähnliches schönes Beispiel liegt uns in der Tibia des Höhlenbären der Szeleta-Höhle vor. Hier beweist die durch die proximale Epiphyse gehende longitudinale Fraktur, dass das Tier von irgend einem höheren Punkt herabstürzend, mit seinem ganzen Gewicht auf seinen rechten Hinterfuss fiel, wobei dieser nach der Seite verstaucht wurde und die Tibia vom eigenen Körpergewicht des Tieres nach zwei Richtungen frakturiert wurde. Hier kann noch das Mammut von Beresowka erwähnt werden, das gelegentlich eines Erdbebens seine Scapula und seinen Humerus frakturierte.

Frakturen der Extremitätenknochen wurden beim rezenten Wild unmittelbar beobachtet. Jenen rezenten *Ursus arctos* habe ich schon erwähnt, der in der Böckh János-Höhle im Abstürzen seinen Oberschenkel frakturierte. WEIGELT schreibt diesbezüglich folgendes: „Ich besitze das Bild eines jungen Dcer, das Wölfen durch schnelle Flucht entgangen, noch lebend auf dem Eise des Huronen-Sees mit gebrochenem Bein daliegt.“ „Ähnliche Unglücksfälle entstehen ja auch, wenn die Tiere, von den Verfolgern ins Wasser gejagt, im Schlamm stecken bleiben“ (55, pag. 91).

WIMAN, der eine ganze Reihe ähnlicher Fälle aufzählt, erwähnt folgendes Beispiel: „Im Sommer 1900 passierte ich in Lappland eine durch das Ausgehende einer grossen Überschiebungsscholle bedingte Stromschnelle. Mein Bootführer erzählte mir, als wir ihr unteres Niveau glücklich erreicht hatten, dass hier einmal eine ganze Herde von mehreren hundert Renttieren abgestürzt sei ... Wie können diese Tiere, die jährlich durch dieses Tal auf und ab ziehen, an einem ihnen doch sehr gut bekannten Steilabhang herunterstürzen? Nun es herrschte Schneesturm von Osten ... Die Situation wird durch Wölfe noch weiter kompliziert, und dann entsteht eine wilde Panik, die eben solche Unglücksfälle verursacht“ (56, pag. 146).

Nach DAWKINS jagen die heutigen afrikanischen Hyänen in ähnlicher Weise (57). KLAATSCH (58) und ihm folgend andere Autoren meinen, dass auch der Urmensch in ähnlicher Weise auf *Bison priscus*, *Equus* usw. jagte.

Ähnlichen Massentod, wo die Extremitäten der Tiere frakturiert werden, konnten Wald- und Präriebrände verursacht haben (ABEL, WIMAN, WEIGELT, 55, pag. 40). Die gegen Abfälle, steile Ufer gehetzten Huftiere haben ihre Extremitäten im Absturz frakturiert. Ein klassisches Beispiel dieser Art kennen wir aus den Hipparionfaunen von Pikermi (Unterpliozän). ABEL schreibt diesbezüglich: „Dagegen zeigen die Frakturen der Hipparionen- und Antilopenknochen von Pikermi mit jenen Frakturen eine überraschende Ähnlichkeit, die infolge von Sprüngen aus grosser Höhe oder bei starker Durchbiegung der Knochen entstehen und z. B. als „Skifahrerbrüche“ in der medizinischen Literatur bekannt sind. Diese Frakturen der Gliedmassenknochen sind nur bei den in den Pikermitionen begrabenen Huftieren, niemals aber bei den Raubtieren zu beobachten. Durch die eigentümlichen Brüche der Gliedmassenknochen wird ein Licht auf die Vorgänge geworfen, die zu der stellenweise massenhaften Anhäufung von Skelettresten in den Tonen von Pikermi führten. Es kann sich nur um eine Katastrophe handeln, die den Untergang von tausenden dieser Tiere bewirkt hat“ (59, pag. 164).

Wenn ein Knochen des Tieres bricht, so ist Ruhe die Hauptbedingung einer Heilung. Dass die Fussfraktur des Höhlenbären in Ermangelung der nötigen Ruhe nicht verheilen konnte, betonte schon SCHMERLING, indem er schrieb: „Toutefois, il est certain que cette fracture n'a pu se consolider faute de repos, et que l'individu qui a été atteint de cette lésion a dû se trainer le reste de sa vie sur trois jambes“ (25, pag. 54). Die Ruhe war im Falle des Höhlenbären doch im allgemeinen ziemlich gesichert, da er kaum den Angriff eines fremden Tieres fürchten musste, nur die Anwesenheit der Urmenschen kann für ihn eine ernstere Gefahr bedeutet haben. Sicher ist auch, dass er sich längere Zeit lang bloss mit pflanzlicher Kost begnügte. Er musste nicht mit seinen Genossen um einen Kadaver kämpfen und musste auch nicht selbst jagen, wie dazu die anderen Carnivoren (*Canis lupus*, *Aenocyon dirus*) gezwungen sind, die im Fall einer Extremitätenfraktur in eine viel kritischere Lage gelangten.

Am schwersten war unter dem grossen Wild die Lage der Huftiere, da sie kaum längere Zeit von ihren Feinden ruhig bleiben konnten.

Die Fraktur der Extremität machte die Fortbewegung, bezw. das Flüchten des Tieres nicht unmöglich, wenn sie es auch erschwerte. Dies beweisen zahlreiche Beobachtungen sowohl in der freien Natur, wie auch bei Experimenten. KORMOS hat in Südostungarn (Hegyés—Drócsa-Gebirge, Komitat Arad) ein Reh gesehen, „dessen einer Hinterfuss vom Knie angefangen gänzlich fehlte, während der andere Spuren einer Heilung aufwies. Dieses Tier konnte auf seinem gebrochenen Hinterfuss und seinen unverletzten Vordergliedmassen verhältnismässig sehr rasch laufen“ (1). Ähnliche Fälle erwähnen KORSCHULT und STOCK und viele andere Autoren. BIER (35) erwähnt einen Fall, wo drei Extremitäten eines alten Damhirsches gebrochen waren, die mit starker Kallusbildung und Verkürzung heilten. Das Tier konnte dennoch herumgehen. Wenn es sein muss, läuft das Tier selbst auf seinen Amputationsstümpfen weiter, wie dies die Beobachtungen ZONDEK's beweisen, der 1—2 Extremitäten seiner Versuchsmäuse frakturierte und beobachten konnte, dass sie nach der Fraktur sofort weiterliefen, indem sie ihre gebrochene Extremität nach sich schlepten (36).

Zur Bewegung wurde das verwundete Tier ausser dem Flucht- und Ernährungsdrang auch von dem beim Wundfieber sich einstellenden Durst gezwungen. Nach KORSCHULT und STOCK suchen die verletzten Huftiere gerne die Täler der nassen Waldgebiete, sowie sumpfige und von Schilf bedeckte Gebiete auf, wo sie ausser Nahrung, Wasser und Versteck auch Milderung ihres Wundfiebers fanden. Dem ver-

letzten Höhlenbären mag die stets gleichtemperierte Höhle einen ähnlichen Schlupfwinkel dargeboten haben, der die Entzündung der verletzten Gliedmassen milderte und den Beginn des Heilungsprozesses erleichterte.

Bei den erdbewohnenden Tieren (Fuchs, Dachs, von unseren fossilen Tieren die Nagetiere) wird das Eintreten des Heilungsprozesses ausser den erwähnten Ortsveränderungen auch durch das stete Hinein-herausschlüpfen in ihre Löcher erschwert, da hierbei die gebrochene Extremität fortwährenden Bewegungen ausgesetzt ist. Dies beweist nach STROH auch der Umstand, dass bei solchen Erdbewohnern (Fuchs) sehr oft Pseudarthrosen auftreten (5), was KORSCHOLT und STOCK auch mit Beispielen von *Meles taxus*, *Hystrix* unterstützten.

All diese Momente verhindern den Heilungsprozess der Extremitäten, machen ihn aber in den meisten Fällen nicht unmöglich. Auch ZONDEK kommt in seinen schon zitierten Untersuchungen zu dem Resultat, dass selbst im Fall einer ungünstigen Lage der Fragmentenden die knöchern-Verheilung der Fraktur eintrat. Das sehen wir am Femur der Nagetiere aus der Felsnische bei Pilisszántó, an der Tibia des Höhlenbären, am Femur von *Lagopus albus* aus Puszkaporos und am Humerus von *Aenocyon dirus* aus Wyoming (29) usw.

Von vielen Frakturen konnte nachgewiesen werden, dass sie offen waren, dass die Wunde infolge Infektion eiterte und nur langsam heilen konnte. MOODIE erwähnt ähnliche Fälle am Humerus von *Hypacrosaurus*, am Humerus—Ulna—Radius von *Ectoconus*, an der Tibia und Fibula von *Aeleurocyon* und ähnliche Fälle sind auch aus dem ungarischen Material bekannt (z. B. Tibiotarsus von *Lagopus*, Femur eines Nagers usw.).

Wir finden Frakturen, in denen die Bruchflächen kaum verschoben wurden und der Knochen nach der Heilung mit wenigem Kallus beinahe seine unverletzte Gestalt erhielt (vgl. Tarsometatarsus von *Lagopus albus*). Wir kennen aber auch Fälle, wo die Bruchflächen nicht verschmolzen sind und Pseudarthrosen entstanden (Radius, Fibulae von *Ursus spelaeus*, Femur von *Capra*). Die Varianten der Pseudarthrosen, ihre verschiedene Kallusbildung und Entstehung haben KORSCHOLT und STOCK an rezenten wildlebenden Tieren studiert (3). An fossilen Funden haben ABEL, MOODIE, BREUER Pseudarthrosen beobachtet (u. zw. am Humerus von *Ectoconus*, am Radius von *Ursus spelaeus*, am Femur des *Bison* usw.).

Der Grossteil der beschriebenen Frakturen erschwerte zwar nach der Verschmelzung der Bruchstücke die Benutzung der betreffenden Extremität, hat dies aber nicht unmöglich gemacht. KORSCHOLT und STOCK haben an mehreren, in stark winkelliger Stellung verheilten Knochenbrüchen gezeigt, dass das Tier sie wieder, wenn auch im Anfang nur schwer, später aber infolge des Angewöhnens und der Übung immer leichter benutzen konnte. Nach ihren Beispielen konnten derartige verheilte Frakturen, wie wir sie an der Tibia des Höhlenbären aus der Szeleta-Höhle, an der Tibia des *Citellus citelloides* aus Bajót, am Tibiotarsus von *Lagopus albus* aus Pilisszántó und Puszkaporos, am Femur von *Eudiptula minor* aus Wharekauri gesehen haben, noch weiter gebraucht werden, wenn anders nicht, so doch als „Krücken“. Ein schönes Beispiel der Lähmung zeigt MOODIE an der infolge Fraktur entstandenen Ellenanchylose von *Ectoconus*, wo der Humerus oberhalb des Olecranon gebrochen ist und „the ensuing infection resulted in the coalescence of the articular end of the humerus in the olecranal fossa. A pseudarthrosis was formed between the fractured end of the humerus and the radius, though some new joint surfaces occur also on the ulna“ (10, pag. 124).

Die Zahl der Gliedmassenfrakturen, die unmittelbar zum Verenden des Tieres führten, kann verhältnismässig klein gewesen sein. Einen solchen Fall erwähnt MOODIE, als er über den frakturierten Humerus von *Hypacrosaurus* folgendes schreibt: „There is no definite indication that the infection ever completely healed and the dinosaur doubtless had a huge sore discharging pus from his arm for many months and up to the time of his death“ (10, pag. 123).

Eine Anzahl von Beobachtungen zeigt uns, unter welcher Zeit die verschiedenen Gliedmassenfrakturen bei rezenten wildlebenden Tieren verheilen. Das Am=Leben=Bleiben des Tieres hängt oft von der Verschmelzung der Bruchstücke ab, indem das Tier sich umso sicherer retten kann, je kürzere Zeit diese Verschmelzung in Anspruch nimmt. Wichtig ist dies bei den Flügelfrakturen der Vögel. Fuss- und Flügelfrakturen können im Laufe von 1 bis 3 Wochen verheilen, was einen nicht besonders langen Zeitraum bedeutet. Nach KORSCHULT verheilte ein infolge Schussfraktur gebrochener Tarsometatarsus von *Tetrao tetrix* L. innerhalb sieben Tagen. Derselbe Autor frakturierte die Ulna und den Radius der Haustaube und der Vogel war nach 23 Tagen wieder flugfähig. Eine andere Taube verheilte ihre Ulnafraktur in 16 Tagen (3, pag. 128). Per analogiam können wir annehmen, dass auch die Frakturen der fossilen *Lagopus*-Exemplare und *Pezophaps*-Individuen in 2–3 Wochen verheilt gewesen waren.

Es können auch Fälle vorkommen, wo die Zeit der Verschmelzung der Fragmente für das Weiterleben der Vögel belanglos ist, wenn sie nämlich weder quadrupede, noch beflügelte Feinde haben. Sicher kann es angenommen werden, dass die Paarungskämpfe des Solitärs sich deshalb im Laufe der Zeit zu derart wilden Raufereien entwickelten, weil die frakturierten Tiere wegen Mangel an Feinden die Verletzungen ruhig verheilen konnten. Nur fragt es sich, ob die Entwicklung und das Fortleben der Art durch diese extrem heftigen Paarungskämpfe nicht gefährdet war? Kann das Tier, das seine Extremität, seinen Flügel einmal gebrochen hat, an weiteren Kämpfen teilgenommen haben? Und es fragt sich, ob nicht das verletzte Männchen seinen Zeugungstrieb verloren hat, wie dies KORSCHULT und STOCK bei den Flügelfrakturen erlittenen Tauben beobachteten? (3, pag. 162). Allerdings müsste die Frage eingehender untersucht werden, da beim Haushuhn sowohl Züchter, wie Ärzte im Falle von Extremitätenfrakturen beobachtet haben, dass der Kopulationsreiz des Männchens ausblieb. In der Hühnerfarm meines Bruders BÉLA KUBACSKA blieb der Kopulationsreiz z. B. bei einem Männchen von *Gallus domesticus livornensis* L. infolge der Fraktur des Tibiotarsus aus. Es ist anzunehmen, dass infolge der Domestikation diese Erscheinung beim Hausgeflügel in gesteigerterem Masse auftreten kann, als bei den wildlebenden Arten. Diese Erscheinung kann aber ebenfalls in gesteigertem Masse bei *Pezophaps* bestanden sein, indem die im Leben der Art erfolgte Niedergang, resp. die beginnende Extinktion diese Erscheinung ebenso begünstigen konnte, wie die Domestikation.

Über Frakturen der Gliedmassen fossiler Vertebraten zitiere ich folgende Literatur:

Dimetrodon gigas COPE (Texas, Perm). Radius: MOODIE, 10, pag. 116, Tab. XIV/b; pag. 117, Tab. XV/c.

Edaphosaurus cruciger COPE (Texas, Permocarbon). Fibula: MOODIE 10, pag. 116, Tab. XV/b.

Archelon ischyros WIELAND (South Fork, Cheyenne River, South Dakota, Kreide). Tibia und Fibula: WIELAND 41; MOODIE, 10, pag. 69, Tab. IX/c.

- Antrodemus valens* LEIDY (Comanchean of Garden Park, Colorado, Kreide). Coracoid und Scapula: GILMORE, 37; MOODIE, 10, Tab. XXIII/a.
- Hypacrosaurus* sp. (Alberta, Kreide). Humerus: MOODIE, 10, pag. 123.
- Ursus spelaeus* ROSENM. (Deutschland, Frankreich, Österreich, Ungarn etc., Plistozän).
 Femur Nr. 1: ESPER, 22, Tab. 14, Fig. 2; GOLDFUSS, 39; SOEMERING, 24; MAYER, 23, Tab. 30; KORMOS, 1; MOODIE, 10, pag. 62, Fig. 5.
 Femur Nr. 2: WALTER, 40; MAYER, 23; MOODIE, 10, pag. 64—65.
 Femur juv. Nr. 3: MAYER, 23, pag. 681, Nr. 5; SCHMERLING, 25.
 Tibia Nr. 1: MAYER, 23, pag. 681, Nr. 6; SCHMERLING, 25.
 Tibia Nr. 2: KORMOS, 1.
 Fibula: SCHMERLING, 25.
 Humerus: MAYER, 23, pag. 680, Nr. 3; SCHMERLING, 25.
 Radius: BREUER, 4.
- Aeleurocyon* sp. (Wyoming, Miozän). Tibia und Fibula: MOODIE, 10, pag. 126, Tab. XXIII/b.
- Aenocyon dirus* LEIDY (Rancho La Brea, Plistozän). Humerus: STOCK, 29; MOODIE, 10, pag. 128.
- Nagetiere (Pilisszántó, Ungarn, Plistozän). Femur: KORMOS, 1.
- Ectoconus* sp. (New Mexico, Puerco, Eozän). Humerus: MOODIE, 10, pag. 124—125.
- Moropus elatus* MARSH (Agate Spring Quarry, Sioux County, Nebraska, Miozän). Radius, Ulna und Scapula: MOODIE, 10, pag. 126, Tab. XXII.
- Archaeotherium* sp. (S. Dakota, Oligozän). SINCLAIR, 43; MOODIE, 10, pag. 126.
- Anoplotherium commune* CUV. (Paris, Eozän). Femur: CUVIER, 38, pag. 301, Tab. XXV, Fig. 94; KORMOS, 1; MOODIE, 10, pag. 62.
- Bison americanus* L. (Kansas, Rezent). Femur: MOODIE, 10, pag. 129, Tab. XXIV.
- Elephas primigenius* BLMB. (Beresowka, Russland, Plistozän). Scapula und Humerus: PFIZENMAYER, 32; BASSET, 33; HERZ, 34, pag. 27, 33, 34 etc.

FRAKTUREN DER METACARPALIA, METATARSALIA UND PHALANGEN.

Hyaena spelaea GOLDF. Linkes fünftes Metatarsale. Kiskevély-Höhle (Komitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3857. Erwähnt von KORMOS (1).
(Taf. III, Fig. 4.)

Die Fraktur erfolgte oberhalb der distalen Artikulationsfläche am Corpus des Metatarsale und wurde von einer longitudinalen Dislokation begleitet. Das distale Fragment endet in einer atrophischen Spitze, an deren Basis eine kleine Fistelöffnung sichtbar ist. Die zwei Bruchstücke verheilten mit ausgeglättetem Kallus, wodurch der Knochen verdickt wurde. Das Metatarsale ist infolge der Dislokation der zwei Bruchstücke um mehr als 1 cm verkürzt.

Hyaena spelaea GOLDF. Linkes Metacarpale 3. Hãromkuli-Höhle bei Ómassa (Komitat Borsod). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3856.
(Taf. I, Fig. 3a, 3b.)

Die distale Epiphyse des Metacarpale erlitt an der Stelle, wo die Trochlea in den Corpus über-

geht, eine Kompressionsfraktur. Die die Basis der Trochlea umfangende Bruchlinie ist gut sichtbar, die Verheilung ist also nicht vollständig. An der volaren Seite ist die Crista glenoidalis eingedrückt, lateral ist die rechte Bändergrube verletzt. Die Trochlea war durch einen auf ihre dorsoplantare Fläche erfolgten starken Druck eingedrückt.

Ursus spelaeus ROSENM. Rechtes erstes (?) Metacarpale. Igric-Höhle (Komitat Bihar).
Plistozän. N. M. Inv. Nr. : T. 434.

(Taf. III, Fig. 9a, 9b.)

Gebrochen ist das Corpus in der Nähe der proximalen Epiphyse (Fractura obliqua). Die Bruchlinie beginnt auf der linken Seite der proximalen Epiphyse und zieht sich nach vorne beinahe bis zur Mitte des Corpus. Die Bruchflächen sind mit grosser Kalluswucherung verschmolzen, an der zahlreiche nekrotische Kloaken sich öffnen. Die Wunde war stark infiziert und vereitert. Es erfolgte nach der Fraktur nur eine geringe Dislokation, die laterale Artikulationsfläche des proximalen Teiles ist zerstört. Die infolge der Infektion auftretende, eiterige Entzündung hat auch das distale Bruchstück angegriffen.

Lepus timidus L. Metacarpale. Peskő-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial.
F. I. Inv. Nr. : Ob/3863.

Das Corpus erlitt ungefähr in seiner Mitte eine Fractura obliqua. Die Bruchstücke sind nach longitudinaler Dislokation wieder verschmolzen. Dorsoplantar sind auch einige Fistelöffnungen sichtbar. Der Kallus verdickt das Corpus sehr. Nicht abgebildet.

Lepus timidus L. Metacarpale III. Peskő-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial.
F. I. Inv. Nr. : Ob/3860.

(Taf. V, Fig. 2.)

Frakturiert ist das Corpus ungefähr in der Mitte. Hierauf erfolgte eine longitudinale Dislokation und die Bruchflächen sind mit glattem, hartem Kallus (von der Härte des unverletzten Knochens) verschmolzen. Unterhalb der proximalen Epiphyse ist das distale Bruchstück an der plantaren Fläche mit einem zugespitzten Ende erhalten.

Lepus timidus L. Metacarpale III. Peskő-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr. : Ob/3864.

Hier ist ebenfalls das Corpus mit einer Fractura obliqua gebrochen. Hierauf folgte eine longitudinale Dislokation. Infolgedessen verschob sich das distale Bruchstück bis zum zugespitzten Ende des proximalen Fragmentes. Die Bruchflächen sind mit glattem, hartem Kallus verschmolzen. Die Verkürzung ist beträchtlich.

Lepus timidus L. Metacarpale IV. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom).
Plistozän, postglaziale Schichten, F. I. Inv. Nr. : Ob/3900.

(Taf. IV, Fig. 13.)

Das Corpus erlitt eine Fractura obliqua, hierauf trat eine longitudinale Dislokation ein und die

beiden Bruchstücke sind mit glattem, starkem Kallus verschmolzen. Der Knochen wurde beträchtlich: um mehr als 1 cm verkürzt, die Stellung der Bruchstücke ist leicht winkelig und der Knochen ist von der Kallusbildung ziemlich verdickt worden. Auf der lateralen, bezw. plantaren Seite sind noch die Spitzen beider Bruchstücke sichtbar.

Lepus timidus L. Metacarpale. Pálffy-Höhle (Komitat Pozsony). Plistozän, postglaziale Schichten. F. I. Inv. Nr.: Ob/3867.

Die distale Epiphyse erlitt wahrscheinlich eine Kompressionsfraktur und die Epiphyse ist durch starke Kallusbildung wieder mit dem Corpus verschmolzen. Rings um die Trochlea sind grosse periostische Kallusfortsätze sichtbar. Nicht abgebildet.

Unbestimmbares Säugetier. Metacarpale. Peskö-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3865.
(Taf. IV, Fig. 10.)

Frakturiert ist das Corpus und die Bruchstücke sind mit spindelförmigem, glattem Kallus verschmolzen. Der Knochen ist infolge der Kallusbildung verdickt.

Ursus spelaeus ROSENEM. Phalanx_I. Szeleta-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän. F. I. Inv. Nr.: Ob/3858.
(Taf. III, Fig. 8a, 8b.)

Das Corpus erlitt eine Fractura obliqua. Die Bruchlinie beginnt hinter der rechten Bandgrube der Trochlea und zieht sich der Länge nach durch das Corpus, durchbricht die Basis (Facies articularis) in der Linie der sagittalen Vertiefung. Die Fraktur zerstörte den auf der plantaren Fläche des Phalanx hinter der Trochlea sich erhebenden Bandhöcker. Die Bruchstücke sind vollständig verschmolzen, obzwar die Fraktur noch nicht ganz geheilt war, wie das aus der ziemlich grossen Fistelöffnung der plantaren Fläche hervorgeht. Auf der dorsalen Fläche findet sich eine mit der Facies articularis beginnende, distal gerichtete, periostale Wucherung. Auch Osteophyten und Osteophytenfortsätze sind vorhanden.

Lepus timidus L. Phalanx des hinteren Fusses. Peskö-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3862.
(Taf. IV, Fig. 14a, 14b.)

Frakturiert wurde das Corpus und die beiden Bruchstücke sind nach erfolgter longitudinaler Dislokation verschmolzen. Das proximale Ende des distalen Fragmentes wurde bis zur Facies articularis des proximalen Bruchstückes verschoben, wo es zugespitzt endet.

Cervus sp. Afterklaue. Peskö-Höhle (Komitat Borsod). Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3859.
(Taf. III, Fig. 2.)

KORMOS schreibt über dieses Stück folgendes: „Einen lehrreichen Fall des Knochensprunges

sehen wir am Hufknochen (Phalanx 3) eines Renttieres. Das Ende des Hufknochens ist infolge einer Verletzung gesprungen und trägt nach erfolgter Verschmelzung exostosenartige Knochenwucherungen“ (1). Ergänzend muss ich bemerken, dass die Facies articularis unverletzt blieb und nach der erfolgten Verletzung eine Infektion eintrat. Das zu dem Gefässkanal des Knochens führende Loch öffnet sich auf der einen Seite in der Mitte des Knochens, auf der anderen aber schon ganz lateral und beide kommunizieren noch.

Lagopus albus KEYS. & BLAS. Rechter Tarsometatarsus. Felsnische bei Pilisszántó.
Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3869.

(Taf. IV, Fig. 8a, 8b.)

Frakturiert ist das Corpus tarsometatarsi etwa in der Mitte. Die Bruchstücke sind in einem kaum wahrnehmbaren Winkel verheilt. Die Bruchflächen sind von einem glatten Kallus von der Härte des unverletzten Knochens zusammengehalten.

Tetrao tetrix L. Phalanx ped. Jankovich-Höhle bei Bajót (Komitat Esztergom).
Plistozän, postglazial. F. I. Inv. Nr.: Ob/3925.

(Taf. III, Fig. 6.)

Das Corpus erlitt eine Fractura obliqua, die beiden Bruchstücke sind mit longitudinaler Dislokation auf die laterale Hälfte verschoben und durch Kallus fest verschmolzen. Der Knochen ist durch den Kallus beträchtlich verdickt und wurde infolge der Dislokation um etwa 8 mm verkürzt.

* * *

Frakturen der Metacarpalia, Metatarsalia und Phalangen waren in der paläopathologischen Literatur bisher kaum bekannt. Die Mehrzahl jener Arten, von denen unsere Frakturen der erwähnten Knochen vorliegen, sind Tiere, die ihre Extremitäten zum Graben, usw. benutzt haben (*Hyaena*, *Lepus*, *Tetrao*, in gewisser Beziehung auch *Ursus spelaeus*). Die Fraktur dieser Knochenteile ist in den meisten Fällen für das Tier nicht verhängnisvoll. Eine Ausnahme bilden aber z. B. die Huftiere oder die Sprungtiere (*Dipus*, *Alactaga*). Abgesehen von einigen Ausnahmefällen kann auch die Fraktur der Fussphalangen der Vögel nicht verhängnisvoll sein. Einen guten Beweis dieser Behauptung lieferte der Fall eines Marabus im Budapester Tiergarten, an dem die Zehen beider Füße fehlen, nur die ersten Phalangen blieben am Tarsometatarsus erhalten. Und dieser typische „Schreitvogel“ schreitet selbst heute noch ohne jegliche Beschwerden am glatten Betonboden seines Voliers umher. Während der Jagd beobachtete ich — was sich oft wiederholt — dass bei den Rebhühnern (*Perdix perdix* L.) die untere Hälfte des Tarsometatarsus fehlt. Der Fusskopf dieser Tiere wurde während des Mähens mit der Sense abgeschnitten, als sich die Tiere in der stehenden Saat verbargen. Diese Vögel benutzen ihren verstümmelten Fuss als Krücke und können sich mittels dieser ziemlich rasch flüchten.

Die Frakturen der Hand- und Fusswurzelknochen, sowie der Finger und Zehen verheilen oft nur schwer, da sie ständig Bewegungen ausgesetzt sind und die Wunden wiederholt infiziert werden können. (Vgl. Metacarpalia des *Ursus spelaeus* aus der Igric-Höhle.)

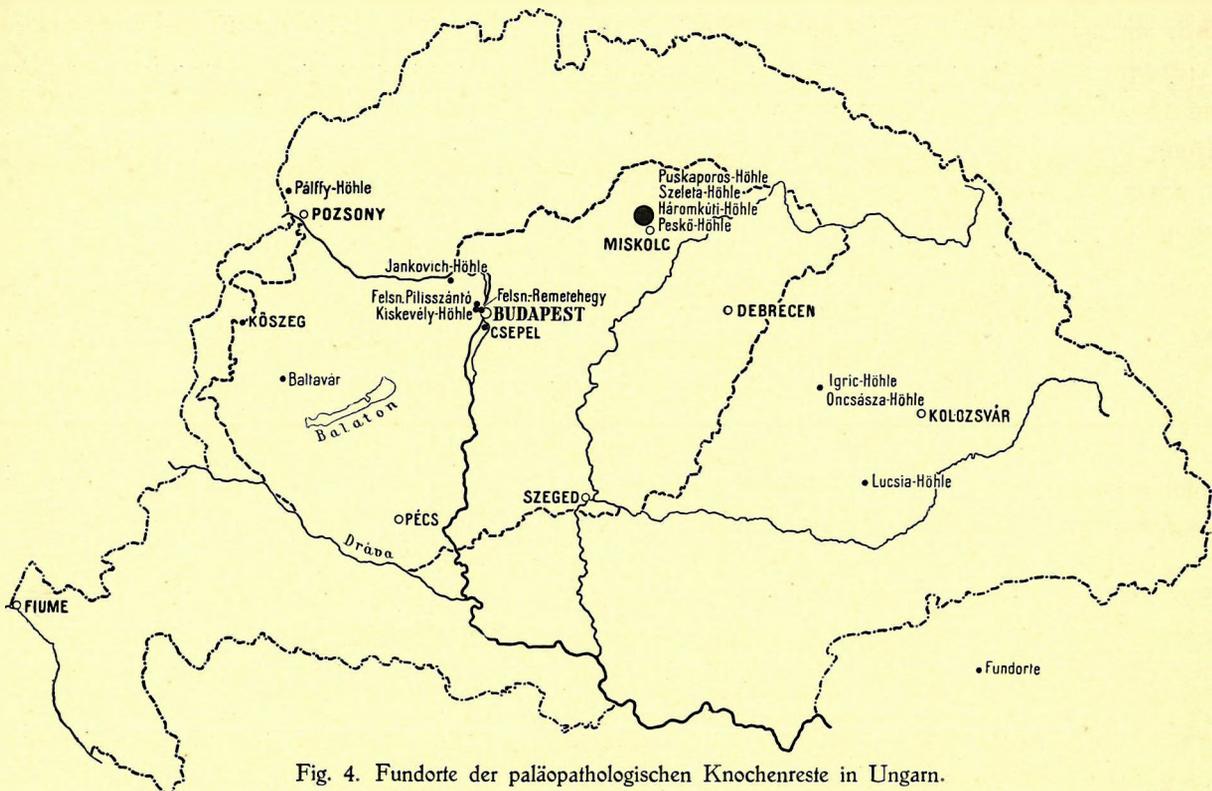


Fig. 4. Fundorte der paläopathologischen Knochenreste in Ungarn.

Die Fundorte der infolge des Friedens von Trianon abgetrennten Gebiete liegen zurzeit teilweise in der Tschechoslowakei (nördlich) und teilweise in Rumänien (östlich). - - - bedeutet die Grenzen Grossungarns, — diejenigen Rumpfungarns.

Die Frakturen der erwähnten Skelettelemente beschreiben KORSCHOLT und STOCK (3) von einer ganzen Reihe rezenter wildlebender Tiere. TROXELL (42) und MOODIE (10, pag. 69, Taf. IX. b) erwähnen aus dem Plistozän von Texas einen pathologischen Phalangen von *Camelus* (Exostose, infolge eines Knochen-sprunges?) und MOODIE erwähnt noch einen frakturierten Mt von *Aenocyon* (10, pag. 253). Wie schwer und umständlich die Verheilung der Metacarpalia-, Metatarsalia- und Phalangen-Frakturen sich selbst bei zahmen Haus-Huftieren vollzieht, ist aus der tierärztlichen Literatur und aus der Praxis zur Genüge bekannt. Die Schwierigkeiten sind im Falle wildlebender Tiere natürlich noch erhöht. Ein auf diese Weise frakturiertes Tier bleibt auch nicht am Leben, es fällt kurz nach der erfolgten Verletzung den Raubtieren zum Opfer. BREHM und andere Autoren erwähnen, dass die Präriewölfe (*Canis latrans* SAY.) selbst verletzte oder kranke Wiesentullen mit Erfolg angegriffen haben, wenn diese sich von ihrer Herde trennten oder allein lebten (11). Deshalb finden wir in den tertiären und pliozänen Schichten unter den zahlreichen Huftierknochen keine geheilten Frakturen. Und wenn wir auch aus der Literatur wissen, dass heute grössere Huftiere (Hirsch, Reh) sich trotz Gliedmassenfrakturen retten konnten und ihre Gliedmassenfraktur oft verheilt wurde, ist es doch sicher, dass dies nur bei der Verteilung des europäischen Wildstandes möglich ist, wo die Zahl der grossen Raubtiere (Wolf, Luchs) sowieso klein ist und diese vom ausgesprochenen Jagdgebiet fast gänzlich ausgeschlossen sind. Wir kennen z. B. bei den afrikanischen wildlebenden Huftieren kaum geheilte Gliedmassenfrakturen und wenn sich solche im fossilen Material auch finden, so gehören sie zu den Ausnahmen (z. B. 49).

LITERATUR.

1. KORMOS, T.: Über krankhafte Veränderungen an fossilen Knochen. (Állattani Közlemények — Zoologische Mitteilungen, Vol. XIV, pag. 277, Tab. I.) Budapest, 1915.
2. EHRENBERG, K.: Über eine verheilte Schussverletzung am linken Unterkiefer eines Brillenbären [*Ursus ornatus* L.]. (Zeitschrift für Stomatologie, Vol. XXIII, Nr. 7.) Berlin—Wien, 1925.
3. KORSCHULT, E.—STOCK, H.: Geheilte Knochenbrüche. (Pag. 1—186.) Berlin, 1928.
4. BREUER, R.: Pathologisch-anatomische Befunde am Skelette des Höhlenbären. (In ABEL—KYRLE: Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Spelaeologische Monographien. Vol. VII—VIII, pag. 611.) Wien, 1931.
5. STROH: Knochenschussheilungen und Folgen von Knochenschüssen beim Wild. (Deutsche Jägerzeitung, Vol. LXXXVII, pag. 205.) Neudamm und Berlin, 1926.
6. HEINE, B.: Versuche über Knochenregeneration. (Herausgegeben von der Anat. Anstalt der Universität Würzburg.) Berlin, 1926.
7. ABEL, O.: Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912.
8. ABEL, O.: Neuere Studien über Krankheiten fossiler Wirbeltiere. (Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, Vol. LXXXIII, pag. 98, 163.) Wien, 1923.
9. ABEL, O.: Die Schnauzenverletzungen der Parasuchier und ihre biologische Bedeutung. (Palaeontologische Zeitschrift, Vol. V, pag. 26.) Berlin, 1922.
10. MOODIE, R. L.: Palaeopathology. University of Illinois. (Pag. 1—168.) Illinois, 1923.
11. BREHM, A.; Tierleben. Herausg. von O. zur STRASSEN. Leipzig—Wien, 1911—1916.
12. LAMBRECHT, K.: Handbuch der Palaeornithologie. (Im Druck.) Berlin, 1932.
13. SLYPER, E. J.: Über Verletzungen und Erkrankungen der Wirbelsäule und Rippen bei den Cetaceen. (Anatomischer Anzeiger, Vol. LXXI, pag. 113.) Jena, 1931.
14. WILLISTON, S. W.: The relationship and habits of the Mosasaurs. (Journ. of Geol., Vol. XII.) Chicago, 1904.
15. DEINSE, A. B. VAN: De Bruinvisch. (Levende Natuur, Vol. XXIX, pag. 195.) 1924.
16. HUENE, F. VON: Über zwei Fälle von Nearthrose bei fossilen Ichthyosauriern. (Anatomischer Anzeiger, Vol. LXX, pag. 81—112.) Jena, 1930.
17. OSBORN, H. F.: On Titanotheres of ancient Wyoming. (Monogr. U. S. Geol. Surv., Vol. 55.) Washington, 1929.
18. HENNIG, E.: Über pathologische und verwandte Erscheinungen bei fossilen Tieren. (Berliner Klinische Wochenschr., Vol. 50, T. 2, pag. 1664.) Berlin, 1913.
19. SCHAEFFERNA, K.: Démonstration de quelques anomalies chez les Poissons. (C. R. Ass. Anat., 23^e Réunion, pag. 557.) 1928.
20. RIGGS, E. G.: Structure and Relationship of the opisthocoelian Dinosaurs. (I, *Apatosaurus*. Field Museum, Chicago, Publ. 82, pag. 177.) Chicago, 1903.
21. LAMBRECHT, K. — KORMOS, T.: Die Felsnische Pilisszántó. (Jahrbuch der Kgl. Ungar. Geol. Reichsanstalt, Vol. XXIII, Nr. 6, pag. 333—523, Tab. XXII—XXVII.) Budapest, 1916.
22. ESPER, E. J. C.: Ausführliche Nachrichten von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierfüssiger Thiere. Nürnberg, 1774.
23. MAYER, C.: Ueber krankhafte Knochen vorweltlicher Thiere. (Nova Acta Leopoldiana, Vol. XXIV, pag. 673.) 1854.
24. SOEMMERING, S. T.: Ueber die geheilte Verletzung eines fossilen Hyänenschädels. (Verhandl. d. k. Akad. d. Wissensch., Math.-naturw. Cl., Vol. XXXVIII, pag. 685.) Wien, 1859.
25. SCHMERLING M.: Description des ossemens fossiles à l'état pathologique provenant des cavernes de la province de Liège. (Bull. Soc. géol. de France, Vol. VII, pag. 51—61.) Paris, 1835.
26. PALES, L.: La Paléopathologie. (Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, Vol. LXXXI, pag. 30—49.) Bordeaux, 1929.
27. VIRCHOW, R.: Knochen vom Höhlenbären mit krankhaften Veränderungen. (Zeitschrift für Ethologie, Vol. XXVII, pag. 706.) Berlin, 1895.
28. MOODIE, R. L.: Excess Callus in a Pleistocene Bird. (American Journal of Science, Ser. 5, Vol. XVII, pag. 81.) N. Haven, 1929.
29. STOCK, CH.: Rancho La-Brea. (Los Angeles Museum, Publications Nr. 1.) Los Angeles, 1930.
30. MILLER, L. H.: Wading Birds from the Quaternary Asphalt Beds of Rancho La-Brea. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology, Vol. 5, Nr. 30, pag. 440.) Berkeley, 1910.
31. BUICK, L.: The Mystery of the Moa. (Pag. 1—332.) New Plymouth, New Zealand, 1931.
32. PFIZENMAYER, E. W.: Mammuthleichen und Urwaldmenschen in Nordost-Sibirien. Leipzig, 1926.
33. BASSETT, D.: The Mammoth and Mammoth-Hunting in North-East Sibiria. London, 1926.
34. HERZ, O.: Berichte des Leiters der von der Akademie d. Wissenschaften zur Ausgrabung eines Mammuth-Kadavers an die Kolyma-Beresowka ausgesandten Expedition. St.-Petersbourg, 1902.
35. BIER, A.: Über Knochenregeneration, über Pseudoarthrosen und über Knochentransplantate. (Archiv für klin. Chirurgie, Vol. 127.) Berlin, 1923.

36. ZONDEK, M.: Die Transformation des Knochenkallus. Berlin, 1910.
37. GILMORE, C. W.: On the fore limb of *Allosaurus fragilis*. (Proc. U. S. Nat. Mus. Wash.) 1915.
38. CUVIER, G.: Recherches sur les ossements fossiles. (Vol. VII, Fig. 301, Tab. 25). Paris, 1820.
39. GOLDFUSS, A.: Die Umgebungen von Auggendorf. Erlangen, 1810.
40. WALTHER, F. v.: Ueber das Alterthum der Knochenkrankheiten. (WALTER—GRÄFE: Journal für Chirurgie und Augenheilkunde, Vol. VIII, pag. 1—16.) Bonn, 1825.
41. WIELAND, G.: Revision of the Protestegidae. (Am. Journ. of Science, Vol. XXVII, pag. 125, Pl. 2.) N. Haven, 1909.
42. TROXELL, E.: The Vertebrate Fossils of Rock Creek, Texas. (Amer. Journ. of Science, Vol. XXXIX, pag. 626, fig. 14.) New Haven, 1915.
43. SINCLAIR, N. J.: Entelodonts from the Big Badlands of South Dakota in the Geological Museum of Princeton University. (Proc. Amer. Philos. Soc., Vol. LX, pag. 467, fig. 1, 13. 21.) 1921.
44. FEJÉRVÁRY, G. Gy. v.: Beiträge zur Kenntnis von *Rana Méhelyi* Bv. (Jahrbuch der. Kgl. Ungarischen Geol. Reichsanstalt, Vol. XXIII, pag. 148, Tab. XII, Fig. 10.) Budapest, 1916.
45. LAMBRECHT, K.: Die fossile Vogelfauna der Felsnische Puszkaporos bei Hámor. (Barlangkutató — Höhlenforschung, Vol. IV, pag. 203.) Budapest, 1916.
46. MOODIE, R. L.: Two Caudal vertebrae of a Sauropodus Dinosaur Exhibiting a Pathological Lesion. (American Journal of Science, Vol. XLI, pag. 530, fig. 1.) New Haven, 1916.
47. AUER, E.: Über einige Krokodile der Juraformation. (Palaeontographica, Vol. 55, pag. 217.) 1909.
48. WILLISTON, S. W.: Mosasaurs. (Univ. Geol. Survey of Kansas, Nr. 4.) 1898.
49. WOLLEMAN, A.: Ein Metatarsus vom Riesenhirsch (*Cervus euryceros* ALDR.) (Verhandlungen des naturhist. Vereins d. preussischen Rheinlande, Vol. 44, pag. 280.) Bonn, 1887.
50. LAMBRECHT, K.: Paleopatológia és Paleofiziológia. (Therapia, Vol. IV, pag. 532—536. Nur ungarisch.) Budapest, 1927.
51. BREHM, A.: Thierleben. (Vol. III.) Leipzig, 1882.
52. NEWTON, A. — NEWTON, E.: On the Osteology of the Solitaire or Didine Bird of the Island of Rodriguez. (*Pezophaps solitaria* GMEL.). (Phil. Transact., Vol. 159, Vol. for 1869, pag. 327—362.) London, 1870.
53. NEWTON, E.—CLARK, J. W.: On the Osteology of the Solitaire (*Pezophaps solitaria* GMEL.). (Phil. Transact., Vol. 168, pag. 438—451.) London, 1879.
54. SCHAFFHAUSEN: Eine kranke Ochsenrippe aus dem Kalktuff oberhalb der tönnissteiner Mineralquelle (Coblenz). (Sitzungsberichte der niederrheinischen Ges. für Natur und Heilkunde in Bonn. Verhandl. des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens, Vierte Folge, 3. Jahrg., pag. 28.) Bonn, 1876.
55. WEIGELT, J.: Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. (Pag. 1—91.) Leipzig, 1927.
56. WIMAN, C.: Über die paläontologische Bedeutung des Massensterbens unter den Tieren. (Paläontologische Zeitschrift, Vol. I, pag. 147.) Berlin, 1913.
57. DAWKINS, B.: Höhlenjagd. (Übersetzt von J. W. SPENGLER.) Stuttgart, 1876.
58. KLAATSCH, H.: Entstehung und Entwicklung des Menschengeschlechtes. (Weltall und Menschheit, Vol. II, pag. 260.)
59. ABEL, O.: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. (Pag. 164.) Jena, 1927.
60. LAMBRECHT, K.: *Palaeotis Weigelti* n. g., n. sp., eine fossile Trappe aus der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales. (Jahrb. des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutsch. Bodenschätze, Vol. VII, Taf. I.) Halle 1931.
61. MOTTL, M.: Az Igric-barlang medvekoponyáinak morfológiája. (Die Bärenschädel aus der Igric-Höhle. Zurzeit nur ungarisch.) (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, Vol. XXIX, Nr. 4.) Budapest, 1932.

LITERATUR DER FUNDORTE.

BALTAVÁR (KOMITAT VAS).

- FÜHRER durch die Sammlungen der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt. (Pag. 10.) Budapest, 1928.
- KADIĆ, O.—KRETZOI M.: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvärer Höhlung. (Barlangkutató — Höhlenforschung, Vol. XIV—XV.) Budapest, 1926—1927.
- KORMOS, T.: Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahre 1913. (Jahresbericht der Kön. Ungarischen Geol. Reichsanstalt, pag. 559.) Budapest, 1914.
- PETHŐ, Gy.: Über die tertiären Säugetierüberreste von Baltavár. (Ebend., im Jahre 1884, pag. 63.) Budapest, 1884.

IGRIC-HÖHLE (KOM. BIHAR).

- KORMOS, T.: Neue Ausgrabungen in der Igric-Höhle. (Jahresbericht der Kön. Ungarischen Geol. Reichsanstalt, 1915, pag. 600.) Budapest, 1917.
- MOTTL M.: Az Igric-Barlang medvekoponyáinak morfológiája. (Magyar kir. Földtani Intézet Évkönyve, Vol. XXIX, H. 4, pag. 1—52.) Budapest, 1932. (Zurzeit nur ungarisch.)

JANKOVICH-HÖHLE (KOM. ESZTERGOM).

HILLEBRAND, J.: Die Erforschung der Bajóter Jankovich-Höhle in den Jahren 1914—1915. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. III, pag. 173.) Budapest, 1915.

KISKEVÉLY-HÖHLE (KOM. PEST-PILIS-SOLT-KISKUN).

HILLEBRAND, J.: Ergebnisse der in der Kiskevény-Höhle im Jahre 1912 vorgenommenen Grabungen. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. I, pag. 187.) Budapest, 1913.

LAMBRECHT, K.: Fossiler Uhu (*Bubo maximus* FLEMM.) und andere Vogelreste aus dem ungarischen Pleistozän. (Aquila, Vol. XXII.) Budapest, 1916.

KÓSZEG (KOM. VAS).

LAMBRECHT, K.; Fossiler Uhu (*Bubo maximus* FLEMM.) und andere Vogelreste aus dem ungarischen Pleistozän. (Aquila, Vol. XXII.) Budapest, 1916.

KORMOS, T.: Über eine arktische Säugetierfauna im Pleistozän Ungarns. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, pag. 300.) Stuttgart, 1911.

KORMOS, T.: Kleinere Mitteilungen aus dem ungarischen Pleistozän. (Ebenda, Nr. 1, pag. 13.) 1913.

LUCSIA-HÖHLE (KOM. ALSÓ-FEHÉR).

SZILÁDY, Z.: Die Lucsia-Höhle bei Szohodol. (Földrajzi Közlemények—Geographische Mitteilungen, Vol. XXXIII, pag. 43—44.) Budapest, 1905.

HÁROMKUTI-HÖHLE BEI Ó-MASSA (KOM. BORSOD).

KADIČ, O.: Resultate der Ausgrabungen in der Háromkúter Höhle. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. II, pag. 221.) Budapest, 1914.

ONCSÁSZA-HÖHLE (KOM. BIHAR).

KADIČ, O.: Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1900 in der Angelegenheit der Sammlung fossiler Säuger für die Ungar. Geol. Anst. (Jahresberichte der K. Ungarischen Geol. Reichsanstalt, pag. 236.) Budapest, 1903.

PÁLFFY-HÖHLE (KOM. POZSONY).

ÉHİK, Gy.: Die pleistozäne Fauna der Pálffy-Höhle im Pozsonyer Komitat. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. I, Nr. 2.) Budapest, 1913.

HILLEBRAND, J.: Die Pálffy-Höhle im Komitat Pozsony. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. II, pag. 150.) Budapest, 1914.

PESKŐ-HÖHLE (KOM. BORSOD).

ÉHİK, Gy.: Die pleistozäne Fauna der Peskő-Höhle im Komitat Borsod. (Barlangkutatás—Höhlenforschung, Vol. II, pag. 224—229.) Budapest, 1914.

FELSNISCHE BEI PILISSZÁNTÓ (KOM. PEST-PILIS-SOLT-KISKUN).

KORMOS, T. — LAMBRECHT, K.: Die Felsnische Pilisszántó. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ungarischen Geolog. Reichsanst., Vol. XXIII, pag. 333—524, Tab. XXII—XXVII.) Budapest, 1916.

FELSNISCHE PUSKAPOROS (KOM. BORSOD).

KORMOS, T.: Die pleistozäne Säugetierfauna der Felsnische Puskaporos bei Hámor. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ungarischen Geol. Reichsanstalt, Vol. XIX, Nr. 3.) Budapest, 1911.

KORMOS, T.: Kleinere Mitteilungen . . . (Centralblatt f. Miner. Geol. u. Palaeont., pag. 13.) Stuttgart, 1913.

FELSNISCHE AM REMETEHEGY (REMETEBERG, KOM. PEST-PILIS-SOLT-KISKUN).

KORMOS, T. — LAMBRECHT, K.: Die Felsnische am Remetehegy und ihre postglaziale Fauna. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ungarischen Geolog. Reichsanstalt, Vol. XXII, pag. 373—403, Tab. I—II.) Budapest, 1916.

SZELETA-HÖHLE (KOM. BORSOD).

KADIČ, O.: Ergebnisse der Erforschung der Szeleta-Höhle. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ungarischen Geolog. Reichsanstalt, Vol. XXIII, pag. 169—301, Tab. XIII—XX.) Budapest, 1916.

B)

Fossile Rochen-Eikapsel aus dem Mitteloligozän Ungarns.

1. FUNDORT UND ALTER.

Um 1910 gelangte aus dem gelblich-grauen Ton der sog. „Erzbischöflichen Ziegelei“ („Érseki téglagyár“) der Stadt Eger (Komitat Heves) durch Vermittlung des Herrn Prof. K. ROTH von TELEGD eine fossile Eikapsel in das Museum der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt, wo sie die Inventarnummer Ob/3371 trägt.

Der Ton, aus dem das Fossil zum Vorschein kam, ist der aus der Umgebung von Budapest und Eger wohl bekannte sog. Kisceller (Kleinzeller) Ton, der eine reiche, aus Foraminiferen, Mollusken, Echinodermaten, ferner Fischen bestehende Fauna führt, aus dem aber auch Pflanzenreste bekannt sind (1, 2, 3, 4, 5).

Wir wissen aus den Forschungen Prof. KARL ROTH's von TELEGD und anderer Autoren, dass im Ungarischen Mittelgebirge am Anfang des Oligozäns, bezw. am Ende des Eozäns eine länger währende kontinentale Denudationsperiode herrschte. Die auf die infraoligozäne Denudation eingetretene Transgression sedimentierte dann in den verschiedenen Stufen des Oligozäns jenen bläulichgrauen—gelblichen Ton, der in der ungarischen Literatur unter den Namen Kisceller Ton, oder noch mehr „Clavulina-szabói“-Schichten bekannt ist. Die Annahme, wonach dieser Ton nicht das Sediment einer Stufe ist, wurde auch faunistisch bewiesen, indem nach der Auffassung einiger Autoren die Transgression des Meeres im Ligurien begann und sich im Rupelien (Mitteloligozän) fortsetzte. Leider hat man sich mit der Altersfrage des oligozänen Tones der Umgebung von Eger eingehend nicht beschäftigt. SCHRÉTER stellt ihn auf Grund der spärlichen Fauna in das Rupelien (6).

Die von SCHRÉTER eingesammelte Fauna besteht aus folgenden Formen:

Lamellibranchiata:

Pecten bronni MAYER

P. mayeri HOFFMANN

Lima cancellata HOFFMANN

Gryphaea brogniarti BRONN

Foraminifera:

Clavulina szabói HANTKEN

Cl. cylindrica HANTKEN

Uvigerina pygmaea d'ORB.

Polymorphina problema d'ORB.

Cristellaria werterellii JONES
Cr. gladius PHIL.
Cr. cultrata MONTF.
Cr. calcar L.
Cr. arcuatostrata HANTK.
Cr. inornata d'ORB.
Cr. kubinyii HANTK.
Textullaria carinata d'ORB.

Truncatulina haidingeri d'ORB.
Bigennerina capreolus d'ORB.
Cyclammia placenta Rss.
Nodosaria raphanistrum L.
N. cfr. hörnesi HANTK.
Dentalina filiformis d'ORB.
D. consobrina d'ORB.
D. pauperata d'ORB.

und noch viele andere Foraminiferen.

2. BESCHREIBUNG UND SYSTEMATISCHE STELLUNG DES NEUEN RESTES, SEINE PALÄO BIOLOGIE UND FOSSILISATION.

Die Fischbrut ist zum Fossilwerden nicht geeignet und ich kenne auch keine diesbezügliche Angabe aus der Literatur. Umso geeigneter für die natürliche Konservierung sind die mit einer Kapsel (Testa) umhüllten Eier gewisser oviparer Fischarten, an denen die Kapsel dieselbe oder eine ähnliche Rolle spielt, wie am Vogelei die Dotterhaut und die Kalkschale. Wenn auch diese Eikapseln ihrer Gestalt und Grösse nach ziemlich variabel sind, können sie dennoch binnen grösseren systematischen Gruppen: Unterordnungen oder Familien zusammengefasst werden. Zum Vergleich stützt man sich auf die Formverhältnisse und auf die Grösse. Auf Grund seiner äusseren Morphologie kann das Fossil aus Eger von den Eikapseln zahlreicher Knorpelfische gut unterschieden werden und zur engeren Bestimmung müssen wir sie nur mit jenen vergleichen, deren Eikapsel verlängert, mehr—weniger flach und viereckig ist. Solche Eikapseln finden wir bei den Selachiern (Haifische) und Bathoiden (Rochen), bei denen aus den vier Ecken der Eikapsel je ein fadenähnlicher Fortsatz: das Horn ausgeht. Den Unterschied zwischen den Eikapseln beider Unterordnungen können wir leicht ermitteln, denn schon BREHM betont, dass „die Eikapseln der Rochen von denen der Haie sich durch ihre mehr viereckige Gestalt und die kurzen Anhängsel an den Ecken“ unterscheiden (9, pag. 106). Ich führe als Beispiele die Eikapseln von *Raia brachyura* LAFONT, *R. batis* L., *R. radiata* DONOV., andererseits die Eier von *Scylliorhinus* (*Scyllium*) *stellaris* L., *S. canicula* L. an.

Es gibt zwar auch Haie, deren Eikapseln statt der vier langen Fäden nur zwei kurze Hörner tragen (*Pristiurus melanostomus* RAFIN.), doch kann man die verlängerten, schlanken Eikapseln dieser von den gedrunenen Eikapseln der Bathoidei noch immer leicht unterscheiden.

Mit den Eikapseln der Selachier beschäftigte sich die Literatur zur Genüge. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden wir nur jene Einzelheiten eingehender besprechen, die mit dem Fund von Eger zusammenhängen und berufen uns nur auf die wichtigste Literatur:

BEEBE (7), BIANCO (8), BREHM (9), BUGNION (10), CLARK (11, 12), CUNINGHAM (13), DEAN (14, 45—48), EHRENBAUM (15, 16), HOFFMANN (17), JENSEN (18), JORDAN & FOWLER (19), KASCHTSCHENKO (20), KOLLMANN (21), GUDGER (22), SMITT (23), SWAEN (24), T. v. TILÉNAU (25), WAITE (26), WILLIAMSON (27), HOLT & CALDERWOOD (28), ZIEGLER (29) usw.

Die Eikapsel kann allerdings grössere-kleinere Änderungen, Deformationen während der Fossilisation erlitten haben und auch charakteristische Teile können im Laufe des Fossilwerdens zugrunde

gegangen sein. Auf derartige Möglichkeiten müssen wir bei fossilen Eikapseln stets achten. B. PEYER z. B., der vor kurzem einige fossile Rochen-Eikapseln aus der Schweiz bekannt machte, stellte fest, dass wenn auf den fossilen Eikapseln nichts von den Fäden zu sehen ist, es sich »kaum entscheiden lassen wird, ob diese Einrichtungen primär fehlten, oder vor der Einbettung, oder im Verlauf des Fossilisationsprozesses verloren gegangen sind« (30, pag. 410). Ausserdem müssen wir in Betracht ziehen, dass die »pilzigen und faserigen Massen« sehr oft schon während der mehrere Monate dauernden Inkubation grösstenteils verloren, bzw. zugrunde gehen (16, pag. XII, e. 28).

Bei der trockenen, leeren Eikapsel kann sich auch die äussere Morphologie ändern. Die Wand der Eikapsel von *R. radiata* besteht z. B. aus sehr feinen Hornfasern, die trockene Schale ist aber dicht quergefurcht und die Oberfläche erscheint sammetartig rau, oder äusserst fein gekörnt (15, pag. 26; 16, pag. XII, e. 29).

Die Gestalt der Eikapsel aus Eger stellt uns ein in der Richtung der Hörner etwas verlängertes Viereck dar, dessen Längen—Breitenmasse sich wie 24:15 mm verhalten, was schon allein in sich auf die Unterordnung der Bathoidei verweist. Die Masse der Selachier-Eikapseln ergeben nämlich in der Richtung der Hörner eine bedeutend grössere Verlängerung. Länge und Breite der Eikapsel von *Scylliorhinus (Scyllium) canicula* L. betragen 55—65:22—24 mm, bei *S. stellaris* L. 100—110:35—40 mm, bei *Pristiurus melanostomus* RAFIN. 64:20 mm. Selbst bei *S. canicula* beträgt die Länge das 2¹/₂ fache der Breite, während beim Fossil von Eger die Länge bedeutend unter dem Doppelten der Breite bleibt, obzwar es unter den Rochen-Eikapseln schon ein stark verlängertes Stück repräsentiert. Vielleicht die längste Rochen-Eikapsel finden wir bei *Raia undulata* LACEP., an der LO BIANCO in Neapel 90 mm Länge und 45 mm Breite feststellte.

Gut sichtbar sind am Fossil von Eger alle vier Hörner, doch ist es wahrzunehmen, dass das längere, feinere Paar verstümmelt ist (11 mm), weil das Gestein vor ihrem Ende abgebrochen ist. Die verhältnismässig kurzen, breiten Hörner verweisen wieder auf die Rochen. Bei diesen ist die Länge der kürzeren Hörner meistens kürzer als die Kapsel und erreicht nur in einigen Fällen das Doppelte der Eikapsellänge (z. B. bei *Raia naevus* M. & H.). Demgegenüber kann aber bei den Haien die 11 cm lange Eikapsel mit über 1 m langen Tentakeln versehen sein, die spiralig aufgerollt werden (12, 16). Eine charakteristische Ausnahme bildet, wie schon erwähnt, die Eikapsel von *Pristiurus melanostomus* RAFIN.

Welches von den Hörnern das längere Paar darstellte, kann oft auch in solchen Fällen ermittelt werden, wenn die Hörner am Fossil nicht gut erhalten sind. Bei den rezenten Eikapseln ist das eine Ende der Kapsel zwischen den Hörnern meistens eingebuchtet und bildet einen konkaven Bogen, während das andere Ende mehr—weniger gerade ist. So finden wir es z. B. an den Eikapseln von *Raia undulata* LACEP., *R. brachyura* LAFONT, *R. montagui* FOWLER, *R. fullonica* L., *R. lintea* FRIES usw., aber auch am Fossil von Eger.

Das konkav gebogene Ende der Eikapsel fällt meinen Beobachtungen nach stets zwischen das kürzere Hornpaar, während das gerade Ende zwischen dem längeren Hornpaar zu liegen kommt. Ich untersuchte teils Originalstücke, vorwiegend aber die guten Photographien CLARK's, (12), da die in der Literatur mitgeteilten Abbildungen, besonders was die Details betrifft, sehr viele Fehler und Widersprüche darbieten. Ich kenne vielleicht mit Ausnahme von *Raia batis* L. keinen Fall, wo die Verhältnisse verkehrt wären, höchstens ist der Bogen an den Eikapseln der einzelnen Arten entweder stärker

oder seichter,¹ so dass das Verhältnis zwischen der Tiefe der Wölbung und der Länge der Hörner hier prägnanter ausgedrückt, dort verschwommen ist.

Dieses Resultat wird nicht in allen Fällen mit den tatsächlich messbaren Angaben der fossilen Funde übereinstimmen. Scheinbar stimmen sie auch bei den meisten Schweizer Exemplaren nicht überein,

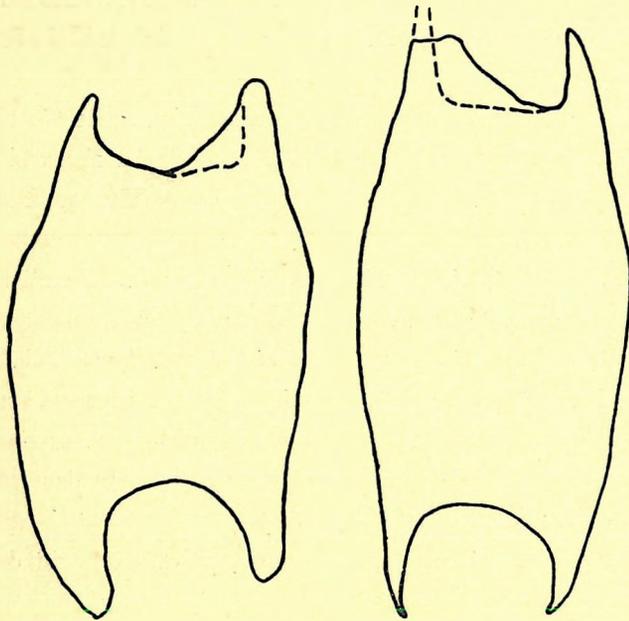


Fig. 5. Rocheneikapseln aus Grisigen nach PEYER. — — — Rekonstruierte Kontur der deformierten Eikapseln; dieses Ende fällt zwischen die längeren Hörner und so muss das Junge hier ausgeschlüpft sein.

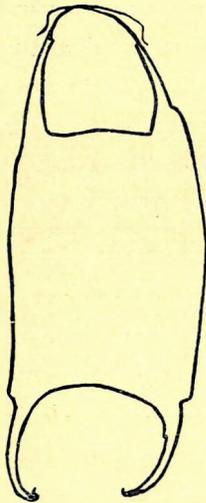


Fig. 6. *Raia radiata* DONOV. Eikapsel mit rasch sich verjüngendem, längerem Hornpaar. (12.)

weil an diesen die Länge der Hörner im Fossilisationsprozess meistens nicht unversehrt erhalten blieb (vergl. Textfig. 5). Unter normalen Umständen ist das längere Hornpaar dünner, bzw. es verjüngt sich rasch (vergl. Textfig. 6), deshalb können eben diese längeren Hornpaare nur in den äusserst seltensten Fällen ihrer ganzen Länge nach fossilisiert werden und in den meisten Fällen bleibt vom kürzeren, aber breiteren und stärkeren Hornpaar der längere Teil erhalten. Das längere Hornpaar des Fossils von Eger wurde erst sichtbar, nachdem wir ermittelt hatten, dass die Abdrücke der Hörner sich im Gestein unterhalb der Eikapsel fortsetzen. Natürlich war es nun schon leicht diese aus dem Ton herauszupräparieren.

All dies ist deshalb von Bedeutung, weil nach den übereinstimmenden Angaben der Literatur das mit dem längeren Hornpaar versehene Ende der Eikapsel im Mutterleib gegen

die Kloaka gewendet ist, d. h. es treten bei der Eiablage zuerst die längeren Hörner, bzw. das längere Hornpaar heraus.

Auf diese Weise können wir durch die Bestimmung der Länge der Hornpaare auch bei den fossilen Funden einen Anhaltspunkt in bezug auf die Lage der Eikapsel gewinnen und können ermitteln, wo das Junge aus der Eikapsel zur Welt austrat (16, pag. XII. e. 22; 30 usw.).

Auf dem Fossil von Eger ist das vordere Ende auf Taf. V, Fig. 12 mit A bezeichnet. Hier lag das gerade Ende; dieses Ende fällt zwischen die längeren Hörner und so muss das Junge hier ausgeschlüpft sein. Das hintere Ende ist zwischen den kürzeren, breiteren und stärkeren Hörnern mit einem konkaven Bogen abgeschlossen und dieser Teil wendete sich gegen den Uterus. Das Fossil aus Eger wurde nicht deformiert.

Zur Charakterisierung rezenter Eikapseln werden nach PEYER auch die Wölbungsverhältnisse herangezogen, indem bei gewissen Formen die

¹ In dem Falle nämlich, wenn der Bogen an der Eikapsel überhaupt vorhanden ist und nicht beide Enden gerade sind.

Deutung sprechen. Nun stellt sich aber die Frage, wie und inwieweit wir aus der Eikapsel Schlüsse auf das Muttertier, seine systematische Stellung und Biologie usw. ziehen können.

Unseren heutigen Kenntnissen nach vermehren sich unter den Bathoiden nur die Arten der Familie *Raidae* mittels Eier. Wir treffen zwar in der Literatur einige spärliche, unsichere Angaben, nach denen auch andere Familien sich in der gleichen Weise vermehren (*Myliobatis*). Wahrscheinlich handelt es sich aber in diesen Fällen um Täuschungen, indem es sich um Eier handelt, die aus dem Leibe der ovoviviparen Mutter stammen.

Auf Grund des oben Erörterten könnten wir behaupten, dass eben weil wir unter den Bathoiden ausser der Familie der *Raidae* keine andere ovipare Familie kennen, die Eikapsel aus Eger nur von einer, zur Familie *Raidae* gehörenden fossilen Form herkommen kann.¹ Dennoch sind wir zu dieser Feststellung nicht berechtigt. Es fragt sich nämlich: was geschieht mit jenen leeren Eikapseln, die nach dem Ausschlüpfen der Jungen den Leib der ovoviviparen Mutter verlassen? Über diese Eikapseln wissen wir bisher nur wenig. Doch wissen wir auf Grund zahlreicher Angaben, dass diese Eikapseln bei vielen Arten mit den Eikapseln der Familie *Raidae* übereinstimmen. Die leeren Eikapseln der ovoviviparen Arten gelangen ebenso in das Meerwasser, wie die der oviparen Arten, nur gehen sie höchstens binnen bedeutend kürzerer Zeit zugrunde, was gewissermassen die Möglichkeit des Fossilwerdens vermindert, doch nicht ausschliesst.

Dann fragt es sich, ob es ausgeschlossen ist, dass unter den Bathoiden in der geologischen Vergangenheit Familien leben konnten, die sich neben den heutigen Raiden ebenfalls ovipar vermehrten. Die Tatsache, dass die Form der Eikapsel der ovoviviparen Arten vollständig mit der Gestalt der oviparen *Raidae* übereinstimmt, spricht dafür, dass die unmittelbaren Ahnen der ersteren in der geologischen Vergangenheit sich wahrscheinlich noch ovipar vermehrt haben können. So verschwanden bei diesen rezenten ovoviviparen Arten die Hörner, denen nur bei der oviparen Vermehrung eine Rolle zukommt, noch nicht. Die Kapsel ist noch immer hornartig, hart und fest. Es ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne Familien, die heute ovovivipar sind, im Paläogen oder im Mesozoikum ovipar waren, resp. dass sie von oviparen Formen abstammten.

Bei dem Mangel unserer Kenntnisse bezüglich der rezenten Bathoiden sind das aber nur aufgeworfene Gedanken. Sicher ist es aber, dass wir bei der Bestimmung der Fundes von Eger auf die Familie der *Raidae* nur nach Betonung der erörterten Gesichtspunkte hinweisen können. Auf die Gattung oder Art können wir umso weniger schliessen, weil wir die Eikapseln der Familie *Raidae* beim Stand unserer heutigen Kenntnisse ausser der Identifizierung der zu einer Art gehörenden Eikapseln nicht gruppieren können.

Es muss gleich anfangs betont werden, dass obzwar die Eikapsel in jedem Falle charakteristisch für die einzelnen Arten ist, die Eikapsel allein nur auf wenige Eigentümlichkeiten des Muttertieres Rückschlüsse gestattet.

Aus den Massen der Eikapsel können wir allerdings bis zu einem gewissen Grad auf die Masse des Muttertieres schliessen. Im allgemeinen steht es fest, dass die grösseren Rochenarten auch grössere Eier ablegen, ferner dass auch innerhalb einer Art die Eier der grösseren Individuen grösser

¹ Hierher gehörende echte Rochen kennen wir nämlich schon seit der Kreide und zwar laut der paläontologischen Literatur mit mehreren Gattungen vertreten.

eine Seite stärker gewölbt, die andere abgeplattet ist, bei anderen derartige Unterschiede nicht vorhanden sind (30). R. S. CLARK (12), aber auch andere Autoren bemerken bei jeder Art, dass ihre Eier bikonvex sind (*Raia montagui* FOWLER, *R. undulata* LACÉP., *R. naevus* M. & H., *R. fullonica* L.), oder »the other strongly convex« (*R. clavata* L., *R. radiata* DONOV., *R. brachyura* LAFONT). Dies kann aber weder am Fossil von Eger, noch bei den Schweizer Funden festgestellt werden, »da die fossilen Kapseln wohl stets zusammengepresst sind. Es kommt somit dieses Unterscheidungsmerkmal für paläontologische Untersuchungen kaum in Frage« (30).

Die Oberfläche der Rochen-Eikapseln ist entweder glatt (*R. naevus* M. & H.), oder oft in einer oder verschiedenen Richtungen chagriniert (*R. radiata* DONOV., *R. batis* L.). Bei einigen Arten sind sie mit längeren—kürzeren, fadenartigen Gebilden, oft mit einem ganzem Geflecht von solchen bedeckt (*R. brachyura* LAFONT, *R. oxyrhynchus* L.). Das Fossil aus Eger ist selbst unter starker Vergrößerung glatt und die organischen Reste sind ganz durch Brauneisenerz-Einlagerungen ersetzt. Von dem vorderen Teil des Fossils ist ein kleines Stück nachträglich abgesprungen und an dieser Stelle wurde der Abdruck der unten liegenden Seitenwand sichtbar, der auch dem unbewaffneten Auge wahrnehmbare parallel verlaufende, feine Rinnen (chagrin) zeigt. Eine ähnliche Chagriniierung — die hier in 70facher Vergrößerung dargestellt ist — finden wir auf den Eikapseln mehrerer rezenter Rochenarten (*R. radiata* DONOV.). Wir haben schon nach PEYER darauf hingewiesen, dass die feineren Fäden und das Netzwerk im Laufe der Fossilisation zugrunde gehen. Auch bleibt keine Spur jener Öffnungen erhalten, die sich an den Hörnern der Eikapsel befinden. Und gerade die letzteren sind es, die oft eine nähere Bestimmung der rezenten Arten ermöglichen.

An beiden Kanten des Fossils von Eger sehen wir je einen ca. 1 mm breiten, starken Ranft, was auch bei rezenten Rochenarten vielfach bekannt ist (*R. lintea* FRIES, *R. radiata* DONOV. usw.). Wir finden dies aber auch am Fossil von Grisigen (30).

Zu dem Gesagten müssen wir noch ergänzend betonen, dass nicht nur die Eiablage, die Lage und Bewegungen des Embryos, überhaupt die ganze Biologie innerhalb der Eikapsel, sowie das Ausschlüpfen des jungen Tieres bisher nicht genau bekannt sind, sondern dass wir selbst die Eikapseln zahlreicher, besonders die tropischen Meere bewohnender Arten kaum oder garnicht kennen. In der Literatur leben demnach nicht nur viele Widersprüche, sondern klaffen selbst grosse Lücken.

* * *

Die Unterordnung der Bathoidei gliedert sich in mehrere Familien, von denen einige Arten vivipar oder ovovivipar sind (*Squatinae*, *Rhinobatidae*, *Pristidae*, *Torpedinidae*, *Trigonidae*, *Myliobatidae*, *Dasyatidae*, *Mobulidae* usw.), eine Familie besteht aber ausschliesslich aus oviparen Arten (*Raidae*).¹ Wie schon erwähnt, haben wir die Mutter des Fossils von Eger in der Unterordnung der Bathoidei zu suchen, da alle Merkmale der äusseren Morphologie der Eikapsel für diese

¹ JAEKEL vereinte die Familien der *Rhinobatidae* und *Torpedinidae* als Unterfamilien in eine Familie, die er *Rhino-raidae* nannte; GILL rechnet noch die *Pristidae* hierher. Auch SCHLOSSER übernahm diese Einteilung. Diese systematischen Fragen sind aber bisher noch immer nicht entschieden und von unserem Standpunkt ist es ganz belanglos, ob wir die Rochen als Vertreter einer besonderen Familie betrachten, wie es die Zoologen tun, oder als Unterfamilie (im Sinne JAEKEL's, GILL's und SCHLOSSER's) auffassen.

MASSANGABEN DER FOSSILEN ROCHEN-EIKAPSELN VON EGER, GRISIGEN
und PONT DE FEYGIRE in mm:

E i k a p s e l	Länge ohne Hörner	Grösste Breite	Nr. bei PEYER (30, pag. 412)
Grisigen in der Schweiz	ca. 55	37	1
Pont de Feygire in der Schweiz (s. Liter. 30, 33) .	41	39	
Grisigen in der Schweiz	ca. 39	35	4
„ „	27	16	2
Eger in Ungarn	24	15	
Grisigen in der Schweiz	22	16	5
„ „	ca. 20	ca. 15	6

Die an den Rochen und den Eikapseln rezenter *Raidae* gemessenen Grenzwerte hängen natürlich stets mit der Zahl der Messungen zusammen. Deshalb treffen wir sichtbare Ausnahmen in den Fällen, wo uns nur einige Angaben vorliegen (*R. lintea* FRIES, *R. undulata* LACEP.).

Man muss auch mit jenen Massdifferenzen rechnen, die bezüglich der Eikapseln innerhalb der einzelnen Arten auftreten und oft ganz beträchtlich sind. Zwischen den Eikapseln von *Raia batis* L. ergab sich z. B. eine Längendifferenz von 24 mm,¹ bei *R. brachyura* LAFONT, *R. clavata* L. und *R. radiata* DONOV. 28, 27, bzw. 24 mm. Mit ähnlichen Schwankungen müssen wir natürlich auch im Falle fossiler Rocheneier rechnen und die an diesen gemessenen Längen, bzw. Breitenangaben dürfen nur als Grundwerte betrachtet werden, die nach unten und oben um mehrere Millimeter schwanken können. Dies kann auch die Meinung PEYER's gewesen sein, als er seine Rocheneikapseln Nr. 2, 5 und 6 einer Rochenart (s. die Masse in der vorhergehenden Tabelle), Nr. 4 und das Exemplar aus Pont de Feygire einer zweiten Art zuschrieb.

Vergleichen wir die Masse der rezenten und fossilen Rocheneikapseln, so fällt in erster Reihe die Tatsache auf, dass die Masse der in der Nord- und Ostsee lebenden Rochenarten mit Ausnahme einer Art die Masse aller bisher bekannten fossilen Rocheneier übertreffen. Die kleinste Eikapsel besitzt *R. radiata* DONOV. (42–66 mm, rezent), während die maximale Länge der fossilen Eikapseln ca. 55 mm beträgt, im Durchschnitt aber um 20–30 mm schwankt. Nach PEYER sind „die Masse von Nr. 2 und Nr. 5 (27 auf 16 mm und 22 auf 16 mm) so auffallend klein, dass vielleicht überhaupt andere Gattungen als *Raia* selber in Betracht kommen können“ (30).

Diese Annahme PEYER's ist begründet und kann jedenfalls mit unserem Zweifel bezüglich der Identifizierung der fossilen Funde mit der Familie der *Raidae* in Einklang gebracht werden.

Aus den Massen der fossilen Eikapseln folgernd, können wir per analogiam der rezenten Beispiele konstatieren, dass das Muttertier der PEYER'schen Exemplare Nr. 1 und 3 etwa die Grösse von *R. radiata* DONOV. haben konnte. Alle übrigen fossilen Funde aber — sowohl die aus der Schweiz

¹ Es wurde auch ein aussergewöhnlich grosses Ei von 240 mm Länge gemessen, doch habe ich diesen Wert hier nicht berücksichtigt.

bekannt, wie der ungarische — können von einem kleineren, sogar bedeutend kleineren Muttertier abgeleitet werden. Die fossilen Eier verweisen demnach auf derartige kleinwüchsigen Rochenarten, die heutzutage in dem gemässigten und kalten Wasser des Atlantik, des Mittelmeeres, des Skagerrak, der Nord- und Ostsee nicht leben, denen entsprechende Formen wir aber aus tropischen, ausgesprochen warmen Gewässern kennen. Die Annahme, wonach diese kleinwüchsigen Rochenarten tatsächlich in tropischen, warmen Gewässern lebten, wird auch von den aus dem Rupelien von Eger und dem Unterstampien der Schweiz bekannten Begleitfaunen bestätigt. Leider können wir hier die Frage nicht eingehender diskutieren u. z. aus dem Grund, da die Eikapseln der in den tropischen Gewässern lebenden Rochenarten kaum bekannt sind. Es stehen uns nur zerstreute, unsichere Angaben ohne eingehendere Beobachtungen und Photos zur Verfügung. Doch möchte ich eine interessante Feststellung CLARKE's erwähnen, der die in Plymouth gemessenen Eimasse mit den von LO BIANCO in Neapel gemessenen Resultaten verglich und zu dem Schluss gekommen ist, „dass die gleichen Arten im Mittelmeer etwas kleinere Dimensionen aufweisen“ (11, 30).

Über die fossile Eikapsel aus Eger können wir demnach nur soviel feststellen, dass sie von einer kleinwüchsigen (kleiner als *R. radiata* DONOV.), im tropischen, warmen Seewasser lebenden, in die Unterordnung der *Bathoidea* gehörenden (Fam. *Raidae*) Art abgelegt wurde, von der wir ausser der Eikapsel bisher keine weiteren Reste kennen. Ihre Verwandten lebten in Ungarn im Paläogen und Neogen und diese sind *Myliobates* und *Aëtobates*.

* * *

Jede, die Lebensweise der Rochen behandelnde Arbeit charakterisiert diese Tiere als in der Nähe der Küsten, am sandigen oder schlammigen Grund des seichten Wassers lebende Arten (9, pag. 101, 106). In der folgenden Tabelle stellte ich die Tiefen zusammen, aus denen einige Arten bekannt sind.

Artname	In welcher Tiefe die Art lebt	B e m e r k u n g e n
<i>Raia radiata</i> DONOV.	im Durchschnitt: 30—200 m	Kommt bei Island bis 9 m herauf, ist aber in einem Fall auch aus 850 m Tiefe bekannt (15, pag. 25).
<i>Raia montagui</i> FOWLER	„ „ 50—90 m	
<i>Raia circularis</i> COUCH	„ „ 70—270 m	Wurde im Färoer-Kanal in 940 m Tiefe gefangen.
<i>Raia fullonica</i> L.	„ „ 90—200 m	Wurde auch aus 550 m Tiefe gefischt.
<i>Raia batis</i> L.	„ „ 90—200 m	Kommt bis 40, die kleineren auch bis 18 m herauf, bei Island wurde sie auch unter 500 m Tiefe gefunden.
<i>Raia oxyrynchus</i> L.	„ „ 130—200 m	Kommt bis 50 m herauf, ist aber auch aus 700 m Tiefe bekannt.

Ergänzen wir die Angaben dieser Tabelle mit den übrigen Angaben der Literatur, stellt es sich heraus, dass die Rochen im allgemeinen in einer Tiefe von 30–200 m leben und in grösseren Tiefen maximal bis 1000 m nur ausnahmsweise vorkommen.¹ Mehrere ihrer Arten suchen zur Zeit der Eiablage gern das seichtere Wasser auf (z. B. *R. montagui* FOWLER [15, pag. 137]). Diese Angaben stimmen mit den auf petrographischer Grundlage festgestellten Entstehungsbedingungen des auch das Fossil von Eger enthaltenden Kisceller Tonsedimentes gut überein. Nach den Untersuchungen A. VENDL's hat sich der Kisceller Ton aus seichtem Wasser sedimentiert, dessen Tiefe nur stellenweise über 100 m betrug, selbst dort nie tiefer als 150–200 m sein konnte. Es ist eine küstennahe Bildung, die ziemlich viel Sand und wenig Ton führt (31). Die faunistischen Untersuchungen von L. BOGSCH bestätigen nur das Gesagte (32).

Das Muttertier des Fundes von Eger lebte demnach ebenfalls in einer 100–200 m tiefen See, am sandig-tonigen Grund.

Hier müssen wir noch eine Möglichkeit in Betracht ziehen: ob nämlich die leere Eikapsel nicht eventuell von den Strömungen in das seichte Küstengewässer verfrachtet wurde? Ähnliche Fälle sind nämlich aus der Literatur bekannt. „Erst nach dem Ausschlüpfen der Jungen werden die Kapseln frei, um dann vielfach mit dem Strom auf weite Strecken zu vertreiben. So findet man z. B. die leeren Eikapseln von *R. radiata* häufig auf dem Strande der friesischen Inseln angespült, obgleich diese Art dort in unmittelbarer Nähe gar nicht vorkommt. Allem Anschein nach stammen diese leeren Kapseln aus der westlichen Nordsee“ (16, pag. XII. e. 56). Die Annahme derartiger Strömungen ist aber auf Grund der petrographischen Untersuchung des Muttergesteins in diesem Falle gänzlich ausgeschlossen. Andererseits können die Strömungen die Eikapseln aus der Tiefe nicht in die Flachsee verfrachtet haben. Wahrscheinlich wurden die schweizerischen fossilen Eikapseln aus einem Wasser fossilisiert, das um 100–200 m tiefer war, als bei der Eikapsel aus Eger.

* * *

Der Umstand, ob das Embryo noch in der Eikapsel steckt oder die letztere schon leer ist, ist vom Standpunkte der Fossilisation belanglos. Die Eikapsel kann in beiden Fällen im Sediment erhalten bleiben.

Es gibt Arten, die zur Zeit der Eiablage den steinigen Boden aufsuchen, was die Möglichkeit des Fossilwerdens natürlich ausschliesst. Ungünstig für die Fossilisation ist auch der stark mit Algen besetzte Meeresboden, da die Eikapseln dort auf den Pflanzen hängen bleiben, sich stets bewegen und letzten Endes zugrunde gehen, bevor sie noch in den Schlamm gelangen könnten. (Ein Beispiel für beide Fälle ist *Scylliorhinus stellaris* L. aus der Reihe der Selachier.) Unter sehr günstige Fossilisationsbedingungen geraten jene Eikapseln, die vom Muttertier im Meeresschlamm vergraben oder verborgen werden (z. B. *R. radiata* DONOV., *Laemargus borealis* M. & H. 16, pag. XII. e. 29). Ich muss aber bemerken, dass diese sehr gering belegten Angaben nicht im Gegensatz zu jener Tatsache stehen, wonach das Ei frisches Wasser benötigt und nach den Experimenten CLARK's das Meerwasser gegen Ende der Entwicklung durch die Poren der Hörner nach innen hineinströmt. Begünstigt wird die Fossilisation

¹ Aus den tropischen Meeren kennen wir Eikapseln und aus ihnen ausgebildete Embryonen von Tiefseerochen (BEEBE, 7) aus 1600 m Tiefe. Nur ist es fraglich, ob solche isolierte Eikapseln nicht etwa durch Strömungen hinabgeführt wurden?

durch den starken Wellengang, noch mehr durch heftige Stürme, die die Eier losreissen, mitnehmen und endlich ans Ufer werfen, wo sie dann im Schlamm eingebettet werden. Gelegentlich eines Sturmes kann das Meer die Eikapseln in derart riesigen Massen ans Ufer treiben, dass sie z. B. in Chile durch die Bevölkerung gesammelt und zum Brennen benutzt werden. Das Fossilwerden der Eikapseln sowohl der Selachier, wie der Bathoiden wird von einer ganzen Reihe von begünstigenden Möglichkeiten unterstützt. Hierher gehört z. B. die grosse Zahl der Eier und der Tiere selbst, die sehr lange dauernde Inkubationszeit, endlich die Festigkeit, Elastizität und Widerstandsfähigkeit der Eikapsel.

Bezüglich der Zahl der Eier stehen uns verhältnismässig wenige glaubwürdige Angaben zur Verfügung. Nach BREHM u. a. M. beträgt die Zahl 6—8, in der Tat ist sie aber bedeutend höher. Nach EHRENBAUM wurden z. B. „in einem Aquariumbecken zu Helgoland, welches 3 weibliche Stachelrochen (*R. clavata* L.) enthielt, im Juni im Verlauf von etwa 2—3 Wochen nicht weniger als 50 Eikapseln auf dem Boden abgelegt (15, pag. 23). SCHMIDT-NIELSEN und STENE beobachteten bei *R. oxyrhynchus* folgendes: „It contained 2 well-developed egg-cases or purses, one on each side, and in addition, several eggs without cases and of different sizes to a total weight of 340 g“ (23).

Diese Angaben beantworten auch die Frage, weshalb die einzelnen Autoren annehmen, dass die Weibchen gewisser *Raia*-Arten nur einige Eier ablegen. Einzelne *Raia*-Arten legen ihre Eier — wenn wir das Gleichnis gebrauchen dürfen: wie das Haushuhn — binnen kürzeren=längeren Zeiträumen ab, was bei kürzerer Beobachtungszeit zur Täuschung führt.

Aus dem 4 m langen Weibchen von *Laemargus borealis* MULL. et H. wurden 500 Eier herausgeholt, aus dem von *Scylliorhinus caninula* L. 25 Stücke (16). All dies wird noch von den Angaben von CLARK und EHRENBAUM überboten, denen zufolge das Weibchen von *R. brachyura* und *Scylliorhinus* die Eier selbst ohne neue Kopulation noch 2 Jahre hindurch ablegt. Die verhältnismässig grosse Zahl der Eier bei den Elasmobranchiern führt dazu, dass die aus dem Ovarium von *Acanthias vulgaris* RISSO herausgeholtene Eier zum Gärben benutzt werden, wo ein Ei etwa dem Wert von 2 Hühnereiern entspricht.

Die Erhaltung der Eikapseln wird auch von der grossen Individuenzahl begünstigt, was letzten Endes die Zahl der Eier nur steigert. Die grosse Individuenzahl geht aus folgender Tabelle hervor, die die Massen der in den nord- und westeuropäischen Seen gefangenen Rochen in 1000 kg darstellt (nach EHRENBAUM):

	1913	1920	1922
Schweden, Deutschland, Dänmark, Holland, Belgien, England, Schottland, Irland, Island, Frankreich	28,681	43,489	48,327

Nach EHRENBAUM werden in den Vereinigten Staaten und Kanada nur vom Dornhai im Laufe von vier Monaten des Jahres 3,000.000 kg zu Mehl und Guano verarbeitet. BUIST, der den Fang an der Indischen Küste schildert, schätzt die Zahl der daselbst jährlich erbeuteten Haie auf rund 40,000 Stück (9, pag. 80).

Der Zeitraum der Eireife erreicht bei den meisten Rochen 6—8—9 Monate (15). Sicher ist es, dass derart lange unversehrt gebliebene Eikapseln unvergleichlich leichter fossilisiert werden können, als

alle übrigen, selten, bzw. schwer fossilisierbaren Gebilde der Urwelt. Der grösste Teil der Eikapseln ist ja im Laufe der genannten Zeit stets der Einbettung preisgegeben.

Bei der geschilderten grossen Fossilisationsmöglichkeit ist es nicht zu bezweifeln, dass sehr viele fossile Eikapseln erhalten bleiben müssen. Nur liegen sie wahrscheinlich unerkant in den verschiedenen Sammlungen, weil die Geopaläontologen bisher kein genügendes Gewicht auf diese bescheidenen, leicht erkennbaren Fossilreste gelegt haben. Bisher sind 13 fossile Eikapseln bekannt.

3. DIE IN DER LITERATUR BISHER ERWAHNTEN FOSSILEN EIKAPSELN.

Ausser den erwähnten sieben schweizerischen fossilen Rocheneikapseln — die von FISCHER-OOSTER (33) und PEYER (30) beschrieben wurden — kennt die Literatur noch die fossilen Eikapseln zweier Fundorte. Der erste ist Heiningen in Württemberg, aus dessen Personatensandstein (bei QUENSTEDT brauner Jura β) zwei fossile Eikapseln zum Vorschein kamen, die von BESSELS beschrieben (34) in der Naturaliensammlung zu Stuttgart liegen (35). Von ebenda kamen noch ein drittes und viertes Stück zum Vorschein (36), die in der Geologisch-Paläontologischen Sammlung der Tübinger Karls-Universität liegen (37). Der zweite Fundort ist Wyoming in Nordamerika, wo eine fossile Eikapsel aus der oberen Kreide gefunden wurde, die sich im American Museum of Natural History befindet (14, 38, 39, 49).

Alle übrigen Angaben, die sich in der Literatur auf fossile Eikapseln beziehen, sind unsicher. Schon JAEKEL gab seinem Zweifel Ausdruck, als er bemerkte: „Im Carbon von England und im Perm von Nürschan kommen spiralig gedrehte Körper (*Palaeoxyris*) vor, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Eiern von *Heterodontus* besitzen und auch gelegentlich als solche gedeutet wurden. Das Gleiche gilt von ähnlichen Gebilden, die sich in der Wealdenkohle am Deister in Hannover finden. Ich glaube nun nach dem Zustande der Fossilsubstanz diese beiden Reste, sowie ein ähnliches aus den Rhät von Waldhaus (Orig. Tübingen) für eingerollte Blätter, vielleicht Schwimmorgane, halten zu müssen“. Nachdem ich dieses Material nicht untersuchen konnte, kann ich nichts meritorisches darüber sagen (50). Doch ist es fast sicher, dass diese karbonischen und permischen Funde nicht fossile Eikapseln darstellen, wenn auch der Zweifel JAEKEL's, den ich unten zitiere, nicht bestehen kann: „Die betreffenden Körper aus der Wealdenkohle, die den Eindruck eingerollter Blätter machen, stehen übrigens in Wirteln zusammen, und es dürfte auch dieser Umstand schon für sich allein genügen, ihre Deutung als Haifischeier auszuschliessen, da diese immer einzeln abgelegt werden“ (36). Das Zusammenkleben der Eikapseln ist nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern kommt sogar bei einzelnen, sehr häufigen Arten regelrecht vor. EHRENBAUM schreibt z. B. über *Raia batis* L. folgendes: „Gewöhnlich sind die Stränge der beiden Seiten auch untereinander vielfach verschlungen und verwickelt, so dass das Ei wie an einem Henkel aufgehängt ist; mittelst dieser Aufhängsel sind zahlreiche Eier untereinander zu einem grossen Bündel verschlungen und verfilzt, einem unentwirrbaren Knäuel von Faustgrösse mit mannigfachem Bewuchs von Hydroiden und dergl.“ (16, pag. XII. e. 39.) „Die Eier haben zahlreiche lange seidige Fäden oder Stränge, die im frischen Zustand klebrig sind, im Seewasser aber derber werden

und dadurch, dass sie sich vielfach umeinander drehen, Form und Aussehen eines dicken Bindefadens annehmen“ (15).

Zurückkehrend auf die Funde von Heiningen bemerke ich folgendes:

Von den Funden wurde der vollständigste im Jahre 1869 von BESSELS beschrieben. Eingehender befasste sich mit diesen Funden JAEKEL (36). Beide teilten die nicht besonders gelungene Abbildung der Funde mit. Eben deshalb erbat ich vom Herrn Privatdozenten Dr. F. BERCKHEMER eine Photographie der Originalia. Die ziemlich lückenhaften morphologischen Beschreibungen¹ werden durch diese Originalphotos gut ergänzt. Die Länge des vollständigeren Exemplares beträgt 20 cm, die des anderen 18 cm.

JAEKEL kommt, in kurzer Zusammenfassung, zu folgenden Resultaten: 1. Die Eihülle steht in keinem direkten Konnex mit der Form des in ihr enthaltenen Embryos. 2. Immerhin ist sie ein sehr charakteristischer Teil der Form und würde uns unter den lebenden Arten durchaus zu systematischen Schlüssen auf deren spezifische Zugehörigkeit berechtigt haben. 3. Nach den Ergebnissen der Paläontologie aller Länder existierte *Callorhynchus* mit den typischen Kennzeichen seiner Gattung zur Zeit des Jura noch nicht. 4. Die Eier gehörten also einer der beiden ausgestorbenen Gattungen an, deren Reste aus denselben Bildungen zum Vorschein kamen, aus denen die Eikapseln vorliegen. Die Zähne dieser, d. h. der Arten *Aletodus ferrugineus* und *Ischiodus aalensis* sind von denen des rezenten *Callorhynchus* wesentlich verschieden gebaut. Im Besonderen spricht einerseits das bessere Grössenverhältnis der Eier für die Zähne von *Aletodus ferrugineus* und andererseits die grössere Ähnlichkeit der letzteren mit denen von *Callorhynchus* dafür, dass die Eier zu *Aletodus ferrugineus* gehörten. 5. Die sehr spezialisierte Eiform ist seit langen geologischen Zeiträumen völlig gleichgeblieben, während die Tierform, der sie entstammt, sich inzwischen in eine andere Gattung umgewandelt hat.

Die mitgeteilten Schlussfolgerungen JAEKEL's würden eine der interessantesten und wertvollsten Feststellungen der Paläobiologie enthalten, in dem sie zu beweisen trachten, dass der embryonale Zustand, der die altertümlichen Charaktere am meisten beibehält und im Laufe der Entwicklung sich am konservativsten verhält, unverändert blieb, obzwar die Gattung durch Umgestaltung und Veränderung seines Gebisses, seiner Stacheln, seiner Schwanzflossenform sich in eine ganz andere Gattung umgewandelt hat.

Leider können aber die zitierten interessanten Feststellungen JAEKEL's nicht aufrecht erhalten werden. Schon BASHFORD DEAN verwies darauf, dass die jurassische Eikapsel von den Eikapseln der rezenten Gattung *Callorhynchus* wesentlich verschieden ist und diese Unterschiede schliessen jede Identifizierung völlig aus (14).

JAEKEL war von dem Gedanken seiner sehr interessanten These derart eingenommen, dass er einfache Tatsachen zu berücksichtigen vergessen hat. Auf Tafel VI teile ich die Photographien der von JAEKEL abgebildeten, unverletzten fossilen Eikapseln und die Abbildung der Eikapseln vom rezenten *Callorhynchus antarcticus* mit, was zur Genüge für die Richtigkeit der Behauptung DEAN's spricht. Es genügt eine flüchtige Besichtigung dieser Abbildungen, um sich von der Unmöglichkeit jeder Identifizierung zu überzeugen. Die Publizierung dieser Photographien hielt ich schon deswegen für nötig, weil die von

¹ Es ist zu verwundern, dass JAEKEL die Morphologie der Eikapsel eingehender nicht behandelt, er erwähnt sie nur nach der Beschreibung der Eikapsel der rezenten Arten per analogiam.

JAEKEL mitgeteilte Abbildung der Eikapsel des rezenten *Callorhynchus* derart schlecht, bzw. den fossilen Eikapseln derart ähnlich und der Eikapsel des rezenten *Callorhynchus* derart unähnlich ist, das sie zu wissenschaftlichen Zwecken unbrauchbar ist.¹

DEAN erbrachte auf Grund reichen rezenten Materials auch den Beweis, dass die Gestalt des jungen Fisches in sehr enger Verbindung mit der Gestalt der Eikapsel steht. „The capsules of chimaeroids, as the writer has shown (Biol. Bulletin, 1904, Vol. VII, pp. 105–112), are peculiarly adapted to the structures of the young fish which they are later to contain. Indeed the form and size of even an adult chimaeroid can be predicted from its egg-capsule with considerable accuracy. Thus the size of the capsule stands in direct ratio to the size of the fish; the narrowness of the „tail sheath“ of the capsule predicates the narrowness of the fish's tail, and the length of the opisthure; while the shape of the trunk sheath foretells the slimness or stoutness of the fish's trunk. This can be induced so clearly from a study of the known recent genera and species that the same kind of evidence can, in all probability, be employed in our examination of fossil forms“ (14. pag. 265). Meines Erachtens können wir aus all diesem darauf folgern, das wenn eine Elasmobranchier-Art im Laufe der geologischen Zeiträume sich derart veränderte, dass wir sie einer völlig anderen Gattung zurechnen müssen, auch die jugendliche Gestalt des Tieres, bzw. mit ihr auch die feinere Einzelheiten darbietende Form der Eikapsel sich notwendigerweise verändert haben muss.

Was nun das Muttertier der jurassischen Eikapseln betrifft, so ist die Auffassung BESSEL's naheliegend, dass diese nämlich von dem Muttertier der gleichalterigen Chimaeriden abstammen. Die meisten Reste dieser leitet auch JAEKEL von *Ischiodus aalensis* ab, einige Zähne aber, die schon RIES als selbständige Arten (*I. ferrugineus*) behandelte (44), trennt JAEKEL als Vertreter einer neuen Gattung (*Aletodus*) ab. Zu dieser Gattung rechnet JAEKEL auch das Muttertier der fossilen Eikapsel, was dann auch in die Literatur überging. Ich betrachte die Aufstellung dieser Gattung für unberechtigt und BASHFORD DEAN hatte gewiss Recht, als er sie der Gattung *Ischiodus* einverleibte. Die Entscheidung, ob die Eikapseln zu *Ischiodus aalensis* oder *I. ferrugineus* gehören, ist im Sinne JAEKEL's unmöglich. Denn was kann uns überzeugen, ob die Eikapseln nicht gerade zur „kleineren“ Art (*I. aalensis*) gehören und ob die „grössere“ Art nicht selbst noch grössere Eikapseln besass? Entscheiden könnten wir dies nur in dem Falle, wenn uns zweierlei Eikapseln bekannt wären, wobei wir dann beurteilen könnten, ob die grösseren Eier wahrscheinlich von den grösseren Tieren herkommen.

Dass JAEKEL die im Jahre 1909 publizierten Bemerkungen DEAN's nicht akzeptierte, geht aus seinem im Jahre 1911 erschienenen Buche hervor, in welchem er die Eikapseln der rezenten *Callorhynchus*-Gattung abbildete und der Erklärung der Abbildung folgendes zufügte: „ebenso schon in der Juraformation“ (42, pag. 54).

Die Photographie der bisher unpublizierten Exemplare aus Tübingen teile ich — Dank der Vermittlung des Herrn Prof. v. HUENE — auf Taf. V mit.

Die Fossilisation der Eikapseln von Heiningen wurde von ebensolchen seichtwasserigen Strandbildungen bedingt, wie die des Fundes von Eger. Die aus dem sog. Personatensandstein stammenden

¹ Statt der von JAEKEL mitgeteilten und von Prof. PLATE gesammelten Eikapsel des rezenten *Callorhynchus antarcticus* teile ich die Abbildung einer anderen, mit diesem vollständig übereinstimmenden Eikapsel derselben Art mit (ich verdanke dieses Bild Herrn Kollegen KESSELYÁK). Das originale, von PLATE gesammelte Trockenpräparat ist derart verwittert, dass ich es für nötig hielt, ein Alkoholpräparat abzubilden. Die beiderseitigen Photographien beider Exemplare sind in meinem Besitz.

„Versteinerungen zeigen einen Charakter, welcher an die Angulatensandsteine erinnert und auf eine Küstenfazies hinweist“ (FRAAS—BERCKHEMER, 35, pag. 58).

Die kretazische Eikapsel aus Wyoming machte eingehend DEAN bekannt (14) und fand, dass sie von *Elasmodus* (von HAY mit dem neuen Artnamen *Elasmodus? gilli* HAY belegt, 49) stammt (vgl. Taf. VI).

LITERATUR.

1. SCHAFARZIK, F.: Die Umgebung von Budapest und Szt.-Endre. (Pag. 39—43.) Budapest, 1904.
2. TOBORFFY, G.: A budapestkörnyéki oligocénről, különös tekintettel a geologiai korhatárok megállapítására. (Nur ungarisch. Der Titel lautet auf deutsch: Über das Oligozän der Umgebung von Budapest, mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmung der geologischen Altersgrenzen. A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1917—1919-ről, pag. 31.) Budapest, 1923.
3. FERENCZI, I.: Daten zur Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges. (Földtani Közlöny, Vol. LV, pag. 349.) Budapest, 1926.
4. ROTH, K. v. TELEGD: Spuren einer infraoligozänen Denudation am nordwestlichen Rande des Transdanubischen Mittelgebirges. (Földtani Közlöny, Vol. LVII, pag. 117.) Budapest, 1928.
5. SCHAFARZIK, F.—VENDL, A.: Geologiai kirándulások Budapest környékén. Budapest, 1929. (Nur ungarisch.)
6. SCHRÉTER, Z.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger. (Jahresbericht der K. Ung. Geologischen Reichsanstalt für 1913, pag. 144.) Budapest, 1913.
7. BEEBE, W.: Das Arcturus-Abenteuer. (Abb. 26.) Leipzig, 1928.
8. LO BIANCO, S.: Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. (Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.) 1908—09.
9. BREHM, A.: Tierleben. Herausg. von O. zur STRASSEN. Leipzig—Wien, 1911—1916.
10. BUGNION, E.: Développement des Sélachiens. (Bull. Soc. Vaudoise des sciences natur., Vol. XXX, pag. 3.) Lausanne, 1894.
11. CLARK, R. S.: Rays and skates (Raidae.) No. 1. Egg-Capsules and Young. (Journ. Marine Biol. Assoc. of the United Kingdom, New Series, Vol. XII, No. 4. October.) 1922.
12. CLARK, R. S.: Raidae. (In JOUBIN's Faune Ichthyologique de l'Atlantique Nord) Copenhague, 1931.
13. CUNNINGHAM, I. T.: The natural history of the marketable marine fishes of the British Islands. London.
14. DEAN, B.: Studies on fossil Fishes (Sharks, Chimaeroids and Arthrodiras.) (Memoirs of the American Museum of Natural History, Vol. IX, pag. 211—287. VI. A Chimaeroid Egg-capsule from the North American Cretaceous, pag. 265. Tab. XXXVII.) New-York, 1909.
15. EHRENBAUM, E.: Mitteilungen über die Lebensverhältnisse unserer Fische. Nr. 12. Rochen. (Der Fischerbote, Vol. VII, Nr. 1, 2, 5, 6, pag. 21, 133.) Hamburg, 1916.
16. EHRENBAUM, E.—DUNCKERT, G.—KYLE, H. M.—SCHNAKENBECK, W.: Die Fische der Nord- und Ostsee. Leipzig, 1929.
17. HOFFMANN, C. K.: Développement d. Plagiostomes. (Archives Néerlandaises d. sci. exactes et natur., Vol. XVI.) 1881.
18. JENSEN, A.: The Selachians of Greenland. (Mindesskrift for Japetus Steenstrup, pag. 19.) Kobenhavn, 1914.
19. JORDAD, D.—FOWLER, H.: A review of the Elasmobranchiate Fishes of Japan. (Proceedings of the United States National Museum, Vol. XXVI, pag. 593—674.) Washington, 1903.
20. KASCHTSCHENKO, N. F.: Entwicklungsgeschichte der Selachierembrios. (Anatom. Anzeiger, Vol. III, pag. 445.) Jena, 1888.
21. KOLLMANN, J.: Über Furchung am Selachierei. (Verhandl. der naturf. Gesellsch., Vol. VIII.) Basel, 1886.
22. GUDGER, E. W.: History of the Spotted Eagle Ray, *Aetobatus navinari*, together with a Study of its external Structures. (Papers from the Tortugas Laboratory of the Carnegie Institution of Washington, Vol. VI.) Washington, 1914.
23. SCHMIDT-NIELSEN, S.—STENE, J.: Analysis of the eggs of *Raya oxyrrhynchus*. (Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs. Forhandling, Bd. IV, Nr. 28, pag. 100.) Trondheim, 1932.
24. SWAEN, A.: Développement d. l. Torpille (*Torpedo ocellata*). (Archives de Biologie, Vol. VII.) 1887.
25. TILENAU, T. VON: Über die sogenannten Seemäuse oder hornartigen Fischeyer. Leipzig, 1802.
26. WAITE, E. R.: On the egg-Cases of the Port Jackson sharks. (Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. XXV, pag. 325—336.) 1896.
27. WILLIAMSON, H. C.: On the eggs of certain skates. (Ann. Rep. Fish. Board f. Scotland.) London, 1913.
28. HOLT, E. W. & CALDERWOOD, W. L.: Report on the rare fishes. (Scient. Transact. Roy. Dublin, 2 ser., Vol. V.) Dublin, 1895.

29. ZIEGLER, H. E. und ZIEGLER, F.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte v. Torpedo. (Archiv f. mikrosk. Anat., Vol. XXXIX.) 1892.
30. PEYER, B.: Rochen-Eikapseln aus den Horwerschichten (unteres Stampien) von Grisigen, Kt. Luzern. (Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. XXI, Nr. 2.) Basel, 1928.
31. VENDL, A.: Der Kisceller Ton. (Annales Instituti Regii Geologici Hungarici, Vol. XXIX, 2.) Budapest, 1931.
32. BOGSCH, L.: Adatok a kiscelli agyag ujlaki és pasaréti feltárásának ismeretéhez. Budapest, 1929. (Nur ungarisch.)
33. FISCHER—OOSTER, C. v.: Paläontologische Mitteilungen. Ueber fossile Seemäuse. (Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. Aus dem Jahre 1866, Nr. 603--618, pag. 267, Tab. 1.) Bern, 1867.
34. BESSELS E.: Ueber fossile Selachier-Eier. (Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, Vol. XXV, pag. 152, Taf. III.) Stuttgart, 1869.
35. FRAAS, E.—BERCKHEMER, F.: Führer durch die Naturaliensammlung zu Stuttgart. (I, pag. 58.) Stuttgart, 1926.
36. JAEKEL, O.: Ueber jurassische Zähne und Eier von Chimäriden. (Neues Jahrbuch für Mineralog. Geolog. und Palaeontol., Vol. XIV, Beilage B. pag. 540, Tab. XXII—XXIII.) Stuttgart, 1901.
37. HENNIG, E.: Führer durch die Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der E.-Karls-Universität Tübingen (pag. 105.) Stuttgart, 1923.
38. GILL, T.: An interesting cretaceous Chimaeroid eggcase. (Science, n. s. Vol. XXII, pag. 601.) New-York, 1905.
39. HAY, O. P.: Referate über GILL, T.: An interesting cretac. Chim. eggcase. (Geologisches Zentralblatt, Vol. VIII, pag. 378.) Leipzig, 1906.
40. ABEL, O.: Die Stämme der Wirbeltiere. (Pag. 146, Fig. 112.) Leipzig—Berlin, 1919.
41. ZITTEL, K.—BRÖHL, F.: Grundzüge der Paläontologie. (IV. Aufl., Vol. II, Vertebrata. Pag. 77.) München—Berlin, 1923.
42. JAEKEL, O.: Die Wirbeltiere. (Pag. 54.) Berlin, 1911.
43. HENNIG, E.: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. (Pag. 350, Abb. 54.) 1923.
44. RIES, J.: Ueber einige fossile Chimäriden-Reste im Münchener Palaeont. Museum. (Palaeontographica, Vol. XXXIV.) Stuttgart, 1887.
45. DEAN, B.: Onthogenesis in the egg capsules of Chimaera. (Bull. Amer. Museum Nat. Hist., Vol. XXXI, pag. 35—40.)
46. DEAN, B.: Evolution in a determinate line as illustrated by the eggcases of chimaeroid fishes. (Biol. Bull., Vol. VII, pag. 105—112.) 1904.
47. DEAN, B.: Chimaeroid fishes and their development. (Publ. Carnegie Museum, Nr. 32, pag. 1—194.) 1906.
48. DEAN, B.: L'œuf de Chimaera collei et l'adaptation du capsule. (C. R. Cos. Biol. Mém., Vol. 57, pag. 14—15.) 1904.
49. HAY, O. P.: Second bibliography and catalogue of the fossil Vertebrata of North America. (Carnegie Instit. Publication, No. 390, Bd. I, pag. 615). Washington, 1929.
50. BATHER, F. A.: The palaeontological exhibition at the White City. (Museum Journal. Vol. 10, pag. 308.) London, 1911.

C)

Schädelfragment, Nasen- und Hirnhöhle-Steinkerne eines pliozänen Equiden aus Gyügy.

1. GESCHICHTLICHES, ALTER UND FUNDORT.

Im Museum der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt befindet sich ein fossiler Fund, der die Inventarnummer Ob/1146—47 trägt und dessen Abbildung im Führer des genannten Museums (erschienen im Jahr 1910) mit folgenden Bemerkungen mitgeteilt wurde: „Verkalkte Zunge und Hirn von *Equus caballus fossilis* L. aus dem Süßwasserkalk von Gyügy (Komitat Hont) . . .“ (1, pag. 59). In der im Jahre 1928 erschienenen Neuausgabe des Führers wurde die Artzugehörigkeit geändert — und zwar schlecht — und auch der Fundort wurde mit dem ähnlich klingenden Namen einer anderen ungarischen Gemeinde verwechselt. Es heisst nämlich hier: „Versteinerte Zunge und Schädelguss eines Boviden aus dem Süßwasserkalk von Gyüd (Komitat Baranya)“. Doch war wenigstens der Fehler korrigiert, dass es sich um ein verkalktes Hirn handeln würde (2, pag. 12).

Ein Jahr nachher erschien dann TILLY EDINGER's Paläoneurologie, wo der Hirnhöhle-Steinkern von Gyügy ebenfalls erwähnt ist und als wahrscheinlicher Steinkern einer verwitterten Schädelhöhle und nicht als verkalktes Hirn angeführt wird (3). Und das ist auch richtig, denn, wie wir sehen werden, befinden sich die Reste der Schädelknochen in der nasalen Fortsetzung des Hirn-Steinkerns.

Da die „versteinerte Zunge“ auch noch im Führer des Jahres 1928 Erwähnung fand, interessierte mich das seltsame Fossil und ich habe es mit der gütigen Zustimmung der Direktion der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt näher studiert.

Der Fund besteht aus zwei, separat registrierten, zusammengehörenden Stücken und wurde aus dem pliozänen Kalktuff von Gyügy (Komitat Hont) im Jahre 1896 gesammelt (17). In der Umgebung von Gyügy befinden sich auch heute noch Schwefel- und Kalksalze enthaltende Thermalquellen, die 6—7 m hohe Aragonitgebilde um die Öffnung der Quelle aufbauen. Die hier abgelagerten Kalktuffschichten wurden bis zu 40 m Tiefe durchbohrt, ohne das Liegende zu erreichen (4). Die fossile Fauna und Flora des Fundortes ist bisher nicht bearbeitet.

Das aus der Thermalquelle gefällte Kalziumkarbonat füllte nicht nur die Gänge des Schädels aus, sondern begrub ihn mit der Zeit ganz in Kalktuff. Deshalb sind ausser den Steinkernen der Nasenhöhle und der Hirnhöhle auch die Knochen des Schädels erhalten. In diesem Fall ist also der Steinkern

in der Weise zustande gekommen, dass auch das Fossil nicht zerstört wurde. Deswegen sind die erwähnten Hirnausfüllungen Steinkerne und nicht Ausgüsse.¹

Leider sind infolge der unfachmännischen Bergung des Fundes gerade diese wichtigeren Knochenstücke verletzt, bzw. verschollen. Die erhalten gebliebenen Knochen und der Steinkern der Hirnhöhle beweisen, dass die *Ossa parietalia*, *Ossa frontalia* und die dorsalen Teile des *Os nasalis* fehlen.

2. BESCHREIBUNG DER SCHÄDELRESTE MIT DEM NASENHÖHLENSTEINKERN.

Von den Schädelknochen fehlen die *Ossa neurocranii* fast vollständig, die die Nasen- und Mundhöhle umgebenden Knochen (*Ossa faciei*) sind aber zum Teil erhalten geblieben. Von den ersteren finden wir einen kleinen Teil des *Os sphenoidale* mit der verknöcherten *Synchondrosis intersphenoidalis*, der *Processus pterygoideus* des *Os sphenoidale* ist aber schon abgebrochen. Erhalten blieb noch ein Fragment des *Os frontale* in der Wand der Augenhöhle (sowie ein Fragment der *Crista facialis*). Von den Gesichtsknochen finden wir den Rest der lateralen Fazies der Maxilla, den Basalteil der Alveolen der *M₂* und *M₃* mit den entsprechenden Zahnwurzeln, während die *Processi alveolaris* und *Septa interalveolare* der Zähne zugrunde gegangen sind. Erhalten ist ein Fragment sowohl des vertikalen wie des horizontalen Teiles des *Os palatinum*. Während es mir aber gelungen ist den senkrechten Teil des *Os palatinum* samt dem *Vomer* aus dem Gestein herauszupräparieren, blieb vom horizontalen Teil — der mit der Maxilla das sog. harte Munddach bildet — nur der Abdruck erhalten. Dieser Abdruck der schmalen und glatten dorsalen Fläche des Munddaches wurde als verkalkte Zunge gedeutet.²

In der Mitte des harten Munddaches ist der Abdruck der durchwegs niedrigen *Crista nasalis inferior* sichtbar. Was als Wurzelteil der Zunge gedeutet wurde, ist eigentlich die Oberfläche des die Choanen ausfüllenden und die Choanenöffnung darstellenden Kalktuffs. Aus einem Teil der Choane und des *Vomers* ist es mir gelungen den Kalkstein zu entfernen. Erhalten ist der Abdruck des glatten, aboralen Randes des *Os palatinum* (*Margo choaneus*), an den sich der Gaumensegel stützte. Der *Processus pterygoideus* des *Os palatinum* ist mit dem horizontalen Teil, sowie mit dem *Hamulus* abgebrochen.

Der vorliegende Rest stammt offenbar von einem Equiden und nicht von einem Boviden. Für diese Deutung sprechen vor allem die herauspräparierten Choanae und die Umgebung des *Vomers*, der derart charakteristisch ist, das dadurch die Equiden von den Boviden sicher unterschieden werden können. Ferner muss das Vorhandensein der *Crista facialis* erwähnt werden, an deren Stelle sich bei den Boviden der *Tuber malare* befindet.

¹ Vgl. EHRENBERG, K.: Erhaltungszustand und Vorkommen der Fossilreste und die Methoden ihrer Erforschung. (In ALBERHALDEN's Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IX, Heft 7, pag. 783, Wien-Berlin, 1929.)

² Fossile Nasenhöhlenausfüllungen kennt die Literatur schon. R. OWEN beschrieb die Eisensteinkerne des Schädels und der Hirnhöhle des triassischen Reptils *Nyctosaurus larvatus* (Catalogue of the Reptilia of South Africa in the British Museum, London 1876). Erwähnt bei D. M. S. WATSON und T. EDINGER, die die fehlerhaften Deutungen OWEN's korrigierten (WATSON: Further notes on the Skull, Brain and organs of a special sense in *Diademodon*. Ann. Mag. Nat. Hist. London, 8 Ser., 12, 1913; EDINGER: Die fossilen Gehirne, pag. 42, 118; 1929). Steinkerne der Nasenhöhle von Fledermäusen aus jungtertiären Phosphoriten sind erwähnt bei EDINGER: loc. cit., pag. 43. Neuerdings beschrieb dieselbe Verfasserin einen Teil des Hirnhöhlen- und Nasenhöhlen-Gipsabgusses von *Megaceros euryceros germaniae* (Palaeont. Zeitschrift, Vol. 13, pag. 129, 1931).

3. BESCHREIBUNG DES SCHÄDELHOHLEN-STEINKERNS.

Der zweite Teil des Fundes von Gyügy besteht aus der Hirnhöhlen-Ausfüllung. Diese ist von dem oben besprochenen nasalen Teil in der Ebene der Lamina cribrosa später abgebrochen worden. Die Bruchflächen beider Teile passen auch heute noch genau ineinander. Um den Steinkern der Hirnhöhle blieben keine Spuren der Schädelknochen erhalten und auch der Steinkern selbst ist unvollständig. Unversehrt ist daran die basale Seite mit dem Pons Varoli und der Medulla oblongata. Der dorsale Teil des Grosshirns, von der Ebene der Lobi olfactorii und des Kleinhirns angefangen, fehlt aber. Auch die dorsale Fläche des Kleinhirns ist sehr verwittert.

Obzwar der Grossteil der Furchungen und Windungen am Steinkern von Gyügy fehlt, weil die Hirnhöhle schon ursprünglich nicht ganz ausgefüllt war, können wir aus der Gestalt des erhaltenen Steinkerns der Hirnhöhle, sowie aus den lateralen und basalen Teilen leicht erkennen, dass uns der Steinkern der Hirnhöhle eines Equiden vorliegt.

Die Bulbi olfactorii (eigentlich die Ausfüllung der Fossa ethmoidalis) sind wie bei den rezenten Equiden platte, längliche Gebilde, die dem Vorderhirn vorn dicht anliegen. Beide zusammen sind 6 cm breit. An der Stelle, wo der Fund in zwei Stücke zerbrochen wurde, finden wir um die Bulbi olfactorii auf beiden Stücken die Spuren der Lamina cribrosa. Der vordere Teil der Bulbi olfactorii zeigt durch den Abdruck der Lamina cribrosa die Aufteilung in Filamenta olfactoria. Zwischen den Bulbi olfactorii sehen wir die Fissura longitudinalis, in der noch die Spuren der Crista galli wahrnehmbar sind.

Leider ist das Grosshirn (Vorderhirn), dessen Grösse, Furchungen usw. die meisten Aufklärungen geben könnte, sehr mangelhaft erhalten. Was von den Furchungen und Windungen erhalten geblieben ist, spricht dafür, dass das Gehirn des pliozänen Equiden von Gyügy kaum weniger voluminös war, als das der rezenten.¹ Die einzelnen Furchen verlaufen ziemlich genau wie beim rezenten *Equus caballus*. Die Fissura rhinalis liegt an der Gehirnbasis, ebenso die Fissura postrhinalis, die den Lobus piriformis begrenzt. Die vertikale Fissura lateralis Sylvii verästelt sich auch am Fossil, der Sulcus supra-sylvius aber, der bei *Equus* ungefähr in der Mitte der Seitenfläche oder ein wenig dorsal davon liegt, ist schon abgebrochen.

Selbst auf Grund dieses fragmentär erhaltenen Restes kann es festgestellt werden, dass der Schädelausguss der Huftiere auch bei einer Form von der Grösse des Pferdes den Ungulaten-Furchungstypus fast so genau zeigt, wie das Gehirn selbst (3, pag. 40). „Wenn nun am Ausguss des Pferdeschädels einige kleinere, sekundäre Furchen des Gehirns fehlen, so wäre das doch am Steinkern keine Fälschung. Diese sehr seichten Skulpturen spielen in der generellen Morphologie eines Gehirns keine Rolle; ihre Lage ist unbestimmt, variabel von Individuum zu Individuum, ja von Hemisphäre zu Hemisphäre.“ KOPPEL fand bei seinen Messungen den Unterschied zwischen Schädelinnenvolumen und Hirnvolumen beim Pferd 6.3% der Schädelhöhle (8).

¹ Dies ist umso natürlicher, da nach TILLY EDINGER die Gyrencephalis der rezenten Equiden schon im Eozän vorhanden waren.

VERGLEICHENDE MASSTABELLE DES FOSSILEN HIRNHÖHLEN-STEINKERNS VON GYÜGY:

	<i>Palaeotherium medium</i> Cuv. (Unt. Oligozän.)	<i>Mesobippus isonesus</i> . (Mittl. Oligozän.)	<i>Anchitherium aurelianense</i> Cuv. (Ob. Mediterran.)	<i>Hipparion</i> aus Pikermi. (Pliozän.)	<i>Equus</i> sp. aus Gyügy in Ungarn. (Pliozän.)	<i>Equus caballus domesticus</i> L. Race unbestimmt. Rezent. Ungarn, Komitat Bihar. (Aussuss.)	<i>Equus caballus</i> L. (Hirn.)	<i>Equus caballus</i> L. (Aussuss.)	<i>Equus caballus</i> L. (Hirn.)	<i>Equus caballus</i> L. (Hirn.)
Ganze Länge des Schädels in mm					560-570 (?)	450				
Ganze Länge des Grosshirns in mm.	7·8	5·7	8·3	8·8	12·6	11·5	11	10·4	9·6	9·5
Grösste Breite des Grosshirns in mm.	7·2	4·5	6·9	6·7	11·7	10	11·1	9·9	9·5	9·5
Länge von der Fiss. Sylvii bis zum Rande der Hemisphaera nasalis in mm.					5·5	4·2				
Länge von der Fiss. Sylvii bis zum Rande der Hemisphaera caudalis in mm.					7·5	6·6				
Literatur	3	5	6	3			7	6	5	6

Wenn wir unser Fossil mit den Massen der rezenten Pferde-Hirne und nicht mit ihren Hirnhöhlenaufüllungen vergleichen, dürfen wir natürlich nicht ausser acht lassen, dass der intrakranielle Steinkern immer grösser ist, als das vorher in der Schädelhöhle enthaltene Gehirn war.

Das Kleinhirn ist wie beim rezenten Pferd tiefer als das Grosshirn gelegen, teilweise von diesem überlagert. Seine Breite beträgt 70 mm, die Länge 32 mm. Leider ist seine dorsale Fläche derart erodiert, dass nur von der Hemisphäre des Kleinhirns etwas erhalten blieb. Deswegen kann auch nur die Spur des zwischen den Seitenlappen gelegenen Vermis wahrgenommen werden, da der Sulcus longitudinalis lateralis cerebelli stellenweise noch sichtbar ist. Die grösste Breite des Vermis cereb. beträgt 26 mm.

Am besten erhalten ist am Fossil die Basis cranii, obzwar diese paläontologisch kaum etwas verrät. Sie ist ganz ähnlich wie bei den rezenten Equiden (vgl. mit Textfig. 7).

Verfolgt man die Grundfläche des Gehirns von vorn nach hinten, so sieht man auf der Unterseite des Vorderhirns die Ausfüllung der Nervenkanäle: die Optici (II), den ganzen intrakraniellen Verlauf des Trigemini (V) mit der Abzweigung seines Ramus mandibularis und die Abdrücke der medialen und lateralen Nervenrinnen, den Ramus ophthalmicus (mit den III, IV, VI Nerven) bis zum Foramen anterius. Auch die Ausfüllung der Grube für den Lobus piriformis des Grosshirns, der Abdruck

der Crista sphenoccipitalis, die Ausfüllung der Grube für die Varolsbrücke (Pons) und der Grube für die Medulla oblongata sind erhalten. Sichtbar ist noch die kaum konvexe Ausfüllung der Sella turcica, die die Stelle der Hypophyse andeutet.

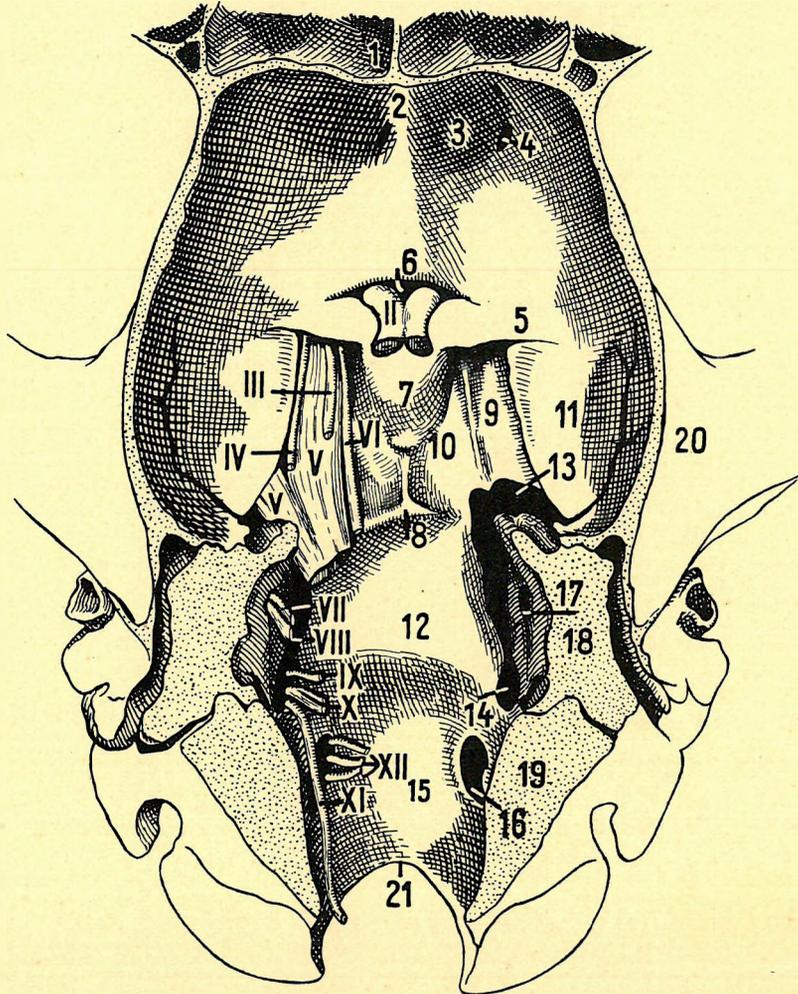


Fig. 7. Innere Schädelgrundfläche (*Equus caballus* L.), von der Schädelhöhle aus gesehen (18).
 II–XII = die mit der gleichen Zahl bezeichneten Gehirnnerven. 1 = Stirnhöhlen. 2 = Crista galli. 3 = Fossa ethmoidalis. 4 = For. ethmoidale. 5 = Leiste, entsprechend der Fossa lateralis des Gehirns. 6 = Sehnerven-grube. 7 = Sella turcica. 8 = Crista sphenoccipitalis. 9, 10 = Laterale und mediale Nervenrinne. 11 = Grube für den Lobus piriformis des Grosshirns. 12 = Grube für die Varolsbrücke. 13 = Oraler, 14 = aboraler Teil des For. lacerum. 15 = Grube für die Medulla oblongata. 16 = For. hypoglossi. 17 = Innerer Gehörgang. 18 = Durchsägtes Felsenbein. 19 = Durchsägtes Hinterhauptsbein. 20 = Schläfengrube, Ursprung des Jochfortsatzes des Schläfenbeins. 21 = For. occipitale magnum.

Obzwar die Ausfüllung des Foramen lacerum (IX, X, XI) auf beiden Seiten des Steinkerns fragmentär ist, blieb die linke Seite soweit erhalten, dass ihre Lage und Gestalt wahrnehmbar ist. Gut sichtbar ist der innere Anfang des Gehörganges (unterhalb der Vertiefung des Felsenbeins), in die die Nerven VII und VIII eindringen. Auffallend ist die Ausfüllung des For. hypoglossi, das den Eintritt des Nerves XII andeutet. Der Steinkern endet mit dem Foramen occipitale magnum.

4. SYSTEMATISCHE STELLUNG.

An dem Fossil von Gyügy konnten wir infolge der fragmentären Erhaltung nur wenige Hirn-
messungen vornehmen und selbst ein Teil dieser gehört zu den weniger charakteristischen. Einige Masse
können noch auf Grund der vorliegenden Masse rekonstruiert werden, so die Basilarlänge, die Länge
der oberen Backenzahnreihe (an den Alveolen). Die Proportionen und Massangaben des Hirnhöhlen-
Steinkerns zeigen, dass der Schädel ziemlich verlängert und breit war. Die Basallänge des unverletzten
Schädels kann ungefähr 560–570 mm betragen haben. Die Backenzahnreihe ist in einem leichten
Bogen gekrümmt.

VERGLEICHENDE MASSTABELLE DES FOSSILS VON GYÜGY UND EINIGER FOSSILEN
UND REZENTEN EQUIDEN (Länge in mm):

A)

Artname	Basilarlänge	Vom Vorderrande des For. magnum zum Pflugschar- ausschnitt	Vom Pflugschar- ausschnitt zum Choanenrande	Breite an der Gesichtslinie	Länge der oberen Backen/ahnreihe von M ₁ bis M ₃ (an den Alveolen)	Länge der oberen Backenzahnreihe (an den Alveolen)	Literatur
<i>Equus</i> sp. aus Gyügy (Ungarn)	394* 560–570 (?)	144	120	203	90	195 (?)	
<i>E. mosbachensis</i> REICH.	588					192	9
<i>E. mosbachensis</i> REICH.	Verschiedene Exemplare					197, 199, 199, 202, 203, 207, 210	11
<i>E. taubachensis</i> FREUDENB.		"	"			188·8, 188·8	11
<i>E. germanicus</i> NEHRING		"	"			176·5, 178	11
<i>E. caballus</i> dom. L. (Pinzgauer ♀)	640	160	134			208	14
<i>E. caballus</i> dom. L. (Pinzgauer ♀)	572	140	135			194	14
<i>E. caballus</i> dom. L. (Steierischer ♂)	567	151	110			193	14
<i>E. grévyi</i> OUST. ♀	562	133	135			181	14
<i>E. caballus</i> dom. L. (Pinzgauer ♂)	560	154	110			183	14
<i>E. caballus</i> dom. L. (Pinzgauer ♂)	550	140	120			190	14
<i>E. caballus</i> dom. L. (Pinzgauer ♂)	550	140	120			197	14

* Länge des Schädelfragmentes vom vordersten Punkte des For. magnum gemessen.

B)

Artname	Länge der Kaufläche in mm			Literatur
	M ₁	M ₂	M ₃	
<i>E. süssenbornensis</i> WÜST.	32	33	33	11, pag. 14
„ „ „	32	32·5	35·5	11, pag. 17
<i>Equus</i> sp. aus Gyügy	ca. 29	ca. 28	ca. 32·5	
<i>E. mosbachensis</i> REICH.	27	29	31·2	11, pag. 79
„ „ „	28	29	27·7	11, pag. 82
„ „ „	28·5	29·2	35	11, pag. 82
„ „ „	29·3	31·3	31	11, pag. 80
„ „ „	31	31	32	11, pag. 81
<i>E. taubachensis</i> FREUDENB.	25·5	28	33·5	11, pag. 41
„ „ „	28	30·3	28	11, pag. 41
„ „ „	29	29	30	11, pag. 38
<i>E. steinheimensis</i> REICH.	27·2		25	11, pag. 29

Aus diesen Massen geht es hervor, dass wir das Fossil von Gyügy einer grösseren Equiden-
Art des Pliozäns zuzurechnen haben, etwa zu *Equus mosbachensis* REICH., *E. abeli* ANT., *E. tauba-*
chensis FREUDENB., oder dgl. Die nähere Bestimmung des Fossils ist wegen seiner sehr frag-
mentären Erhaltung unmöglich. Auch ist die nähere Bestimmung schon deshalb unmöglich, da
wir nur wenige Schädelreste grösserer pliozäner Equiden kennen und wenn auch solche vorliegen (wie
bei *E. mosbachensis*, *E. abeli* var., *E. plicidens*), ihr basaler Teil meistens fragmentär erhalten ist. Das
Fehlen der Zähne und übriger Knochen am Fossil von Gyügy macht einen Vergleich mit jenen Equiden-
Arten, die nicht auf Schädelreste basiert wurden (der Mehrzahl der pliozänen Equiden-Arten), unmöglich.

Nebenbei möchte ich bemerken — obzwar ich an der Hand des Fossils von Gyügy die Frage
der europäischen Wildpferde nicht anschneiden kann —, dass in den meisten Fällen der Literatur hin-
sichtlich der pliozänen Pferde eigentlich bloss ein Spiel mit den Arten getrieben wird.

Die Zahl der bisher aus dem europäischen Pliozän—Holozän beschriebenen Wildpferd-„Arten“
ist ausserordentlich hoch, was schon darauf verweist, dass diese „Arten“ mit äusserster Vorsicht behandelt
werden müssen. Aus der unten folgenden Tabelle sehen wir, wie spärliche und dürftige Reste zur Auf-
stellung der neuen Arten und sogar Gattungen vorlagen:

Artname und Fundort	Vorhandenes Typusmaterial	Literatur
<i>Equus mosbachensis</i> REICH. Typus, Mosbach bei Wiesbaden	1 Unterkiefer	10
<i>E. (Hippotigris) altidens</i> REICH. Typus, Süssenborn bei Weimar	7 Oberkieferbackenzähne, 16 Unterkieferbackenzähne, alle isoliert	11
<i>E. (Hippotigris) marxi</i> REICH. Typus, Süssenborn bei Weimar	3 Oberkieferbackenzähne und 3 juvenile Unterkieferbackenzähne	11
<i>E. (Euhippus) steinheimensis</i> REICH. Typus, Steinheim a. d. Murr	1 Unterkiefer, 7 Oberkieferbackenzähne, dasselbe in juv., 3 Unterkieferbackenzähne, 2 Incisivi; alles isoliert	11
<i>E. taubachensis</i> forma <i>praecursor</i> REICH. Typus, Süssenborn bei Weimar	Auf Grund der von WÜST erwähnten 3 Oberkieferbackenzähne	11
<i>E. adamiticus</i> SCHLOTHEIM. Typus, Pohlitz in Thüringen	1 Kinnbacken nebst mehreren (8 Exempl.) Zähnen	12
<i>E. cf. plicidens</i> OWEN. Oreston cave bei Plymouth, England	1 Zahn	13
<i>E. (Hippotigris) stenonis</i> COCCHI. Süssenborn bei Weimar	Erkennt die Art auf Grund eines ersten Molaren	11

Beinahe in allen Arbeiten, die die Frage der europäischen Equiden behandeln, findet man Berichtigungen und es wird die Methodik der Bearbeitung, oft die Überschätzung der zur Systematik benutzten Merkmale beanstandet. Auch finden sich Bemerkungen, die die Aufmerksamkeit auf verschiedene, bei der Klassifizierung nicht in Betracht gezogene Faktoren lenken. Aus diesen kommt eine scharfe Kritik der bei der Bearbeitung der europäischen Wildpferde bisher benutzten Methoden zur Geltung, so dass wir die bisher beschriebenen über zwei Dutzend Arten mit äusserster Skepsis betrachten müssen. Wollten wir nämlich auf Grund der hier benutzten „artlichen“ Merkmale auch andere Tiergruppen einteilen und auf Arten zersplitteln (sagen wir z. B. beim Höhlenbären), so müssten wir statt der Artnamen vielmehr neben dem Gattungsnamen einfach die Individuen nummeriert angeben, denn erst auf diese Weise wäre die bis ins Unendliche getriebene Bezeichnung der Formen möglich.

Vor kurzem hat SCHWARZ versucht, der aufgetauchten Skepsis Ausdruck zu verleihen (9) und eine sowohl für rezente, wie fossile Equiden entsprechende, sichere Basis zur Unterscheidung der Arten zu gewinnen, was aber noch viel schlechter ausfiel, als alle bisherigen Unternehmungen. Gewiss berechtigten uns einige isolierte Zähne, ein Kiefer oder 1–2 Metacarpalien oder Metatarsalien nicht zur Beschreibung von 4–5 neuen Arten von demselben Fundort (z. B. Süssenborn). SCHWARZ geriet aber in das andere Extrem. Nach seiner Auffassung unterscheiden sich „alle europäischen Wildpferde der *Equus caballus*-Gruppe... nur in einem Merkmal, nämlich der Grösse. In allen anderen stimmen sie überein“. Seine Arbeit, in der die bis zum Jahre 1927 beschriebenen europäischen, fossilen Equiden in drei Arten eingeteilt werden, muss nach der Kritik DIETRICH's (15) nicht noch einmal zurückgewiesen werden. Doch möchte ich darauf verweisen, dass die messbaren Massdifferenzen oft, (besonders wenn nicht zusammengehörende Formen zusammengezogen werden), eine sehr schwache Basis abgeben, was am schönsten aus der Arbeit SCHWARZ's hervorgeht. Unter den von ihm charakterisierten 3 „Arten“ (*E. robustus*,

E. plicidens, *E. caballus*) unterscheiden sich die Mittel der Backenzahnreihe des grosswüchsigen *E. robustus* und des mittelwüchsigen *E. plicidens* nur in 2 mm! Wenn wir aber die Rechnungsfehler SCHWARZ's korrigieren — und dies ist sehr oft nötig — so stellt es sich heraus, dass die Backenzahnreihe von *E. plicidens* (im Mittelwert) grösser ist, als die von *E. robustus*! Der Unterschied zwischen den Mittelwerten der Masse des Mc III beträgt — nach Korrigierung der SCHWARZ'schen Fehler — 5 mm. Kann das eine ernste Basis zur Unterscheidung zweier Arten sein, besonders wenn uns nur isolierte Funde vorliegen?

Wenn wir dann die grosse Sprungvariation innerhalb der einzelnen Arten in den Tabellen von ANTONIUS (14) — der 60 Exemplare gemessen hat — in Betracht ziehen, sowie auf die Ähnlichkeit der verschiedenen Arten achten, müssen wir feststellen, dass die kleinen, mittelwüchsigen und grossen Formen zwar noch auf dieser Grundlage durch Aufstellung künstlicher Merkmale und Grenzen unterschieden werden können, mit den variierenden Massresultaten aber der Artbegriff nur mit äusserster Vorsicht verbunden werden darf.

Ich glaube der Wahrheit nahe zu stehen, wenn ich behaupte, dass das fragmentäre pliozäne Equiden-Material mit den heutigen Methoden ehrlich und gründlich nicht bearbeitet, besonders nicht in ein System gebracht werden kann.

Was das Fossil von Gyügy betrifft, müssen wir uns mit dem Resultat begnügen, dass uns in diesem ein grosswüchsiger pliozäner Equide vorliegt, dessen Schädelmasse an das Pinzgauer Pferd, bzw. an die grösseren pliozänen Equiden erinnern. Soweit es aus dem fragmentären Hirnhöhlen-Steinkern festgestellt werden kann, blieb sein Gehirn in Bezug auf Entwicklung der Furchung, Masse des Vorderhirns nicht hinter den heutigen Equiden zurück und zeigt im übrigen einen vorwiegend rezenten Charakter.

Das Fossil von Gyügy ist aus dem Pliozän Ungarns der erste Equiden-Schädelrest und meines Wissens zugleich die erste pliozäne *Equus*-Hirnhöhlenausfüllung, denn obzwar künstliche Hirnausgüsse schon hergestellt wurden (3, 16), sind diese bisher nicht näher bekannt gemacht worden.

LITERATUR.

1. Führer durch das Museum der Königl. Ungarischen Geologischen Reichsanstalt (pag. 58, Fig. 27.) Budapest, 1910
2. Führer durch die Sammlungen der Königl. Ungarischen Geologischen Anstalt (pag. 12.) Budapest, 1928.
3. EDINGER, T.: Die fossilen Gehirne. (Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Vol. 28.) Berlin, 1929.
4. PAZÁR, ST.: Intermittierende Quellen, Pseudogeysire. (Földtani Közlöny, Vol. LX, pag. 209.) Budapest, 1931.
5. OSBORN, H. F.: Fossil Mammals of the White River and Loup Fork Formations. (Bull. Mus. Compar. Zool., 20.) Cambridge, 1890.
6. EDINGER, T.: Über einige fossile Gehirne. (Palaeontologische Zeitschrift, Vol. IX, pag. 392.) Berlin, 1928.
7. FLATAU, E.—JACOBSON, L.: Handbuch der Anatomie und vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Säugtiere. Berlin, 1899.
8. KÖPPEL, A.: Vergleichende Bestimmungen des Innenvolumens der Rückgrat- und Schädelhöhle bei Menschen und Tieren. (Archiv für Anthropologie, Vol. XXV.) 1898.
9. SCHWARZ, E.: Über diluviale Pferde der *Equus caballus*-Gruppe. (Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Vol. XLVIII.) Berlin, 1928.
10. REICHENAU v., W.: Über einen Unterkiefer von *Equus Stenonis* Cocchi aus dem Plioplistocen von Mosbach. (Notizbl. Ver. Erdk. u. Geol. Landesanstalt, Vol. XXIV, pag. 54.) Darmstadt, 1903.
11. REICHENAU v., W.: Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Pferde aus deutschem Pliozän. (Abh. Geolog. Landesanstalt Darmstadt, Vol. VII, pag. 21.) Darmstadt, 1915.
12. SCHLOTHEIM, B.: Die Petrefactenkunde (pag. 11). Gotha, 1820.
13. OWEN, R.: Report on the British fossil Mammalia. II. Ungulata. (Rep. of the 13. Meeting of the Brit. Assoc. f. the advancement of science 1844, pag. 208—241.)
14. ANTONIUS, O.: *Equus Abeli* nov. spec. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferde. (Beitr. zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients, Vol. XXV, pag. 241—301.) Wien—Leipzig, 1913.
15. DIETRICH, W. O.: Referate über SCHWARZ, E.: Über diluviale Pferde . . . (Neues Jahrbuch, Ref. Band, Vol. III, pag. 50.) Stuttgart, 1928.
16. MATTHEW, W. D.: Evolution of the Horse. (Amer. Mus. Nat. Hist. Guide Leaflet, Ser. No. 36.)
17. BÖCKH, J.: Direktions-Bericht. (Jahrbuch der Königl. Ungarischen Geolog. Reichsanstalt, pag. 20.) Budapest, 1896.
18. ELLENBERGER, W. und BAUM, H.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin, 1903.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Magyarországi frakturált ősgerinces-maradványok a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményéből.

- 1a. ábra. *Canis lupus* L. (pleisztocén) jobb állkapocstörödéke az Igric-barlangból. Az állkapocs corpora az első és második előzáfog alveolusainak irányában eltörött. A törésfelületek kallusszal egybeforrtak. Külső oldaláról nézve.
- 1b. ábra. U. az belső (linguális) oldaláról nézve.
- 1c. ábra. U. az felülről nézve.
- 2a. ábra. *Canis lupus* L. (pleisztocén) jobb állapocstörödéke az Igric-barlangból. Az állkapocs a második előzáfog irányában keresztültört. Pseudarthrosis keletkezett. Külső oldaláról nézve.
- 2b. ábra. U. az belső (linguális) oldaláról nézve.
- 3a. ábra. *Hyaena spelaea* GOLDF. (pleisztocén) harmadik metacarpusa a Háromkúti barlangból, Ó-Massa mellett. A metacarpus distalis epiphysisét a trochlea és corpus határán kompressionalis fraktura érte. A törésvonal jól kivehető. Oldal (laterális nézet).
- 3b. ábra. U. az talpi felületéről nézve.

A betűjelzések magyarázata:

A = Alveolus.	Fg = Fistula-járat.
C = Szemfog alveolusa.	D = Pseudarthrosis.
M = Foramen mentale.	F = Fractura-vonal.
Fi = Fistula nyílása.	

Valamennyi ábra eredetije a m. kir. Földtani Intézet tulajdonában.

TAFELERKLÄRUNG.

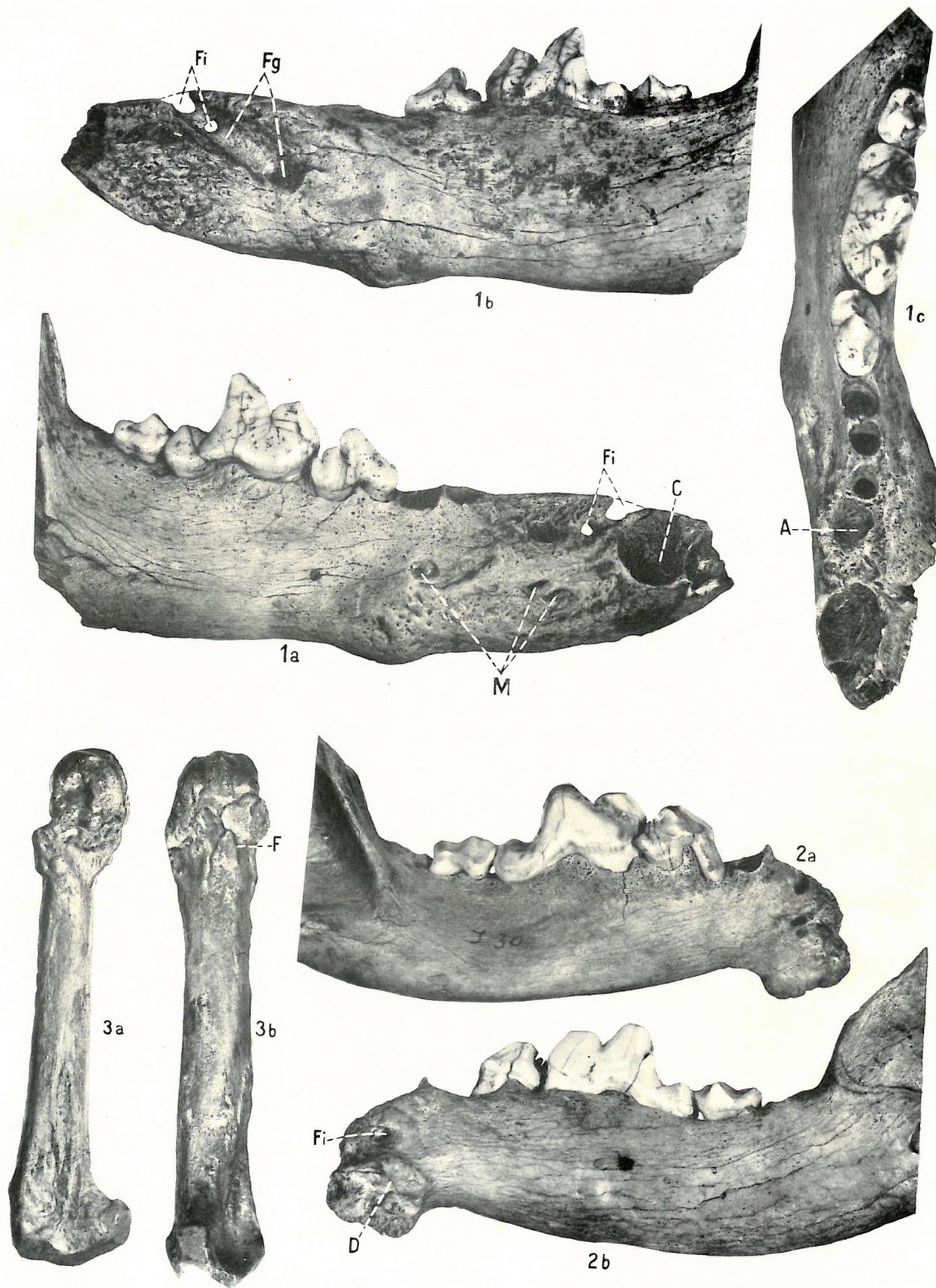
Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1a. *Canis lupus* L. (Plistozän). Fragment des rechten Unterkiefers aus der Igric-Höhle. Das Corpus des Unterkiefers ist in der Richtung der Alveolen des Pm_1 und Pm_2 frakturiert. Die Bruchflächen sind mittels Kallusbildung verschmolzen. Aussenansicht. Beschreibung S. 10.
- Fig. 1b. Dasselbe, Innenansicht.
- Fig. 1c. Dasselbe, Oberansicht.
- Fig. 2a. *Canis lupus* L. (Plistozän). Rechtes Unterkieferfragment aus der Igric-Höhle. Der Unterkiefer ist in der Richtung des Pm_2 gebrochen. Es entstand eine Pseudarthrose. Aussenansicht. Beschreibung S. 10.
- Fig. 2b. Dasselbe, Innenansicht.
- Fig. 3a. *Hyaena spelaea* GOLDF. (Plistozän). Mc_{III} aus der Hárómkúti-Höhle bei Ó-Massa. Der Mc erlitt an der distalen Epiphyse, an der Grenze der Trochlea und des Corpus eine Kompressionsfraktur. Die Bruchlinie ist gut sichtbar. Seitenansicht. Beschreibung S. 33.
- Fig. 3b. Dasselbe, Plantaransicht.

Erklärung der Abkürzungen.

A = Alveole.	Fg = Fistelgang.
C = Alveole des Caninus.	D = Pseudarthrose.
M = Foramen mentale.	F = Bruchlinie.
Fi = Fistelöffnung.	

Die Originale sämtlicher Abbildungen befinden sich im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Magyarországi frakturált ősgérces-maradványok a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményéből.

- 1a. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. jobboldali tibiája a Szeleta-barlangból. Eltört a tibia corpora (fractura obliqua), a proximális töredék is eltört az epiphysis felületen keresztül haladó fractura longitudinalis-sal. Mediális nézet.
1b. ábra. U. az laterális oldaláról.
1c. ábra. U. annak proximális epiphysise a condylus lateralis és condylus medialis között haladó törésvonallal, illetőleg kallusszal.
2. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. bordája az Igric-barlangból. A corpus costae-n pseudarthrosis keletkezett. Ventrális nézet.

A betűjelzések magyarázata:

T = Tuberositas tibiae.	L = Laterális bütyök maradványa.
Cm = Condylus medialis.	Pr = A distális töredék proximális vége.
Cl = Condylus lateralis.	Cr = Crista tibiae.
Tm = Tuberculum mediale.	F = Törésvonal.
Tl = Tuberculum laterale.	K = Kallusz.
Fa = Facies articularis fibularis.	Kf = Kallusznyulványok.
Sm = Sulcus muscularis.	

Az 1. ábra eredetije a m. kir. Földtani Intézet, 2. ábra eredetije a Magyar Nemzeti Múzeum birtokában.

TAFELERKLÄRUNG.

Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1a. *Ursus spelaeus* ROSENM. (Plistozän). Rechte Tibia aus der Szeleta-Höhle. Frakturiert ist mit Fractura obliqua der Corpus der Tibia; auch das proximale Fragment ist durch eine Longitudinalfraktur an der Epiphysenfläche frakturiert. Medialansicht. Beschreibung S. 24.
- Fig. 1b. Dieselbe, Lateralansicht.
- Fig. 1c. Die proximale Epiphyse desselben Objektes mit der Bruchlinie zwischen Condylus lateralis und medialis, bezw. mit Kallusbildung.
- Fig. 2. *Ursus spelaeus* ROSENM. (Plistozän). Rippe aus der Igric-Höhle. An dem Rippenkörper bildete sich eine Pseudarthrose. Ventralansicht. Beschreibung S. 14.

Erklärung der Abkürzungen:

T = Tuberositas tibiae.	L = Lateraler Höcker.
Cm = Condylus medialis.	Pr = Das proximale Ende des distalen Fragmentes.
Cl = Condylus lateralis.	Cr = Crista tibiae.
Tm = Tuberculum mediale.	F = Bruchlinie.
Tl = Tuberculum laterale.	K = Kallusbildung.
Fa = Facies articularis fibularis.	Kf = Kallusfortsätze.
Sm = Sulcus muscularis.	P = Pseudarthrose.

Original der Abbildung 1 im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt, der Abbildung 2 im Ungarischen Nationalmuseum.

TAFELERKLÄRUNG.

Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1a. *Ursus spelaeus* ROSENM. (Plistozän). Rechte Tibia aus der Szeleta-Höhle. Frakturiert ist mit Fractura obliqua der Corpus der Tibia; auch das proximale Fragment ist durch eine Longitudinalfraktur an der Epiphysenfläche frakturiert. Medialansicht. Beschreibung S. 24.
- Fig. 1b. Dieselbe, Lateralansicht.
- Fig. 1c. Die proximale Epiphyse desselben Objektes mit der Bruchlinie zwischen Condylus lateralis und medialis, bezw. mit Kallusbildung.
- Fig. 2. *Ursus spelaeus* ROSENM. (Plistozän). Rippe aus der Igric-Höhle. An dem Rippenkörper bildete sich eine Pseudarthrose. Ventralansicht. Beschreibung S. 14.

Erklärung der Abkürzungen:

T = Tuberositas tibiae.	L = Lateraler Höcker.
Cm = Condylus medialis.	Pr = Das proximale Ende des distalen Fragmentes.
Cl = Condylus lateralis.	Cr = Crista tibiae.
Tm = Tuberculum mediale.	F = Bruchlinie.
Tl = Tuberculum laterale.	K = Kallusbildung.
Fa = Facies articularis fibularis.	Kf = Kallusfortsätze.
Sm = Sulcus muscularis.	P = Pseudarthrose.

Original der Abbildung 1 im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt, der Abbildung 2 im Ungarischen Nationalmuseum.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Magyarországi frakturált ősgérces-maradványok a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményéből.

1. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. fibulája az Igric-barlangból. A fibula corpusán pseudarthrosis.
2. ábra. *Cervus* sp. (pleisztocén) álcülsülökcsontja a Peskő-barlangból. A csülökcsont sérülés folytán behasadt. Erősen torzult.
3. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. baloldali állkapocsfél az Igric-barlangból. A processus coronoideus-on a fossa masseterica-ban kallusszal egybeforró törés látható. Külső (buccalis) oldalról nézve, a corpus mandibulae elhagyva.
4. ábra. *Hyaena spelaea* GOLDF. (pleisztocén) bal ötödik metatarsusa a Kiskevélyi barlangból. Kallusszal összeforró törés a metatarsus corpusán. Oldalnézet.
5. ábra. *Canis vulpes* L. (?) (pleisztocén, posztglaciális) valamelyik utolsóelőtti farkcsigolyája a Jankovich-barlangból.
6. ábra. *Tetrao tetrix* L. (pleisztocén, posztglaciális) phalanx pedis a Jankovich-barlangból.
7. ábra. *Canis vulpes* L. (?) (pleisztocén, posztglaciális) corpus costae-töredék a Peskő-barlangból. Orsóalakú kallusz a töredék közepén.
- 8a. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. első ujjperce a Szeleta-barlangból. A kallusszal gyógyult törés keresztülhalad a facies articularis-on és az ujjperc corpusán. Dorzális nézet.
- 8b. ábra. U. annak talpi felülete.
9. ábra. *Ursus spelaeus* ROSENM. jobboldali első (?) metacarpusa az Igric-barlangból. A törés megsértette a facies articularis-t és kettészelte a corpus-t. Oldalnézet.
- 9b. ábra. Ugyanaz dorzális nézetben.

A betűjelzések magyarázata:

For = Edénycsatorna nyílása.

Fa = Facies articularis.

Di = A proximális töredék distális hegye.

Cg = Crista glenoidalis maradványa.

P = Az elpusztult proximális vég laterális ízületi felületeinek maradványa.

F = Törésvonal.

Az 1. és 9. ábra eredetije a Magyar Nemzeti Múzeum, a többi példány a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében.

TAFELERKLÄRUNG.

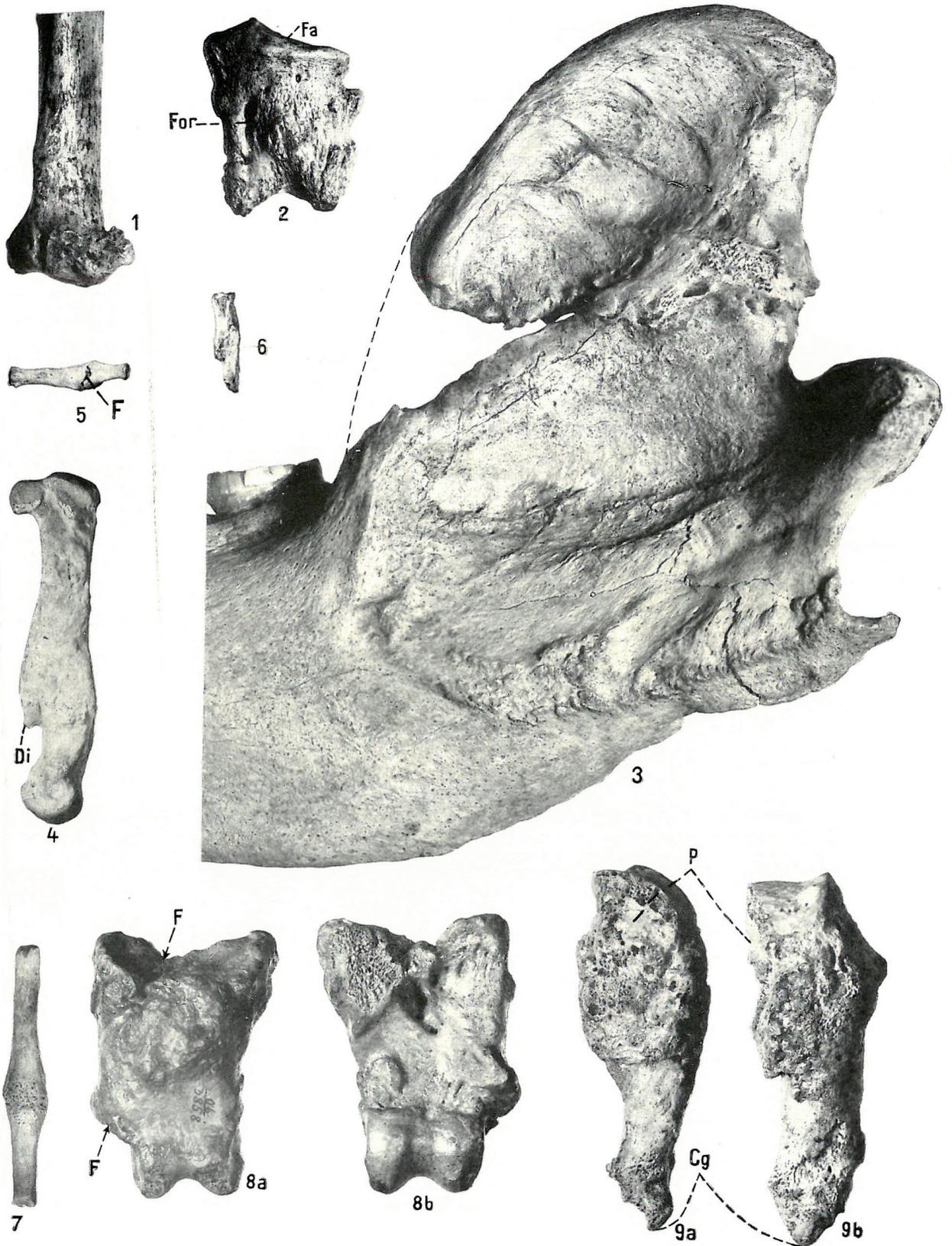
Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1. *Ursus spelaeus* ROSEN. (Plistozän). Fibula aus der Igric-Höhle. Am Corpus fibulae Pseudarthrose. Beschreibung S. 25.
 Fig. 2. *Cervus* sp. (Plistozän). Afterklaue aus der Peskö-Höhle. Sehr deformiert. Beschreibung S. 25.
 Fig. 3. *Ursus spelaeus* ROSEN. (Plistozän). Rechte Unterkieferhälfte aus der Igric-Höhle. In der Fossa masseterica des Processus coronoideus ist eine durch Kallus verschmolzene Fraktur sichtbar. Aussenansicht; das Corpus mandibulae ist weggelassen. Beschreibung S. 9.
 Fig. 4. *Hyaena spelaea* GOLDF. (Plistozän). Linkes Mts aus der Kiskevény-Höhle. Am Corpus des Metatarsus eine durch Kallus verschmolzene Fraktur. Lateralansicht. Beschreibung S. 33.
 Fig. 5. *Canis vulpes* L. (?) (Plistozän, postglazial). Eine der vorletzten Schwanzwirbeln aus der Jankovich-Höhle. Beschreibung S. 14.
 Fig. 6. *Tetrao tetrix* L. (Plistozän, postglazial). Phal. ped. aus der Jankovich-Höhle. Beschreibung S. 36.
 Fig. 7. *Canis vulpes* L. (?) (Plistozän, postglazial). Rippenkörperfragment aus der Peskö-Höhle. In der Mitte des Fragmentes ein spindelförmiger Kallus. Beschreibung S. 15.
 Fig. 8a. *Ursus spelaeus* ROSEN. (Plistozän). Erste Phalange aus der Szeleta-Höhle. Die durch Kallusbildung geheilte Fraktur geht durch die Facies articularis und das Corpus der Phalange. Dorsalansicht. Beschreibung S. 35.
 Fig. 8b. Dieselbe, Plantaransicht.
 Fig. 9a. *Ursus spelaeus* ROSEN. (Plistozän). Rechter erster (?) Metacarpus aus der Igric-Höhle. Die Fraktur lädierte die Facies articularis und schnitt das Corpus entzwei. Lateralansicht, Beschreibung S. 34.
 Fig. 9b. Derselbe, Dorsalansicht.

Erklärung der Abkürzungen:

- For = Öffnung des Gefässkanals.
 Fa = Facies articularis.
 Di = Distale Spitze des proximalen Fragmentes.
 Cg = Rest der Crista glenoidalis.
 P = Rest der lateralen Artikulationsflächen des vernichteten proximalen Endes.
 F = Bruchlinie.

Originale der Abbildungen 1 und 9 im Ungarischen Nationalmuseum, alle übrigen im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Magyarországi frakturált ősgérces-maradványok a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményéből.

1. ábra. *Canis lupus* L. (pleisztocén) bordája a Lucsia-barlangból. A corpus costae-n jól látható kallusz.
- 2a. ábra. *Ursus spelaeus* ROSEN. bordatöredéke a Lucsia-barlangból. Összeforradt törés nyoma a corpus costae-n, jól látható törésvonallal. Oldalnézet.
- 2b. ábra. U. az belső oldaláról.
- 3a. ábra. Meghatározatlan rágcsáló bal combcsontja a Pálffy-barlangból (pleisztocén, posztglaciális). Sérült, ill. frakturált a distális rész.
- 3b. ábra. U. az másik oldaláról nézve.
- 4a. ábra. Meghatározatlan rágcsáló jobb combcsontja a Remetehegyi kőfülkéből (pleisztocén, posztglaciális). Erős elmozdulással kísért törés a corpuson. Laterális nézet.
- 4b. ábra. U. az a mediális nézetből.
5. ábra. *Rana méhelyi* BOLKAY frakturált ileuma Kőszegről (pleisztocén).
- 6a. ábra. *Eudiptula minor* FORST. (holocén) jobb combcsontja. Chatham Island, Wharekauri. ROTSCCHILD-gyűjtemény. Többszörös törés. Mediális nézet.
- 6b. ábra. U. az más oldalról.
- 7a. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (pleisztocén, posztglaciális) bal combcsontja a Puszkaporosi kőfülkéből. Törés tetemes eltolódással, nagy kalluszhiddal.
- 7b. ábra. U. az más nézetből.
- 8a. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (pleisztocén, posztglaciális) csüdje a Pilisszántói kőfülkéből. Kallusszal gyógyult törés a csüd közepén. Dorzális nézetből.
- 8b. ábra. U. az oldalnézetből.
- 9a. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (pleisztocén, posztglaciális) bal combcsontja a Pilisszántói kőfülkéből. Törés a corpuson tetemes eltolódással. Plantaris nézet.
- 9b. ábra. U. az mediális nézetből.
10. ábra. Meghatározatlan apró ragadozó metacarpusa a Peskő-barlangból (pleisztocén, posztglaciális). Orsóalakú kallusszal.
- 11a. ábra. *Lepus timidus* L. harmadik metacarpusa a Peskő-barlangból (pleisztocén, posztglaciális). Longitudinális eltolódással kísért törés. Dorzális nézet.
- 11b. ábra. U. az talpi oldalról.
12. ábra. *Citellus citelloides* KORMOS jobboldali tibiája a Jankovich-barlangból (pleisztocén, posztglaciális). A töredékek nagy szög alatt hajolnak egymáshoz.
13. ábra. *Lepus timidus* L. negyedik metacarpusa a Jankovich-barlangból (pleisztocén, posztglaciális). Talpi nézet.
- 14a. ábra. *Lepus timidus* L. (pleisztocén, posztglaciális) hátsó lábujjperce a Peskő-barlangból. Corpus-törés longitudinális eltolódással. Dorzális nézet.
- 14b. ábra. U. az talpi nézetből.
15. ábra. Meghatározhatatlan madárcsont (*Lagopus?*) a Pilisszántói kőfülkéből (pleisztocén, posztglaciális). Végtagsont, szilánkos töréssel.

A betűjelzések magyarázata:

Cm = Condylus medialis.

Cl = Condylus lateralis.

F = Törésvonal.

Di = A proximális töredék distális hegye.

Kf = Kallusznívó.

Sp = Az os femoris corpusából lehasadt szilánk.

Pr = A distális töredék proximális vége.

Az 1. és 2. képen ábrázolt maradványok eredetije a Magyar Nemzeti Múzeum, a 6. ábrán látható maradvány a tringi ROTSCCHILD-múzeum, a többi ábrázolt lelet a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében van.

TAFELERKLÄRUNG.

Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1. *Canis lupus* L. (Plistozän). Rippe aus der Lucsia-Höhle. Am Rippenkörper ist der Kallus gut sichtbar. Beschreibung S. 15.
- Fig. 2a. *Ursus spelaeus* ROSENEM. (Plistozän). Rippenfragment aus der Lucsia-Höhle. Am Rippenkörper Spur der geheiltten Fraktur mit gut sichtbarer Bruchlinie. Lateralansicht. Beschreibung S. 14.
- Fig. 2b. Dasselbe, Innenansicht.
- Fig. 3a. Rechter Oberschenkel eines unbestimmten Nagetieres aus der Pálffy-Höhle (Plistozän, postglazial). Verletzt, bezw. frakturiert ist der distale Teil. Beschreibung S. 22.
- Fig. 3b. Derselbe, von der anderen Seite.
- Fig. 4a. Rechter Oberschenkel eines unbestimmten Nagetieres aus der Felsnische am Remetehegy (Plistozän, postglazial). Fraktur mit starker Dislokation am Corpus. Lateralansicht. Beschreibung S. 21.
- Fig. 4b. Derselbe, Medialansicht.
- Fig. 5. *Rana méhelyi* BOLKAY. Frakturiertes Ileum aus Kőszeg (Plistozän). Beschreibung S. 21.
- Fig. 6a. *Eudiptula minor* FORST. (Holozän). Rechter Oberschenkel aus Wharekauri, Chatham-Insel. Collection ROTHSCHILD. Mehrfache Fraktur. Medialansicht. Beschreibung S. 22.
- Fig. 6b. Derselbe, von anderer Seite.
- Fig. 7a. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (Plistozän, postglazial). Linker Oberschenkel aus der Felsnische Puskaporos. Fraktur mit bedeutender Dislokation und grosser Kallusbrücke. Beschreibung Seite 23.
- Fig. 7b. Derselbe, von der anderen Seite.
- Fig. 8a. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (Plistozän, postglazial). Tarsometatarsus aus der Felsnische bei Pilisszántó. Mit Kallus geheilte Fraktur in der Mitte des Schaftes. Dorsalansicht. Beschreibung S. 36.
- Fig. 8b. Derselbe, Seitenansicht.
- Fig. 9a. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. (Plistozän, postglazial). Linker Oberschenkel aus der Felsnische bei Pilisszántó. Fraktur am Schaft mit bedeutender Dislokation. Plantaransicht. Beschreibung S. 23.
- Fig. 9b. Derselbe, Medialansicht.
- Fig. 10. Metacarpus eines unbestimmten kleinen Raubtieres aus der Peskö-Höhle (Plistozän, postglazial). Mit spindelförmigem Kallus. Beschreibung S. 35.
- Fig. 11a. *Lepus timidus* L. MC III. aus der Peskö-Höhle (Plistozän, postglazial). Fraktur mit longitudinaler Dislokation. Dorsalansicht. Beschreibung S. 34.
- Fig. 11b. Dasselbe, Plantaransicht.
- Fig. 12. *Citellus citelloides* KORMOS. Rechte Tibia aus der Jankovich-Höhle (Plistozän, postglazial). Die Bruchstücke stehen unter breitem Winkel gegen einander. Beschreibung S. 23.
- Fig. 13. *Lepus timidus* L. MC IV. aus der Jankovich-Höhle (Plistozän, postglazial). Plantaransicht. Beschreibung S. 34.
- Fig. 14a. *Lepus timidus* L. (Plistozän, postglazial). Hintere Phalange aus der Peskö-Höhle. Fraktur am Corpus mit longitudinaler Dislokation. Dorsalansicht. Beschreibung S. 35.
- Fig. 14b. Derselbe, Plantaransicht.
- Fig. 15. Unbestimmbarer Vogelknochen (*Lagopus?*) aus der Felsnische bei Pilisszántó (Plistozän, postglazial). Extremität, mit Splitterfraktur. Beschreibung S. 26.

Erklärung der Abkürzungen:

Cm = Condylus medialis.

Cl = Condylus lateralis.

F = Bruchlinie.

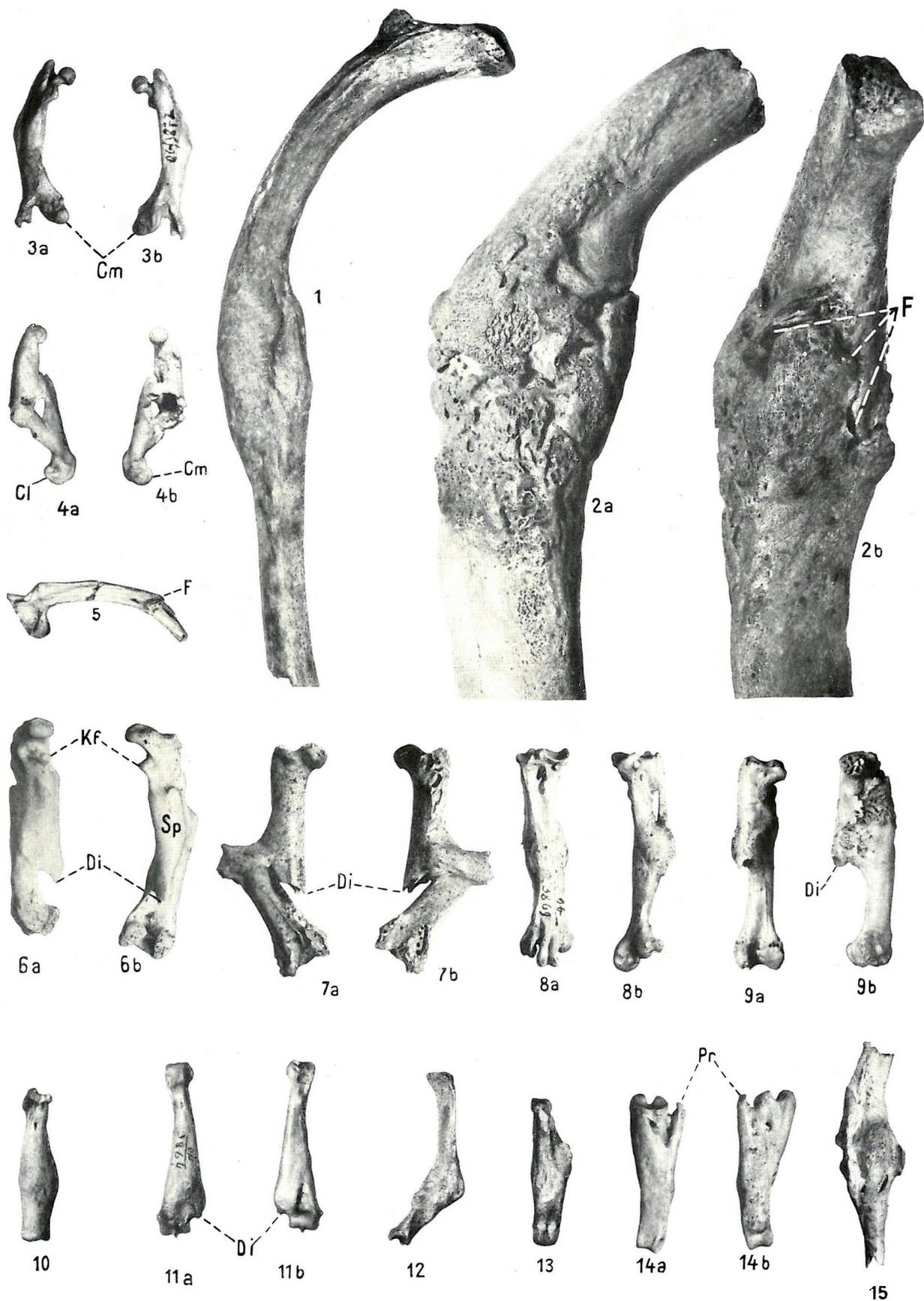
Di = Distale Spitze des proximalen Fragmentes.

Kf = Kallusfortsatz.

Sp = Vom Oberschenkelkörper abgespalteter Splitter.

Pr = Das proximale Ende des distalen Fragmentes.

Die Originale der Abbildungen 1 und 2 im Ungarischen Nationalmuseum, der Abbildung 6 im Zoological Museum, Tring, alle übrigen im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
 Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Magyarországi frakturált ősgérces-maradványok a m. kir. Földtani Intézet és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményéből.

1. ábra. *Lepus timidus* L. (pleisztocén, posztglaciális) frakturált mellcsontja a Pálffy-barlangból.
2. ábra. *Lepus timidus* L. (pleisztocén, posztglaciális) Mc_3 a Peskö-barlangból. Oldalnézet.
3. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Ventrális nézet.
4. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Ventrális nézet.
5. ábra. *Tetrao tetrix* L. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Ventrális nézet, egyik szárán pseudarthrosis.
6. ábra. *Tetrao tetrix* L. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Mindkét ága törött. Ventrális nézet, bal ágán pseudarthrosis.
7. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Pilisszántói kőfülkéből. Dorzális nézet.
- 8a—b. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Puskaporosi kőfülkéből. Dorzális és ventrális nézet.
9. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Ventrális nézet.
10. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Jankovich-barlangból. Ventrális nézet.
11. ábra. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. frakturált villacsontja (pleisztocén, posztglaciális) a Peskö-barlangból. Ventrális nézet.

Valamennyi példány a m. kir. Földtani Intézet tulajdonában.

Fossilis *Elasmobranchiata*-petetokok a világirodalomban.

12. ábra. *Raia* sp. petetokja az egri középső oligocén korú kiscelli agyagból. Eredetije a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében.
13. ábra. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. vagy *I. ferrugineus* RIES) petetokja a heiningeni (Württemberg) „Personatensandstein”-ből. Barna jura. JAEKEL munkája végén már megemlíti, leírás és ábra nélkül. A ventrális oldal lenyomata.
14. ábra. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. vagy *I. ferrugineus* RIES) petetokja a heiningeni (Württemberg) „Personatensandstein”-ből. Barna jura. JAEKEL munkája végén már megemlíti, leírás és ábra nélkül.

A 13. és 14. ábra eredetije a tübingeni egyetemi őslénytani gyűjteményben van, fényképüket BR. HUENE F. szíveségének köszönhetem.

A betűjelzések magyarázata:

Hy = Hypocleidium.

K = Kallusz.

I = Szigetalakú, kerek kallusz.

P = Pseudarthrosis.

A = Elülső rész.

H = Hosszabb szarvak.

TAFELERKLÄRUNG.

Reste frakturierter Vertebratenknochen aus Ungarn in den Sammlungen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt und des Ung. Nationalmuseums.

- Fig. 1. *Lepus timidus* L. (Plistozän, postglazial). Frakturiertes Brustbein aus der Pálffy-Höhle. Beschreibung S. 17.
 Fig. 2. *Lepus timidus* L. (Plistozän, postglazial) aus der Peskö-Höhle. Lateralansicht. Beschreibung S. 34.
 Fig. 3. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Jankovich-Höhle. Ventralansicht.
 Fig. 4. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Jankovich-Höhle. Ventralansicht.
 Fig. 5. *Tetrao tetrix* L. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän postglazial) aus der Jankovich-Höhle. An einem Ast Pseudarthrose. Ventralansicht.
 Fig. 6. *Tetrao tetrix* L. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Jankovich-Höhle. Beide Äste frakturiert. Ventralansicht.
 Fig. 7. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Felsnische bei Pilisszántó. Dorsalansicht.
 Fig. 8a. und 8b. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Felsnische bei Pilisszántó. Dorsal- und Ventralansicht.
 Fig. 9. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Peskö-Höhle. Ventralansicht.
 Fig. 10. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Jankovich-Höhle. Ventralansicht.
 Fig. 11. *Lagopus albus* KEYS. & BLAS. Frakturiertes Gabelbein (Plistozän, postglazial) aus der Peskö-Höhle. Ventralansicht.

Alle Originale im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. Beschreibung S. 17–19.

Fossile Elasmobranchier-Eikapseln.

- Fig. 12. *Raja* sp. Eikapsel aus dem mitteloligozänen Kisceller Ton von Eger. Original im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.
 Fig. 13. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. oder *I. ferrugineus* RIES). Eikapsel aus dem Personatensandstein von Heiningen (Württemberg). Brauner Jura. JAEKEL erwähnt sie schon, ohne Beschreibung und Abbildung, am Ende seiner Arbeit. Abdruck der ventralen Seite.
 Fig. 14. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. oder *I. ferrugineus* RIES). Eikapsel aus dem Personatensandstein von Heiningen (Württemberg). Brauner Jura. JAEKEL erwähnt sie schon, ohne Beschreibung und Abbildung, am Ende seiner Arbeit.

Die beiden letzten Objekte im Museum des Geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Tübingen.

Die Photos verdanke ich Herrn Baron v. HUENE.

Erklärung der Abkürzungen:

Hy = Hypocleidium.

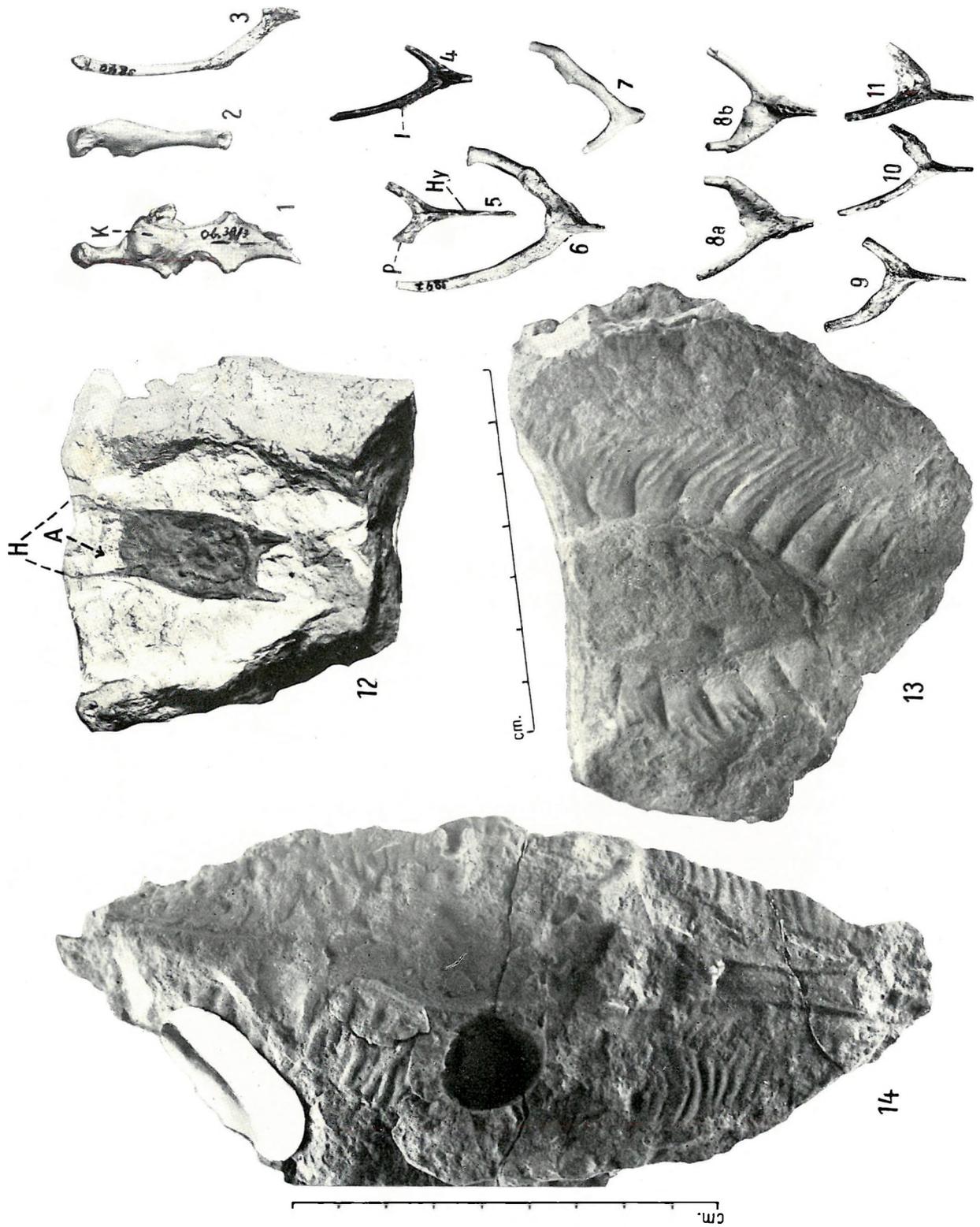
K = Kallus.

I = Inselförmiger, runder Kallus.

P = Pseudarthrose.

A = Vorderer Teil.

H = Längere Hörner.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

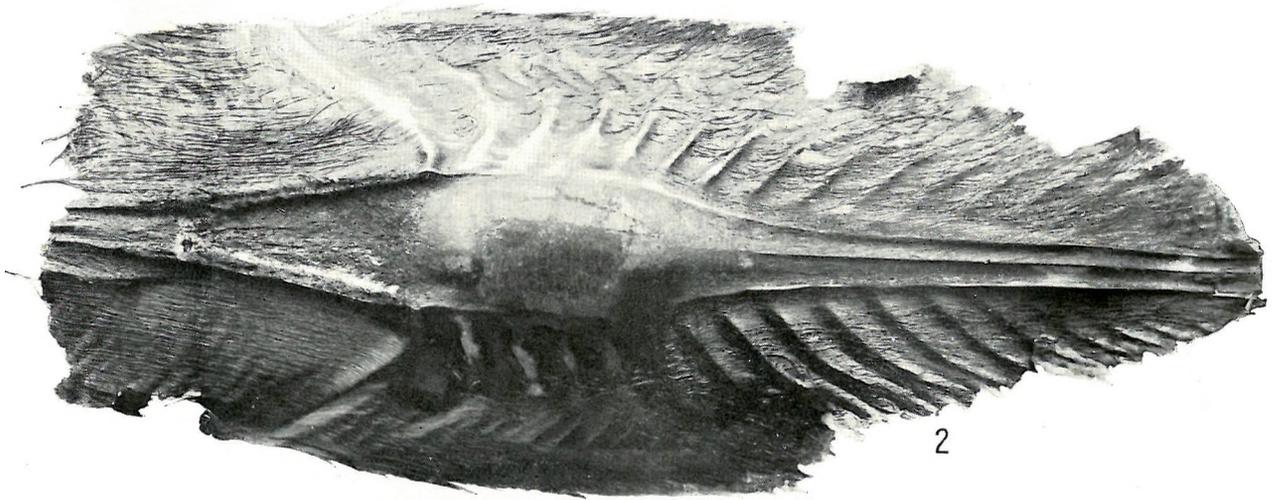
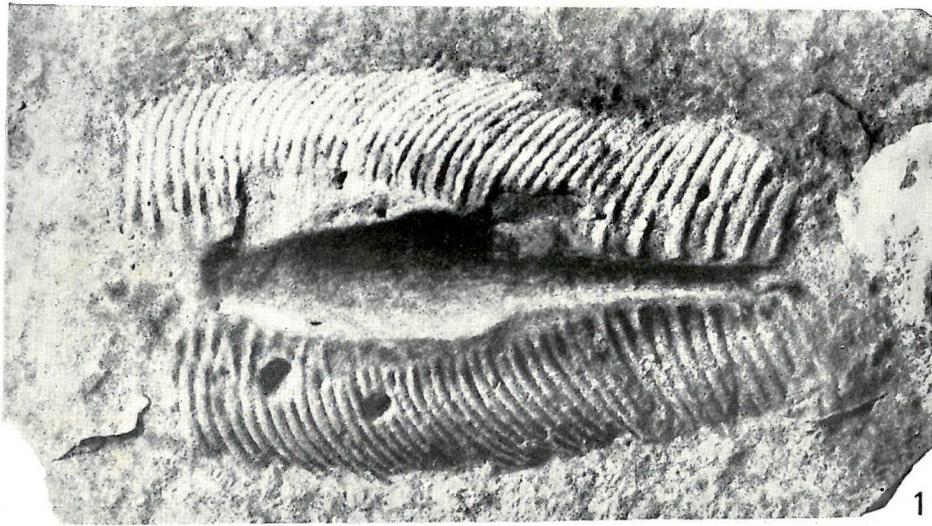
Fosszilis *Elasmobranchiata*-petetokok a világirodalomban.

1. ábra. *Chimaerida (Elasmodus?)* petetokja a wyomingi krétából (É-Amerika). GILL és DEAN ismertették, képe DEAN munkájából. (Lásd irod. 14.) Hossza 15 cm. Eredetije az American Mus. Nat. Hist. birtokában.
2. ábra. *Callorhynchus antarcticus* L. petetokja New-Seeland-ból a berlini Museum für Naturkunde der Universität birtokában. (Alkoholban konzervált példány, 14.570. lelt. szám alatt.) A fényképhez KESSELYÁK A. úr közvetítéseképpen a múzeum vezetősége jóvoltából jutottam. Dorzális nézetből, mely jobban összehasonlítható a kövülettel, vagyis a ventrális oldal lenyomataképpen előállított pozitívummal.
3. ábra. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. vagy *I. ferrugineus* RIES) petetokja a heiningeni (Württemberg) „Personatensandstein“-ből. Barna jura. BESSELS és JAEKEL vizsgálati példányának fényképe, BERCKHEMER F. szívességéből. Hossza 20 cm. Eredetije a württembergi Naturalien-Sammlung-ban Stuttgartban. Ventrális oldal lenyomata (pozitívuma).

TAFELERKLÄRUNG.

Fossile Elasmobranchier-Eikapseln.

- Fig. 1. *Chimaeridae* (*Elasmodus?*)-Eikapsel aus der Kreide von Wyoming (N=Amerika). Beschrieben von GILL und DEAN. Nach DEAN's Arbeit (Literatur Nr. 14). Länge 15 cm. Original im American Museum of Natural-History, New-York.
- Fig. 2. *Callorhynchus antarcticus* L. Eikapsel aus Neuseeland. Original im Museum für Naturkunde, Berlin (Nr. 14.570, in Alkohol konserviert). Die Photographie verdanke ich durch Vermittlung des Herrn A. KESSELYÁK, der Museumsleitung in Berlin. Dorsalansicht (es ist mit dem Positiv der ventralen Seite des Fossils besser vergleichbar).
- Fig. 3. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. oder *I. ferrugineus* RIES). Eikapsel aus dem Personatensandstein von Heiningen (Württemberg). Brauner Jura. Photographie des von JAEKEL untersuchten Objektes (ich verdanke sie Herrn F. BERCKHEMER). Länge 20 cm. Original in der Naturaliensammlung zu Stuttgart. Abdruck der ventralen Seite (Positiv).



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Fossilis *Elasmobranchiata*-petetokok a világirodalomban.

1. ábra. Az egri fosszilis *Raia*-petetok elülső részének darabja 70-szeres nagyításban. Chagrin=esség. A szerző felvétele.
 2. ábra. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* Qu. vagy *I. ferrugineus* RIES) petetokja a heiningeni (Württemberg) „Personatensandstein“-ből. Barna jura. JAEKEL vizsgálati példányának fényképe, BERCKHEMER F. szívességéből. Hossza 18 cm. Eredeti je a württembergi Naturalien-Sammlung birtokában Stuttgartban. A dorzális oldal lenyomata (negativuma).

Fossilis *Equida* koponyamaradvány Gyügyről, Magyarország.

3. ábra. *Equida* orrüreg kitöltése és koponyamaradványa Gyügyről (Hont m.), pleisztocén mésztufából. A m. kir. Földtani Intézet gyűjteményéből.

A betűjelzések magyarázata:

Sp = Os sphenoidale.	Z = Crista faciei.
S = Synchondrosis intersphenoidalis.	Pa = Margo choaneus.
V = Vomer.	N = Crista nasalis inferior lenyomata.
P = Os palatinum pars perpendicularis.	Cp = Canalis palatinus.
Pt = Os palatinum pars horizontalis lenyomata.	Spt = Septa interalveolaria nyoma.
C = Choane.	M ₃ = A harmadik molaris alveolusának bázisa.
Cl = Choane-t kitöltő mésztufa.	M ₂ = A második molaris alveolusának bázisa.
F = Os frontale.	M ₁ = Az első molaris alveolusának bázisa.
Ma = Maxilla (illetőleg annak lenyomata).	Pp = A fogak gyökereinek pulpái.

TAFELERKLÄRUNG.

Fossile Elasmobranchier-Eikapseln.

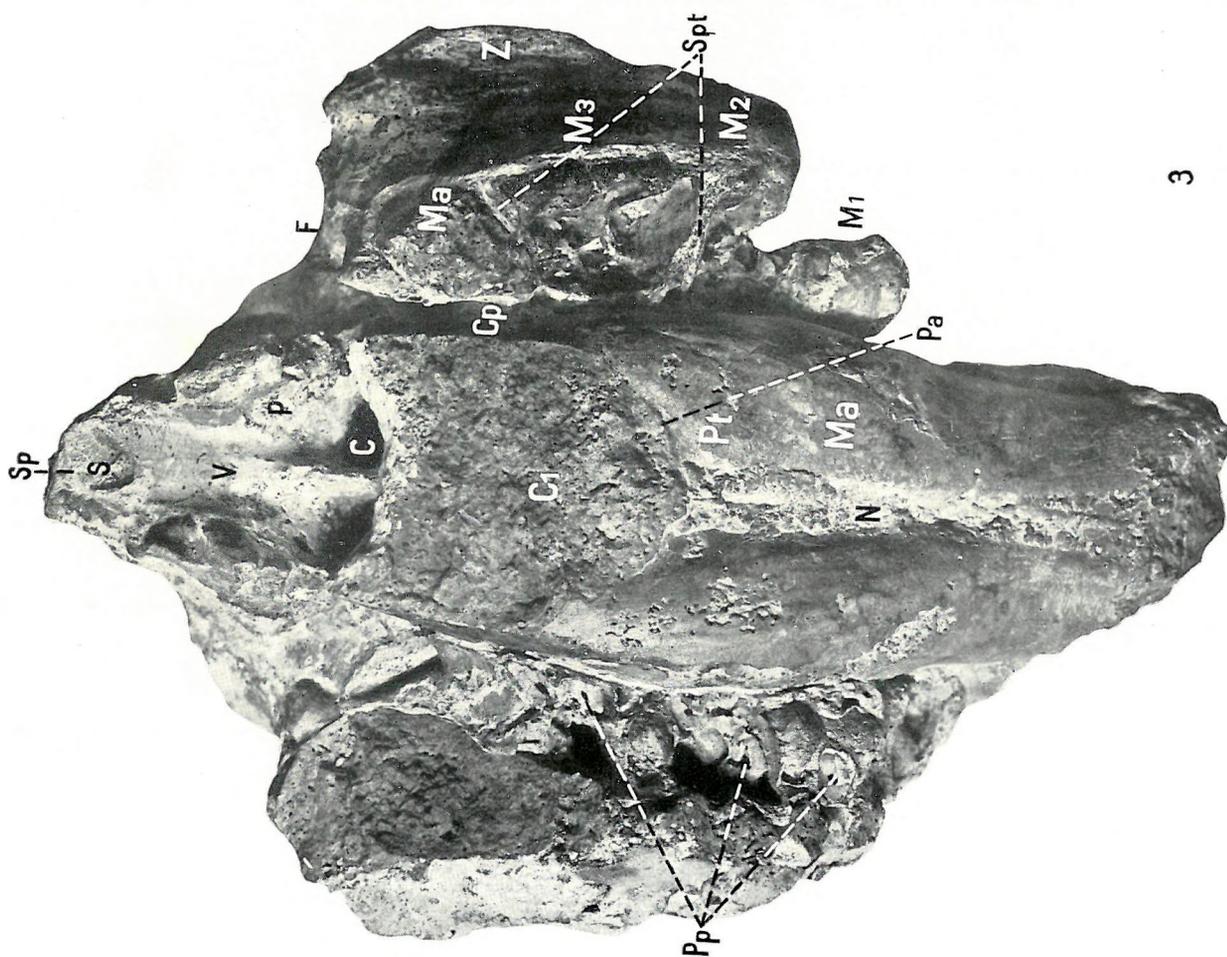
- Fig. 1. Der vordere Teil der fossilen *Raia*-Eikapsel aus Eger in 70-facher Vergrößerung. Man beachte die Chagriniierung. Originalphoto des Verfassers.
- Fig. 2. *Ischyodus* sp. (*I. aalensis* QU. oder *I. ferrugineus* RIES) aus dem Personatensandstein von Heiningen (Württemberg). Brauner Jura. Photographie des von JAEKEL untersuchten Objektes (ich verdanke sie Herrn Dr. F. BERCKHEMER). Länge 18 cm. Original in der Naturaliensammlung zu Stuttgart. Abdruck der dorsalen Seite (Negativ).

Fossile Equiden-Reste von Gyügy, Ungarn.

- Fig. 3. Nasenhöhlenausfüllung und Schädelreste des Equiden von Gyügy (Komitat Hont) aus pliozänem Kalktuff.

Erklärung der Abkürzungen:

Sp = Os sphenoidale.	Z = Crista faciei.
S = Synchrondrosis intersphenoidalis.	Pa = Margo choaneus.
V = Vomer.	N = Abdruck der Crista nasalis inferior.
P = Os palatinum pars perpendicularis.	Cp = Canalis palatinus.
Pt = Os palatinum, Abdruck des Pars horisontalis.	Spt = Spur der Septa interalveolaria.
C = Choanae.	M ₃ = Basis der Alveole des M ₃ .
Cl = Der die Choanen ausfüllende Kalktuff.	M ₂ = Basis der Alveole des M ₂ .
F = Os frontale.	M ₁ = Basis der Alveole des M ₁ .
Ma = Maxilla, bezw. dessen Abdruck.	Pp = Pulpen der Zahnwurzeln.



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

Fossilis *Equida* koponyamaradvány Gyügyről, Magyarország.

1. ábra. *Equida* agyüregkitöltése bazális nézetben. Gyügy (Hont m.). Pleisztocén mésztufa.
2. ábra. Ugyanaz oldalnézetben.

A betűjelzések magyarázata:

1. ábra. 1 = Lobus olfactorius (a fossa ethmoidalis kitöltése).
2 = Fissura longitudinalis (a crista galli lenyomata).
3 = Tractus olfactorius.
4 = Nervus opticus (a látóideg-mélyedés kitöltése).
5 = A hypophysis helye (a sella turcica kitöltése).
6 = A nervus trigeminus ramus ophthalmicus. (A lateralis idegcsatorna lenyomata.)
7 = A nervus trigeminus ramus ophthalmicus. (A medialis idegcsatorna lenyomata.)
8 = Lobus piriformis (a piriformis gödör kitöltése).
9 = Crista sphenoccipitalis lenyomata.
10 = A nervus trigeminus ramus mandibularis.
11 = Pons Varoli.
12 = Medulla oblongata.
13 = A foramen lacerum orális része.
14 = A VII. és VIII. ideg kilépési helye.
15 = A foramen lacerum aborális része (a IX., X. és XI. ideg kilépése).
16 = A foramen hypoglossi kitöltése (XII).
2. ábra. 1 = Tractus olfactorius.
2 = Lobus olfactorius.
3 = S. rhinalis.
4 = Fiss. lateralis Sylvii. (Előtte a fekete árnyék: törés.)
5 = Nervus opticus.
6 = A nervus trigeminus ramus ophthalmicus.
7 = S. postrhinalis.
8 = A nervus trigeminus ramus mandibularis.
9 = Pons Varoli.
10 = A VII. és VIII. ideg kilépési helye.
11 = A XII. ideg kilépési helye.
12 = Cerebellum.
13 = A sziklacsont bemélyedése.
14 = Flocculus.

A m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében.

TAFELERKLÄRUNG.

Fossile Equidenreste von Gyügy (Komitat Hont).

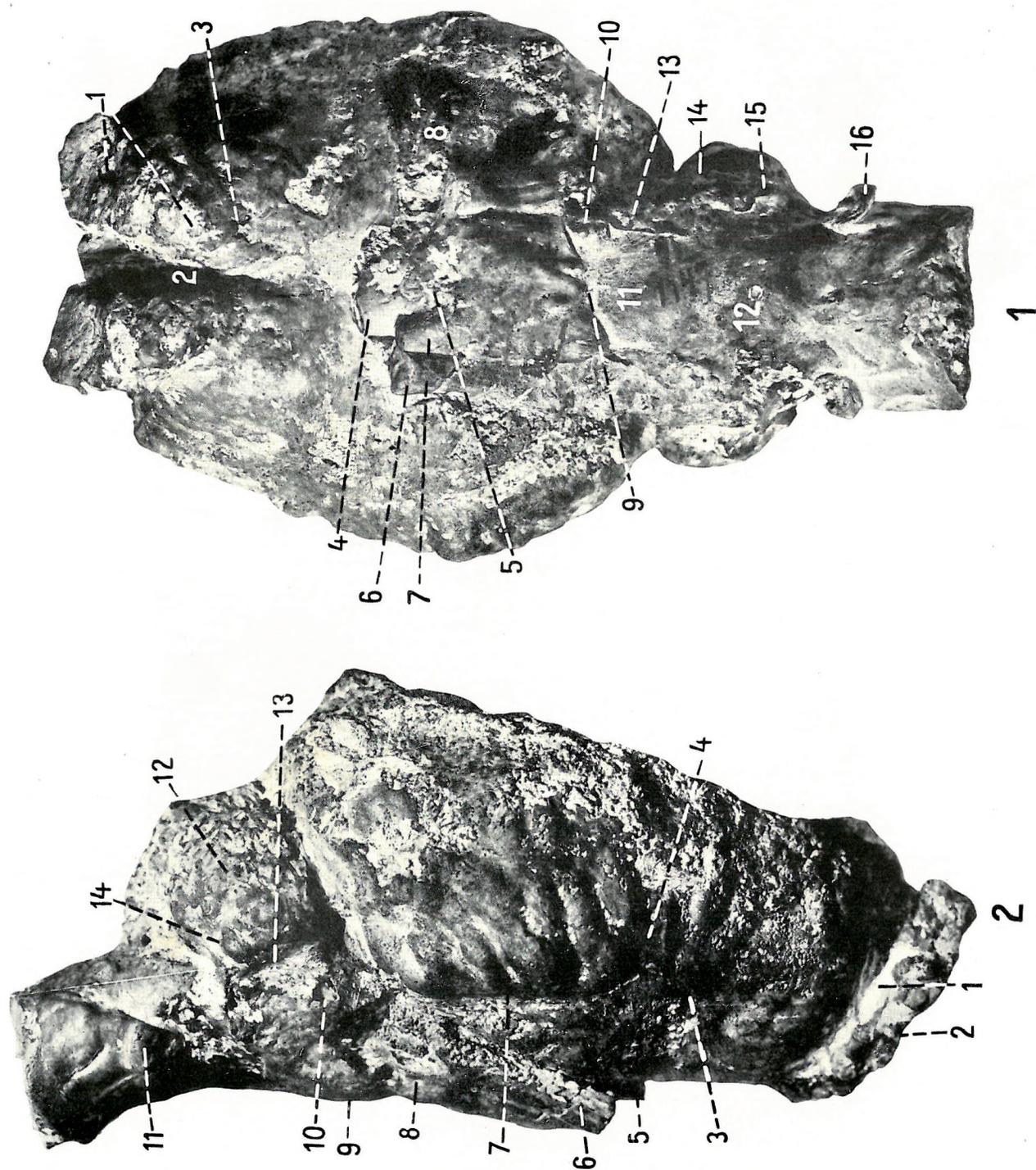
Fig. 1. Basalansicht der Equiden-Hirnhöhlenaufüllung von Gyügy (Komitat Hont). Pliozöner Kalktuff.

Fig. 2. Lateralansicht derselben.

Erklärung der Abkürzungen:

- Zu Fig. 1. 1 = Lobus olfactorius (Ausfüllung der Fossa ethmoidalis).
2 = Fissura longitudinalis (Abdruck der Crista galli).
3 = Tractus olfactorius.
4 = Nervus opticus (Ausfüllung der Schnervengrube).
5 = Stelle der Hypophyse (Ausfüllung der Sella turcica).
6 = Ramus ophthalmicus des Nervus trigeminus (Abdrücke der lateralen Nervenrinne).
7 = Ramus ophthalmicus des Nervus trigeminus (Abdrücke der medialen Nervenrinne).
8 = Lobus piriformis (Ausfüllung der Piriformisgrube).
9 = Abdrucke der Crista sphenooccipitalis.
10 = Ramus mandibularis des Nervus trigeminus (V).
11 = Pons Varoli.
12 = Medulla oblongata.
13 = Orale Teil des Foramen lacerum.
14 = Ausfüllung des inneren Gehörganges, bzw. Austrittsstelle der Nerven VII und VIII.
15 = Aboraler Teil des Foramen lacerum, von wo die Nerven IX, X, XI austreten.
16 = Ausfüllung des Foramen hypoglossi (XII).
- Zu Fig. 2. 1 = Tractus olfactorius. 8 = V (Ramus mandibularis).
2 = Lobus olfactorius. 9 = Pons Varoli.
3 = Sulcus rhinalis. 10 = VII, VIII.
4 = Fiss. lateralis Sylvii. (Der vor dieser sichtbare 11 = XII.
Schatten stammt von einer Bruchfläche her.) 12 = Cerebellum.
5 = Nervus opticus (II). 13 = Vertiefung des Felsenbeins.
6 = Ramus ophthalmicus (V). 14 = Flocculus.
7 = Sulcus postrhinalis.

Original der Abbildungen im Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt (Budapest).



Kubacska: Paleobiológiai vizsgálatok.
Paläobiologische Untersuchungen.