

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Aufsätze.

1. Mitteilungen über Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän des Natrontales (Ägypten).

Von Herrn ERNST STROMER (München).

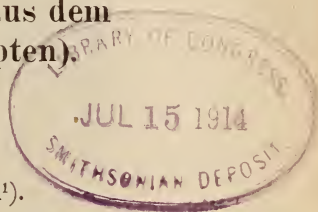
(Hierzu Tafel I—III).

3. Artiodactyla: A. Bunodontia: Flußpferd¹⁾.

Über die Reste von *Hippopotamus hipponensis* GAUDRY, die bisher am Garet el Muluk und Fundorte C sich fanden, habe ich (Abh. Senckenbg. 1905, S. 109 ff.) schon ausführlich berichtet, und zu der dort angeführten Literatur ist nur wenig nachzutragen. (S. 23.) Herrn MARKGRAFS bei meiner Reise 1910/1911 vorgenommene Ausgrabungen am Garet el Muluk förderten für die Münchner Sammlung außer einzelnen Skelettteilen eine Anzahl einzelner Zähne des bleibenden und des Milchgebisses zutage, so daß über wichtige Organe der bisher sehr dürftig bekannten Art Aufschluß gegeben werden kann. Da ihre Selbständigkeit schon feststeht, beschränke ich mich im wesentlichen darauf, all diese Teile zu beschreiben und vor allem mit entsprechenden des rezenten Flußpferdes zu vergleichen, da von ihm dank des liebenswürdigen Entgegenkommens von Prof. Dr. LEISEWITZ wenigstens vom Gebiß genügendes Material der hiesigen Skelettsammlung zur Verfügung steht, um über die Variabilität einigermaßen klarzuwerden und dadurch eine monographische Bearbeitung der interessanten Familie der *Hippopotamidae* zu erleichtern.

Bei der Untersuchung des bleibenden Gebisses vergleiche ich außer A nur deutsch-ostafrikanische Flußpferde: A einen von Herrn BRÜGEL 1907 in Aden gekauften Schädel von 55 cm.

¹⁾ Die Abschnitte 1. Affen und 2. Raubtiere sind in dieser Zeitschrift Band 65, 1913, S. 350 ff erschienen.



Basallänge, dessen P 4 und M 3 eben angekauht sind; B einen Schädel coll. ENGELHARDT 95 von 60 cm Länge, ebenso abgekaut; aus coll. KATTWINKEL: C einen 58 cm langen, ungefähr ebenso abgekauten, D einen 55 cm langen Schädel, bei dem P 4 und M 3 im Durchbruch begriffen sind, sowie E und F Schnauzen in ungefähr demselben Stadium. Die Maße sind in der Tabelle auf S. 22/23 zusammengefaßt.

I. Bleibendes Gebiß.

Von den oberen Zähnen ist der I 1, welcher bei B verloren gegangen ist, stiftförmig, gerade oder eben gebogen und wird mesial und lingual abgekaut. Wie E zeigt, ist die Spitze außer mesial vorn überall mit Schmelz bekleidet, der vertikal gerieft ist und lingual seitlich eine Kante zeigt. Sonst ist nur, labial oder labial seitlich ein breiter, bei C aber schmaler Schmelzstreifen vorhanden, und bei A fehlt auch dieser. Die schmelzlose Oberfläche ist gerieft. Der ursprünglich kreisförmige Querschnitt endlich wird bald infolge schwacher seitlicher Abplattung oval.

Der ebenfalls stiftförmige I 2 ist etwas bis sehr deutlich gebogen und zeigt nur bei E und wohl auch bei F labial und seitlich je einen breiten, sonst nur labial, bei B aber nur labial seitlich einen feingerieften Schmelzstreifen; bei C, wo der Zahn sehr wenig gebogen ist, fehlt auch dieser. Die schmelzlose Oberfläche ist deutlich gerieft, das Ende kegelförmig und besonders lingual abgekaut. Bei A und B jedoch ist das Ende nur lingual konkav abgekaut. Der Querschnitt ist kreisförmig bis etwas oval.

Unter den Fossilien kann ein stiftförmiger, kaum gebogener und schmelzloser Zahn nur mit Vorbehalt als oberer I 1 angesehen werden; denn er ist nicht gerieft, stark seitlich komprimiert und relativ klein. Dagegen ist mit ziemlicher Sicherheit ein linker I 2 vorhanden (Taf. I, Fig. 1a—c). Er ist deutlich gebogen, auch ein wenig seitlich gekrümmt, im Querschnitt oval und etwas längsgerieft. Labial ist ein sehr schmaler, basalwärts spitz auslaufender Streifen von wenig längsgestreiften Schmelz vorhanden und das Ende ist in einer schrägen Fläche lingual abgekaut. Er gehört also wohl einem ziemlich alten Tiere an.

Der deutlich gebogene prismatische C der Flußpferde ist stets queroval, wobei seine Durchmesser sich etwa wie 2:3 verhalten. Er hat an der Distalseite eine mäßig tiefe und nicht sehr breite Furche, die etwas der mesialen Seite genähert verläuft.

Der Schmelz, der gestreift, bei B aber etwas gerieft ist, umkleidet die ganze Labialseite und Distalseite. Die schmelzlose Mesialseite ist gerieft, das Ende vorn in ebener Fläche abgekaut, die mesial weiter basalwärts reicht als lateral.

Ein linker fossiler C (Taf. I, Fig. 2a, b) ist größer als bei E und F, also relativ sehr stark. Seine Furche ist nicht größer, liegt aber ziemlich in der Mitte der Distalseite, und der deutlich gestreifte Schmelz fehlt an der mesialen sowie an der ganzen vorderen Labialseite, die schwach gerieft sind. Endlich reicht die Abkauungsfläche lateral mehr basalwärts als mesial.

Der P1 der ostafrikanischen Flußpferde ist offenbar im Schwinden begriffen, denn nur bei E ist ein durch Diastemata isolierter zweiwurzeliger Zahn vorhanden, dessen konische Krone nur etwa 15 mm hoch, 16 lang und 7 dick ist. Bei F ist links nur ein Alveolenrest vorhanden, rechts ein oben abgekauter kleiner einwurzeliger Kegelzahn von nur 13 mm Länge und 7 mm Dicke. Bei A und D ist nur ein einfacher Alveolenrest, und zwar nur auf einer Schädelseite, vorhanden, ja bei B und C fehlt auch diese Spur. Wie schon CUVIER (1834, S. 408) im Gegensatz zu BLAINVILLE (*Hippopotamus* S. 30, Anm. 1) und neueren Autoren, z. B. SCHLOSSER und STEHLIN, könnte man den Zahn eher für einen DM1 halten, der ohne Nachfolger am Schlusse des Zahnwechsels ausfällt. Aber ein von mir untersuchtes Milchgebiß zeigt einen von E etwas verschiedenen DM1 (S. 10), während bei F der DM1 noch vorhanden zu sein und ohne Nachfolger auszufallen scheint. Jedenfalls hat das rezente Flußpferd praktisch nur drei Prämolaren¹⁾.

Der zweiwurzelige P2 ist konisch, aber sein Kronenumriß ist basal etwa im Verhältnis 3:2 längsgestreckt. Der rauhe Schmelz bildet distal innen oder auch mesial öfters einen schwachen Basalwulst. Der Kegel ist manchmal distal, weniger oft auch mesial etwas abgeplattet und an diesen Flächen kantig begrenzt. Bei E endet die distale äußere Kante mit einem Höckerchen neben der Hauptspitze.

Der P3 ist, wohl ausnahmsweise, bei A und E durch ein etwa 15 mm langes Diastema vom P2 getrennt. Er ist etwas größer, bei E und F jedoch nicht länger als er und ziemlich ebenso gestaltet. Der Basalwulst ist variabel, indem er bei A und B mesial fehlt und distal außen am höchsten ist, bei C aber lingual vorn hoch. Die Krone hat bei A und B lingual hinten eine weniger steile Flanke, bei D an der Lingualseite

¹⁾ Man sollte das in der Zahnformel ausdrücken, etwa indem man den ersten Prämolaren, wie überhaupt derartige rudimentäre Zähne, nur in einer Klammer anführt.

Kanţen, bei E endlich wie am P2 einen Höcker distal außen an der Hauptspitze.

Der P4 bricht erst gleichzeitig mit dem M3, also sehr spät, durch. Er ist zwar dicker, aber kürzer als der P3 und deshalb, außer bei D, eben dicker als lang. Er scheint gelegentlich drei Wurzeln zu besitzen und variabler zu sein als die mittleren P. Die konische Krone zeigt manchmal an allen vier Seiten Kanten, manchmal nur lingual und distal. Der Basalwulst ist bei A ringsum vorhanden und lingual stark, bei B fehlt er buccal und ist distal außen stark, bei C ist er lingual und distal sehr stark und distal außen zu einem Höcker verdickt, bei D endlich ist er lingual und distal innen sehr stark. Bei E und F ist der P4 wie die weiteren Zähne leider nicht vorhanden.

Fossil liegt mir kein P1 und kein sichrer P2 vor, ein rechter Prämolare (Taf. I, Fig. 3a, b) ist aber wohl ein P3. Er besitzt zwei gleich starke Wurzeln; die stark abgekaute Krone ist relativ lang, längsoval und mesial, buccal und distal von einem schwachen Basalwulst umgeben. Ihre rauhe Buccalseite ist steiler als die glatte Lingualseite und die innen sanft abfallende Distalseite. Endlich war mesial und distal offenbar eine Kante vorhanden.

Als rechter P4 ist wohl ein Zahn anzusehen, dessen distale Wurzel in eine äußere und schwächere innere Wurzel geteilt ist (Taf. I, Fig. 4a, b). Ein Zahnkeim entspricht dann einem linken P4, und ein gleichgestalteter rechter und linker Zahnkeim, ebenfalls vom *Garet el Muluk*, liegt in dem Materiale des Senckenberg-Museums vor. Diese Keime sind allerdings ein wenig kürzer und deutlich schmaler als der ganze Zahn, sie entsprechen bei ihrer geringen Höhe eben nur dem oberen Teil von dessen Krone. Sie ist konisch, eben angekauft, buccal fast glatt, lingual stark runzelig, mesial und distal mit einer Kante versehen, die distal stark und höckrig ist. Mesial und distal ist auch ein Basalwulst vorhanden, der distal innen ziemlich verdickt ist.

Die drei fossilen unabgekauften oberen Molaren sind schon von Andrews (1902 S. 435, Taf. 21, Fig. 3—5) und mir (1905 S. 111, Taf. 20, Fig. 2) beschrieben und abgebildet. Neu liegt nur ein stark abgekaufter (Taf. I, Fig. 5), wohl der zweite rechte, vor, der in den Maßen und der Gestalt mit dem von mir beschriebenen übereinstimmt. Seine Höcker weisen die für Flußpferde bezeichnende Kleeblattform auf. Wie ich schon a. a. O. S. 113 hervorhob, ist bei rezenten der Basalwulst mesial und distal zwar meistens stark, am M3 aber auch hier nicht, buccal und

lingual stets höchstens als Wulst oder Höcker am Eingange des Quertales des M 1 und M 2 vertreten. Bei den fossilen M jedoch ist der Basalwulst ziemlich gleichmäßig und deutlich ausgebildet.

Von den *unteren Zähnen* der rezenten ostafrikanischen Flußpferde ist der stets schmelzlose I 1 stark, fast gerade, stiftförmig und deutlich gerieft, im Querschnitte beinahe kreisförmig, nur bei B oval. Sein Ende ist bei A kegelförmig, sonst lingual außen abgekaut.

Der viel schwächere I 2 gleicht ihm, ist aber bei A als Ausnahme deutlich, wenn auch weniger als der obere I 2 gebogen. Nur bei C ist sein Querschnitt ein wenig oval. Das Ende ist ursprünglich kegelförmig und bei F noch rings mit Schmelz umgeben, der sich labial und etwas schwächer lingual in je einem basalwärts spitz auslaufenden Streifen bei D und E noch vorfindet. Die Spitze ist bei diesen oben und besonders lingual abgekaut. Bei B und C ist kein Schmelz mehr vorhanden und das kegelförmige Ende bei B labial, bei C lingual am stärksten abgekaut. A bietet außer in seiner Krümmung noch darin eine Ausnahme, daß von seinem lingual abgekauten Ende labial ein fein längsgestreiftes Schmelzband bis zur Basis herabzieht. Der I 2 zeigt also nicht nur je nach dem Lebensalter ein ziemlich verschiedenes Aussehen, sondern ist auch speziell in der Art der Abkauung und der Schmelzausbildung stark variabel.

GAUDRY (1876 S. 501/502) hatte 6 Reste von I, die er einem Unterkiefer entnommen glaubte. Er hielt einen 23 mm dicken (a. a. O. Taf. 18, Fig. 1) für den I 1, zwei 20 mm dicke (a. a. O. Fig. 2, 2a, 3, 3a) für I 2 und I 3, da bei den rezenten der I 1 stärker ist, während die indischen *Hexaprotodon* andere Verhältnisse zeigen, indem alle drei I gleich stark sind, oder der zweite viel schwächer als die andern ist. Ich brach aber eigenhändig aus einem verwitterten Unterkiefer am Profil C des Natrontales jederseits nur zwei gleichstarke 16,5—16,7 mm dicke I aus (1905 S. 110, Taf. 20, Fig. 8) und glaube nicht, daß ich etwa je einen stärkeren gänzlich verwitterten I 1 oder je einen rudimentären I 2 dabei übersah.

Jetzt liegen mir vom Garet el Muluk drei einzelne I vor. Der stärkste (Taf. II, Fig. 1a, b) ist gerade, schmelzlos, an seiner etwas abgeblättern Oberfläche gerieft, im Querschnitte fast kreisförmig und am Ende konisch abgekaut. Er enthält eine weite Pulpahöhle, während der 1905 von mir abgebildete I 1 nur die oberste Spitze einer solchen enthält und im Durchmesser basalwärts dicker (bis zu 20 mm) wird. Er entspricht also wohl dem obersten, bei dem soeben beschriebenen schon

fast ganz abgekauten Teile des I 1, und beide gleichen ziemlich dem wenig stärkeren I 1 GAUDRYS.

Der zweite Zahn (Taf. II, Fig. 2a, b) ist eine kaum abgekante obere Hälfte wohl eines rechten I 2, sie ist unter dem Schmelz kaum gerieft und im Querschnitt oval. Der schwach runzelige Schmelz umkleidet die hoch konische Spitze, ist lingual, distal und mesial vorn mit einer Längskante versehen; ihr Schmelz reicht basalwärts distal und mesial hinten mit einem Zipfel herab. Diese liegen also, wie die seitliche Kompression des Zahnes und die 1905 Taf. 20, Fig. 8 abgebildete Abkautungsfläche zeigt, lateral statt wie bei den rezenten labial und lingual. Von der Pulpahöhle ist nur die oberste Spitze erhalten.

Bei dem dritten Stück ist die schmelzbedeckte Spitze fast ganz abgebrochen, die Basis aber bis zum Unterende der weiten Pulpahöhle vollständig. Die Schmelzzipfel sind hier ähnlich wie bei dem vorigen, aber viel kürzer, und der etwas geriefte Schaft ist dadurch fast kreisförmig, daß der labiolinguale Durchmesser noch geringer als bei dem vorigen ist.

Trotz aller Unterschiede, besonders in den Dimensionen, könnten diese zwei Zähne den 1905 beschriebenen I 2 und GAUDRYS I 2 und I 3 entsprechen, da auch die rezenten I 2 sehr variabel sind. Es würde sich also um ein *Tetraprotodon* handeln, bei dem der I 1 nur in höherem Lebensalter und auch dann nicht so sehr wie bei dem jetzigen Flußferd den I 2 an Stärke übertrifft.

Der untere C der ostafrikanischen Flußferde ist stark gebogen, dreiseitig, deutlich gerieft und nur an der Distalseite schmelzfrei. Sie ist ein wenig nach innen gewendet, steht stumpfwinklig zur Labialseite, ist meistens am schmalsten und wird oben schräg abgekaut. Ihre Seitenteile sind gewölbt, median ist aber eine flache, bei A paarige Rinne vorhanden, die jedoch bei E sehr schwach ist, und bei F fehlt. Bei F ist übrigens der Schmelz ungewöhnlich reduziert, denn er bedeckt nur die Hälfte der Mesial- und Labialseite und endet hier basalwärts in Zipfeln, während an der Vorderkante ein schmelzfreier Streifen hoch emporragt. Die etwas nach vorn gewendete Mesialseite ist am breitesten, platt mit einer flachen Medianfurche, die etwas rückgewendete Labialseite dagegen ist deutlich gewölbt, die vordere Kante stets gerundet.

Meine Originale von 1905 (S. 110, Taf. 20, Fig. 7 und 11) gleichen der Norm der rezenten C, nur sind sie kaum gerieft und die Furche der Mesialseite ist sehr flach, die der Distalseite einfach. Ein fast vollständiger linker C (Taf. II, Fig. 3a, b). bei

dem von dem glatten Schmelz leider nur labial ein Rest erhalten ist, ist nur ganz wenig größer und distal schmaler. Ein distal abgekauertes Oberende eines rechten C erreicht aber ebenso wie GAUDRYS Original (1876 S. 502) in seiner Größe die des rezenten. auch ist sein Schmelz schwach gerieft und mit feinen runzeligen Längsstreifen versehen.

Bei den Größenschwankungen der rezenten Flußpferdzähne stehe ich nicht an, wie schon 1905 (S. 116) alle Stücke zu derselben Art z. T. als wahrscheinlich alten Bullen angehörig zu rechnen. Denn der hiesige Bildhauer Prof. FRITZ BEHN stellte mir gütigst obere C, untere I 1 und C eines alten Bullen zum Vergleiche zur Verfügung, den er im Rovuma im südlichsten Deutschostafrika erlegte. Zu den in der Tabelle (S. 22) angegebenen Maßen füge ich hinzu, daß in der Luftlinie der obere C 250, der unter I 1 und C 400 mm hoch sind, daß die Durchmesser des oberen C 43 und 51 mm sind, und daß die Breite des Unterkiefers 510 mm betrug. Der Träger der Zähne war also so groß wie der diluviale *Hippopotamus major* Europas und bestätigt die Angabe BLAINVILLES (*Hippopotamus*, S. 26), daß das Weibchen um $\frac{1}{3}$ kleiner als das Männchen sei. Nicht nur die Größe, sondern auch die Proportionen der vorderen Zähne des ostafrikanischen Flußpferdes schwanken also außerordentlich. Es mahnt das zur Vorsicht gegenüber den immer wiederholten Versuchen, Größenunterschiede bei systematischen Unterscheidungen allzu einseitig zu betonen, besonders bei wenig umfangreichem Vergleichsmaterial. Im übrigen zeigen die gewaltigen Zähne fast keine Besonderheiten gegenüber den oben beschriebenen ostafrikanischen, nur ist der Schmelz des oberen C, der bis zur Mitte der Vorderseite reicht, nicht gerieft, sondern nur gestreift, der fast gerade untere I 1 ist kegelförmig abgekauert und schmelzlos, und der beinahe halbkreisförmig gebogene untere C hat eine sehr wenig gewölbte, mit zwei Furchen versehene Distalseite, während die Furche der Mesialseite nahe der Vorderkante liegt.

Der untere P 1 verhält sich wie der obere, denn nur bei D ist, doppelt so weit vom P 2 als vom I 2 entfernt, ein stark abgekauertes kleiner einwurzeliger Zahn vorhanden, dessen 15 mm lange, 10 mm breite kegelförmige Krone mesial und distal ein Basalhöckerchen besitzt. Bei E und F findet sich nur eine Alveole näher am P 2 als am J 2, und bei A, B und C auch davon keine Spur.

Vom P 2 ist bei A links nur eine einfache Alveole vorhanden, rechts und bei den andern Kiefern hat er zwei Wurzeln. Er ist konisch, seine seitliche Abplattung beträgt meist ein

Drittel, bei F aber die Hälfte der Länge. Bei A und C ist er oben und distal oder distal innen abgekaut und besitzt mesial und distal Spuren eines Basalwulstes. Bei D hat er mesial, bei E und F auch lingual und distal je eine Kante, und bei E ist an der lingualen Kante in halber Höhe ein Höckerchen angedeutet, bei F schwach ausgebildet.

Der stets zweiwurzelige P 3, dessen Längsachse ein wenig nach hinten außen läuft und der distalwärts breiter wird, ist dem P 2 ähnlich, nur größer und anscheinend variabler. Bei A und B fällt nämlich die Distalfläche seiner Krone innen sanfter ab als sonst, bei D, E und F ist mesial wie distal eine Kante, und lingual hinten bei F eine glatte, bei E höckerige Kante, bei B ein Wulst, bei D aber nur ein Höckerchen in halber Höhe ausgebildet. Der Basalwulst ist mesial innen schwach, bei C und F deutlich entwickelt, distal besonders außen meistens mäßig und hier außer bei B mit einem Knopf versehen, der bei E und F ganz distal liegt.

Der P 4 verhält sich wie der P 3 und ist zwar außer bei D ein wenig breiter, aber nur manchmal ganz wenig länger, bei D sogar kürzer als er. Seine Krone ist buccal wulstig, mesial und distal kantig und lingual mit einem bei F kleinen, bei B nur wulstigen, sonst hohen Nebenhöcker versehen, so daß die Abkauungsfläche vierseitig wird. Der Basalwulst ist mesial und distal außen deutlich oder distal stark, bei E und F hier zu einem Höcker verdickt.

Von einem P 1 fand ich auch in dem oben auf Seite 5 erwähnten Unterkiefer, aus dem ich die beiderseitigen J, C und P 2 ausbrach, gar nichts, so daß er auch hier fehlte oder ganz rudimentär war. Der P 2, den ich (1905 S. 110, Taf. 20, Fig. 5) beschrieb und von außen abbildete, ist, wie Taf. III, Fig 1 zeigt, relativ groß und von den rezenten durch die Abplattung der Lingualseite und einen hohen, lingual hinten aus dem Basalwulst sich erhebenden Höcker ausgezeichnet, der vielleicht dem Höckerchen bei E und F entspricht.

Der P 3 ist von GAUDRY (1876 S. 502, Taf. 18, Fig. 5, 5a) und ANDREWS (1902 S. 435, Taf. 21, Fig. 2) beschrieben und abgebildet. Er gleicht dem P 2, nur ist er ein wenig länger. Sein großer lingualer Basalhöcker entspricht wohl den bei dem jetzigen Flußpferd variablen Gebilden der Lingualseite.

Die Krone eines rechten Zahnes (Taf. II, Fig. 4a, b), der ein wenig breiter und kürzer als diese P 3 ist, muß als die eines P 4 angesehen werden. Wie bei den rezenten ist die konische, etwas seitlich komprimierte Krone buccal wulstig, mesial und distal kantig und an der mäßig gewölbten Lingual-

seite mit einem hohen Höcker versehen. Auch im Basalwulst ist er kaum verschieden, denn dieser ist buccal und lingual sehr schwach, mesial mäßig, nur distal stark, aber nicht hoch.

Die unteren M der ostafrikanischen Flußpferde sind deutlich schmaler und wenig länger als die oberen, also mäßig gestreckt, ihre vier Haupthöcker verhalten sich aber ziemlich ebenso wie jene. Der Basalwulst ist am M1 mesial und distal stark, außer bei D aber buccal und lingual als Höcker am Eingange des Quertales ausgebildet. Am M2 ist er mesial meistens stark und hoch, distal in der Mitte auch hoch und gewöhnlich so stark, daß er hier den Eindruck eines Medianhöckers erweckt; im Eingange des Quertales findet sich lingual selten ein Höckerchen. Am M3 ist nur mesial ein schwacher Basalwulst vorhanden, distal derselbe Höcker wie am M2, jedoch so groß, daß er als fünfter Haupthöcker erscheint. Er besitzt innen, bei C auch außen Nebenhöckerchen.

Fossil liegt nur eine unabgekaute Krone eines vierwurzeligen rechten M2 vor (Taf. III, Fig. 2a, b). Sie ist relativ klein, deutlich schmaler und sogar ein wenig kürzer als am oberen M2 und mäßig längsgestreckt. Der Schmelz ist runzelig, die vier Haupthöcker sind schwach, aber doch so gefurcht, daß sie bei dem Abkauen ungefähr eine Kleeblattform geben; im Quertale ist nur buccal ein schwacher Wulst vorhanden, mesial und distal ist der Basalwulst zwar mäßig stark, aber nicht hoch, immerhin distal höher und mit einem Medianspitzchen versehen.

II. Milchgebiß.

Vom Milchgebiß des Flußpferdes liegt mir leider nur eines aus der hiesigen Skelett-Sammlung vor, in einem Schädel nebst Unterkiefer aus dem Nil (1859) von 34 cm Basallänge. Hier treten die Spitzen der C, M1 und unteren I1 eben aus den Kieferknochen heraus, auch ist bemerkenswert, daß die oberen Zähne links, wo ich sie maß (siehe die Tabelle auf Seite 22, 23!), alle ein wenig größer sind als rechts.

Oben sind die zwei DI sehr klein, einfach konisch und ein wenig gebogen. Ihre schmelzbedeckte und an der Spitze abgekaute Krone war etwa 15 mm hoch. Der DI2 ist zwar nur minimal größer als der DI1, immerhin herrscht also das umgekehrte Größenverhältnis wie bei den I¹).

Die DC sind leider schon ausgefallen; die 4 DM nehmen

¹) BLAINVILLE (*Hippopotamus* S. 28 und 32) spricht von einem rudimentären oberen DI1 und unteren DI3, also von je 3 DI; ich kann keine Spur von mehr als zwei beobachten, er¹ hatte aber ein noch jüngeres Exemplar vor Augen.

distalwärts an Länge, Breite und Höhe zu. Ihr Schmelz ist runzelig. Der D M 1 ist vom D C durch ein etwas längeres Diastema getrennt als vom D M 2 und ist einwurzelig. Seine konische Krone ist relativ hoch (19 mm) und etwas nach innen geneigt, sie ist seitlich komprimiert, und mesial wie distal kantig. Für einen Ersatzzahn, einen P 1, ist kaum Platz vorhanden, da die Alveole des C unmittelbar über der etwas schräg nach hinten gerichteten des D M 1 liegt¹⁾.

Der D M 2 ist durch ein Diastema, das seiner Länge fast gleichkommt, von ihm und durch ein ganz kurzes vom D M 3 getrennt. Seine zweiwurzelige Krone ist konisch, aber fast doppelt so lang als dick und mesial sowie distal kantig. Der Schmelz bildet distal und, allerdings schwach, auch lingual und mesial einen Basalwulst.

Der D M 3 stellt einen eigenartigen Übergang zwischen der Form der vorderen und hinteren D M dar²⁾. Er ist langgestreckt, wird distalwärts viel breiter, und seine hintere Wurzel ist zweigeteilt. Sein etwas vor der Mitte gelegener Haupthöcker ist lingual und buccal stark gewölbt, mesial etwas innen sowie distal etwas außen mit einer starken Kante, distal innen mit einer schwachen versehen, so daß die Abkauungsfläche vierlappig wird. Durch ein Quertal getrennt erheben sich dahinter zwei ebenso starke Höcker nebeneinander, die kleeblattförmig abgekaut sind. Endlich ist der Basalwulst distal, lingual vom Tal an bis mesial außen deutlich entwickelt und bildet mesial einen dicken Höcker, der durch den distalen Höcker und den Basalwulst des unteren D M 3 abgekaut ist.

Der DM 4 endlich gleicht, wie oft, ganz einem M, nur ist er kleiner. Er hat vier Wurzeln, ist viereckig und wenig länger als breit, und seine vier gleichartigen Höcker werden kleeblattförmig abgekaut, was zunächst nur an dem vorderen Paar der Fall ist, da das hintere in dem noch nicht ganz durchgebrochenen unteren M 1 noch keinen Antagonisten hat. Ein Basalwulst ist nur mesial und distal ausgebildet und an dem buccalen Taleingange, kaum am lingualen angedeutet.

¹⁾ Wenn also nach NEHRING und STEHLIN (1899 S. 202) bei rezenten und fossilen Suiden der vorderste P ohne Vorläufer gleichzeitig mit dem M 1 durchbricht, so ist wichtig, hervorzuheben, daß hier oben wie unten ein vorderster Backenzahn schon voll entwickelt ist, während von den bleibenden Zähnen, auch von dem M 1, wie erwähnt, erst die Spitzen aus den Kieferknochen ragen. Deshalb muß ich für das Flußpferd die Existenz von 4 D M annehmen. (Siehe oben Seite 3!)

²⁾ Auch bei Sus ist der vorletzte obere und der letzte untere Milchbackenzahn der eigenartigste und im Grunde wie hier gebaut (Stehlin 1899 S. 204, 205).

Fossil liegt mir nur ein etwas abgekauter oberer rechter DM 3 und ein stark abgekauter linker DM 4 vor. Der erstere (Taf. III, Fig. 3a, b) ist relativ kürzer. Die zwei distalen Kanten des Haupthöckers sind schwächer, die zwei distalen Höcker sind durch eine tiefere Längsspalte getrennt, und der buccale ist weniger abgekaut als der linguale; endlich ist der Basalwulst lingual auch an letzterem vorhanden.

Der DM 4 (Taf. III, Fig. 4) hat vier stark divergierende Hauptwurzeln und zwischen den mesialen noch eine Wurzel, die buccalen Höcker sind kaum kleeblattförmig. Die Basalwulsteile an dem Quertale sind ein wenig stärker als bei dem rezenten Zahn, mesial ist der Basalwulst sehr wohl entwickelt, distal ist leider die Schmelzengrenzung der Krone abgebrochen. Der Schmelz, schon am DM 3 nur wenig runzelig, ist hier ganz glatt.

In dem rezenten Unterkiefer ist der DI 1 und DC schon ausgefallen. Der DI 2 ist ganz wenig stärker als im Zwischenkiefer, stiftförmig, gerade und im Querschnitt fast kreisförmig. Die konische Krone ist oben und lingual abgekaut und nur labial von Schmelz bedeckt, der eine basalwärts konvexe Grenze hat.

Die 4 DM sind schmaler und bis auf den DM 4, der einem umgekehrten unteren M 3 gleicht und ebenso wie er lang ist, auch kürzer als die oberen.

Außer am DM 1 ist der Schmelz etwas runzelig, an ihm nur sehr fein runzelig. Er erhebt sich ein wenig näher am DM 2 als am C als 18 mm hoher Kegel mit einfacher schräg nach hinten gerichteter Wurzel. Die etwas nach innen und vorn geneigte Krone ist nicht kantig und nur wenig seitlich komprimiert. Speziell letzteres unterscheidet ihn neben seiner geringeren Größe von den im Unterkiefer D vorhandenen P 1.

Der DM 2 ist durch ein sehr kurzes Diastema vom DM 3 getrennt, hat wie er zwei divergierende Wurzeln und ist über doppelt so lang als breit. Die seitlich platte spitze Krone besitzt mesial eine, distal zwei Kanten, wovon die äußere in einem Basalhöckerchen endet. Lingual sind unter der Mitte der Höhe Rauigkeiten vorhanden.

Der DM 3 wird distalwärts breiter, denn er hat hinter dem konischen Haupthöcker, durch ein Quertal getrennt, einen mäßig abgekauten wenig niedrigeren Doppelhöcker. Der Haupthöcker besitzt mesial eine Kante, distal außen eine Konkavität und lingual hinten in halber Höhe eine Rauigkeit. Mesial war wohl ein Basalhöcker vorhanden, der aber durch die Rückseite des oberen DM 2 ganz weggekaut ist, und distal

ist ein oben abgekauter Basalwulst dem Doppelhöcker angeschlossen.

Der DM 4 ist fast doppelt so lang, breiter und verbreitert sich noch distalwärts. Er ist vierwurzellig und seine etwas abgekaute Krone besitzt mesial einen ungefähr vierseitigen Höcker, dahinter zwei Paar Höcker, die durch ein breites Tal voneinander getrennt sind. Sie sind bis auf den lingualen distalen, der schräg komprimiert ist, kleeblattförmig abgekaut. Den distalen Abschluß bildet ein starker und hoher Basalhöcker, während sonst eine Basalwulst fehlt.

Meine Vermutung (1905 S. 114), daß fossile DI vorlägen, ist unrichtig, da die rezenten DI viel kleiner sind als alle gefundenen Schneidezähne. Das lingual abgekaute Oberende eines linken unteren Eckzahns ist aber seiner Größe nach das eines DC (Taf. III, Fig. 5 a, b). Die kaum gewölbte Mesialseite ist nämlich nur 21 mm breit, die stark gewölbte Labialseite 22 und die Distalseite 12, der Zahn ist also stark seitlich komprimiert. Sein fein runzeliger Schmelz ist nur etwas längsgestreift und läßt nur die Distalseite frei. An der mesialen Seite ist keine Furche vorhanden.

Die Krone eines rechten DM 2 (Taf. III, Fig. 6), die nur distal unten schräg abgekaut ist, ist relativ sehr groß, besonders lang. Ihr Schmelz ist fast glatt. Die mesiale Kante ist wohl ausgebildet, die distalen zwei aber sind es nicht. Dagegen sind die Höckerchen hinten an der Lingualseite deutlicher als bei den rezenten.

Der rechte DM 3 liegt in einer wenig, etwas und stark abgekauten Krone vor, wovon die erste noch die zwei divergierenden Wurzeln besitzt. Ich bilde sie alle ab, um die starke Formänderung bei der Abkautung und die Variabilität zu zeigen (Taf. III, Fig. 7 a, b, 8 und 9). Auch dieser Zahn ist relativ groß, nämlich so groß als der rezente. Sein Schmelz ist teils glatt, teils fein runzelig. Am Haupthöcker findet sich distal innen eine schwache Kante, distal außen keine Konkavität, lingual an ihm sind die Wärzchen deutlicher als bei dem rezenten, mesial erhebt sich ein stärkerer konischer Basalhöcker, der vorn abgekaut wird, der distale Basalwulst ist aber ein wenig schwächer.

Die Krone eines linken DM 4 (Taf. III, Fig. 10) ist ein wenig breiter und etwas kürzer als die rezente. Ihr Schmelz ist z. T. glatt, z. T. fein runzelig. Infolge sehr starker Abkautung ist der mesiale Höcker einfach breit oval, auch die zwei mittleren sind zu einem breiten etwas eckigen Oval verschmolzen und die zwei distalen auch nur noch durch eine

Schmelzinsel getrennt. Die distale Schmelzgrenze ist leider abgebrochen, anscheinend war aber der Basalwulst dem rezenten ähnlich, jedoch auch buccal am Mesialhöcker und lingual am Distalhöcker schwach ausgebildet.

III. Skelett-Teile.

Außer den äußerst dürftigen Schädelresten, die ich (1905 S. 111) schon beschrieb, fanden sich vom Knochenskelett nur Wirbel und Extremitätenteile am Garet el Muluk. Sie kann ich mit dem Skelett eines Nilpferdes aus dem oberen Nil in



Fig. 1.

Atlas, von oben, $\frac{2}{5}$ natürl. Größe. Original im Senckenberg-Museum. Dornfortsatz nach Münchener Original ergänzt.

der hiesigen Skelett-Sammlung (= *H. Nil*, Länge der Schädelbasis 610 mm, der oberen M-Reihe 135 mm, der unteren 150 mm) und mit Resten von *Hippopotamus madagascariensis* (= *H. mad.*) in der hiesigen paläontologischen Sammlung vergleichen, welche so zahlreich sind, daß ich auch über die Variabilität der Merkmale mir ein gewisses Urteil bilden kann..

Ein Atlas gleicht in Form und Größe dem von mir (1905 S. 111) schon beschriebenen, welchen ich hier nun abbilde (Fig. 1). Bei ihm ist der Dornfortsatz ein deutlicher Höcker wie bei *H. mad.*, während er bei *H. Nil* ganz schwach ist. Im Wirbelkanal ist beiderseits ein Höckerchen vorhanden, an dem sich das über den Dens des Epistropheus gespannte Ligamentum transversum ansetzte¹⁾.

Ein fünfter und sechster Halswirbel mit z. T. abgebrochenen Quer- und Dornfortsätzen tragen auf dem Neural-

¹⁾ Bei *H. Lemerlei* GRAND. scheint in höherem Alter dieses Band zu verknöchern. (GRANDIDIER und FILHOL 1894 S. 174.)

dach keine Lophapophysen (STROMER 1902 S. 63). Bei *H. mad.* fehlen sie auch oder sind nur sehr schwach, bei *H. Nil.* auch bei dem Flußpferd aus dem *Kapland* (CUVIER a. a. O. Taf. 30, Fig. 6) und dem *Senegal* (BLAINVILLE a. a. O., Taf. 1 und 4) sind sie aber deutlich entwickelt. Der Körper des fünften (Fig. 2) ist übrigens ventral 45 mm lang, vorn 55 mm breit und 43 mm hoch.

Ein hinterer Brustwirbel entspricht dem zwölften, also der ersten Vertebra thoracolumbalis (STROMER 1902 S. 71). Die entsprechenden Körpermaße sind bei ihm über 40, 57 und 39 mm,

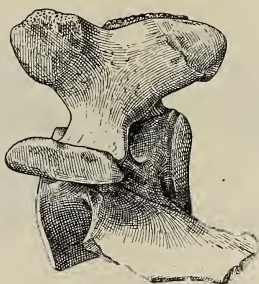


Fig. 2.

Fünfter Halswirbel von rechts. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.

Parapophyse nach der linken Seite ergänzt, Dornfortsatz abgebrochen.

leider fehlen die Epiphysen, die vorderen Gelenkfortsätze und das Ende des Dornfortsatzes. An der kurzen Diapophyse, die keine Andeutung einer Anapophyse zeigt, befindet sich vorn eine flache Facette für die Rippe, die, von der vorderen Rippenfacette des Körpers kaum getrennt, wie sie nach vorn und etwas außen sieht. Die hintere Rippenfacette des Körpers sieht nach hinten etwas außen. Der breite, kaum rückgeneigte Dornfortsatz endlich scheint höher gewesen zu sein als bei *H. Nil.*, dessen Rippengelenke sich fast ebenso verhalten, bei dem aber eine Anapophyse angedeutet ist. Viel besser als die Teile des Achsenskelettes sind die der Extremitäten vertreten.

Zu der von mir (1905 S. 111) beschriebenen Scapula kommen noch zwei, wie sie oben und an der Spina unvollständig. Bei der rechten (Fig. 3) ist der Hals 61,5 mm breit, die Gelenkpfanne 56,5 mm lang, 50 mm breit, bei der linken sind die Maße 62,5, 61 und 52 mm. Bei allen drei ist wie bei *H. mad.* im Gegensatz zu den rezenten eine aufragende Spitze auf dem Ende des Processus coracoideus nur ange-

deutet und der Pfannenaußenrand vor der Mitte seiner Länge etwas aufgebogen. Im einzelnen besteht eine ziemliche Variabilität. Die Spina beginnt nämlich bei der ersten 45 mm, bei den andern zwei 40 mm über dem Gelenk und die Konvexität des Vorderrandes bei den zwei rechten Scapulae

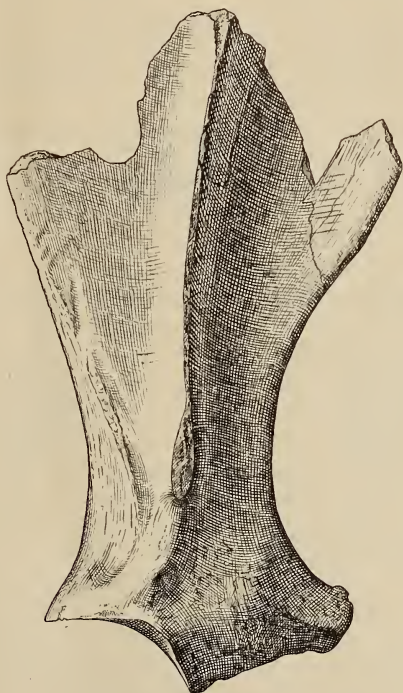


Fig. 3.

Rechte Scapula von außen. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.
Spina und oberer Teil abgebrochen.

höher oben als bei der linken und den rezenten. Auch ist der Processus coracoideus ventral bei der einen rechten wie bei der rezenten dicker als bei den andern zwei, und die Gelenkpfanne hat bei der linken ihre größte Breite hinten, bei den andern zwei vor der Mitte.

STUDER (1898 S. 74) und ANDREWS (1902 S. 435, 436, Fig. 1) beschrieben einen linken Humerus ohne Oberende. Mir liegt nur das untere Ende eines kleineren rechten vor. Es ist nur 92 mm, das Gelenk bis zu 70 mm breit, während die größte

Dicke innen 95,5 mm beträgt. Es bestätigt die Ansicht von ANDREWS, daß die Durchbrechung der Fossa olecrani bei STUDERS Original nur zufällig ist; denn ihr Boden ist hier geschlossen. Auch reicht der Condylus internus nicht tiefer herab als das Gelenk, wenn auch, wie bei *H. Nil.* tiefer als bei *H. mad.*, und tiefer als der Cond. externus.

Ein sehr gut erhaltenes Antibrachium bildete ich schon (1905 Taf. 20, Fig. 4) ab. Seiner Beschreibung (a. a. O. S. 112) ist auf Grund der neuen Funde: einer Oberhälfte des rechten sowie der unteren Epiphyse des linken Radius und der unteren Epiphyse der rechten Ulna, nur sehr wenig nachzutragen. Die größte Breite des Radius beträgt oben 70 mm, die Dicke 42 mm, sein Schaft ist auch nur 36,5 mm breit. Die größte Breite der unteren Epiphyse ist, wie 1905, 69 mm, die ihres Gelenkes 46 mm. Die untere Epiphyse der Ulna ist am Oberende 50,5 mm, am Gelenke hinten nur 26 mm breit.

Das Antibrachium eines ausgewachsenen *H. mad.* wie des *H. Nil.* ist relativ kürzer, der Vorderrand des Olecranon nicht oder nur sehr wenig konkav und die Grube hinten lateral vom unteren Gelenke des Radius viel seichter. Die Verwachsung von Radius und Ulna aber ist bei *H. Nil.* stärker als bei *H. mad.* und unserem Fossil.

Vom Vorderfuß fanden sich mehrere vereinzelte Knochen, deren Maße wie die der folgenden in der Tabelle auf Seite 21 u. 24 verglichen sind. Da ein geringes Verschieben des Ansatzes der Maßstäbe nicht unbeträchtliche Unterschiede in den Maßen ergeben kann, so ist auf kleine Unterschiede in deren absoluten Größen und in ihren Verhältnissen kein Gewicht zu legen. Literaturangaben über solche Maße sind natürlich nur mit Vorbehalt zu gebrauchen, da oft nicht festzustellen ist, wo der Autor gemessen hat. Ein linkes Intermedium (= Lunare, Fig. 4) ist sehr klein, nämlich kaum halb so groß als bei dem Nilpferd. Es unterscheidet sich auch deutlich von diesem dadurch, daß seine Gelenkfläche für das Ulnare sehr klein ist, und daß vorn unten die Fläche für das Carpale 3, und die für das Carpale 4 + 5 winklig statt gerundet stumpfwinklig zusammenstoßen.

Zwei rechte Pisiformia (Fig. 5) gehören viel größeren Individuen an. Sie zeichnen sich gegenüber dem des Nilpferdes durch einen starken Wulst ihrer Außenseite aus.

Ein rechtes Carpale 2 (= Trapezoideum, Fig. 6) ist dadurch vom rezenten ausgezeichnet, daß das laterale Vordereck seiner mit dem Radiale gelenkenden oberen Fläche herabgeneigt ist, so daß der Lateralrand seiner Vorderseite kaum halb so hoch als der mediale, statt fast ebenso hoch ist. Dabei ist die mittlere

Breite und Höhe im Verhältnis zur Länge (von vorn nach hinten) relativ hoch.

Ein etwas lädiertes Carpale 3 (Magnum, Fig. 7) ist vorn relativ höher und schmaler als bei den rezenten, und hinter seinen oberen Gelenkflächen befindet sich oben auf dem Hakenfortsatz eine Querrinne.

Ein lateral und hinten lädiertes Carpale 4 + 5 (Unciforme, Fig. 8) scheint relativ schmaler zu sein als das rezente, und seine Gelenkflächen für das Metacarpale 4 und 5 sind durch



Fig. 4.
Linkes Intermedium
von vorn. $\frac{2}{5}$ nat. Gr.

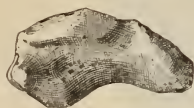


Fig. 5.
Rechtes Pisiforme von
oben. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.



Fig. 6.
Rechtes Carpale 2 von
vorn. $\frac{2}{5}$ natürl. Gr.



Fig. 7.
Linkes Carpale 3 von vorn und
etwas oben. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.

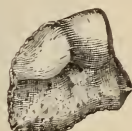


Fig. 8.
Rechtes Carpale 4 + 5 von vorn
und etwas oben. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.
Lateral unvollständig.

eine deutliche Kante getrennt, was bei dem Nilpferd nicht der Fall ist.

Ein unvollständiges Metacarpale 2 und 5 beschrieb ich schon (1905 S. 112). Dazu kommt jetzt noch das erste Glied der dritten und fünften linken sowie der vierten rechten Zehe, und das zweite Glied der zweiten und vierten rechten Zehe des Vorderfußes. Sie zeigen kaum Besonderheiten, nur ist das erste Glied der fünften Zehe hinten wulstig verdickt und das zweite Glied der vierten Zehe relativ lang.

Von der Hinterextremität ist leider das Becken und der Oberschenkel kaum vertreten. Dagegen liegt eine rechte Tibia (Fig. 9) mit dem nicht verwachsenen Oberende (Fig. 10) und dem verwachsenen Unterende der Fibula vor, sowie eine linke Tibia, deren Oberende fehlt, und die nach ihrer geringen Größe und der noch nicht eingetretenen Verwachsung der Fibula einem ein wenig jüngeren Individuum angehört.

Die Tibia ist relativ lang, vor allem im Verhältnis zu

ihrer unteren Breite. Oben ragt der Innenrand der lateralen Gelenkfläche wie bei dem Nilpferd fast so hoch empor als der

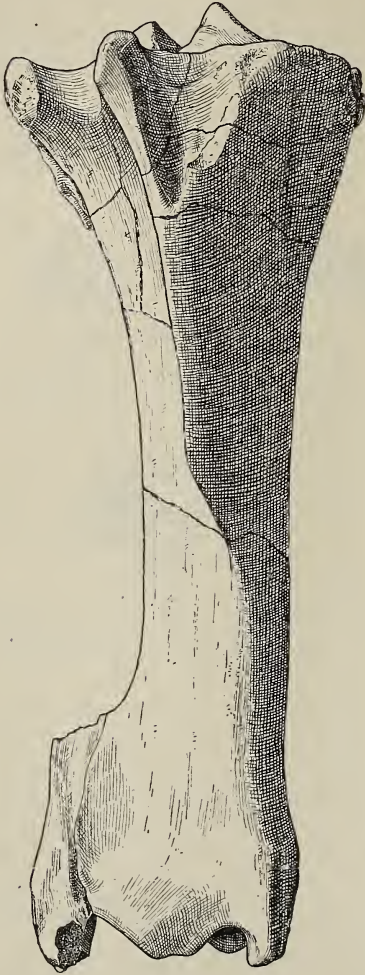


Fig. 9.

Rechte Tibia mit dem Unterende der
Fibula, von vorn. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.



Fig. 10.

Rechte Fibula von außen.
 $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.
Obere Hälfte, zu der Tibia
Fig. 9 gehörig.

Lateralrand der medialen Gelenkfläche, während bei *H. mad.* ersterer niedriger ist. Ferner ragt im Gegensatz zum Nilpferd und *H. mad.* das Oberende der Crista cnemialis über die

Gelenkfläche empor, und ihr Vorderrand ist in der oberen Schafthälfte so stark lateralwärts umgebogen, daß in der Schaftmitte ein deutliches stumpfes Eck entsteht. Beides ist bei dem Nilpferd und besonders bei *H. mad.* viel schwächer der Fall. • Unten vorn, zwischen den zwei Gelenkgruben, ist bei der rechten Tibia eine Kerbe, die sich ventral in eine Rinne fortsetzt, nur angedeutet, an der linken aber deutlich. GRANDIDIER und FILHOL (1894 S. 177, 178, Taf. 15, Fig. 2, 3) fanden die gleichen variablen Verhältnisse bei *H. Lemerlei*.

Die Fibula (Fig. 10) ist oben im Gegensatz zu der rezenten deutlich verbreitert, ihr starkes Unterende wurde von CUVIER a. a. O. S. 426) fälschlich als getrennter Knochen behandelt.

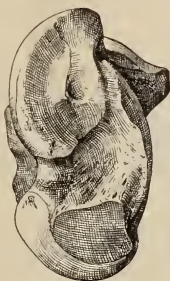


Fig. 11 a.

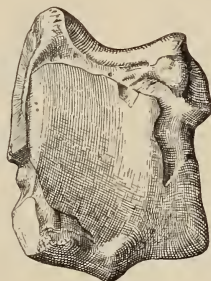


Fig. 11 b.

Linker Talus, a von außen, b von hinten unten. $\frac{2}{3}$ natürl. Größe.

Ein linker, oben innen lädiertes Talus (Fig. 11 a, b) paßt in seiner Größe zu der kleineren Tibia. Er ist gegenüber dem rezenten und dem des *H. mad.* sehr lang. Seine palmare Gelenkfläche für den Calcaneus ist distal kaum schmaler als proximal. Das ist zwar auch bei dem hiesigen Nilpferd der Fall, bei dem Flußpferd aus dem *Senegal* aber scheint nach BLAINVILLE (*Hippopotamus* Taf. 5) ihr Lateralrand schräg nach innen unten zu laufen, wie das bei allen hiesigen Exemplaren von *H. mad.* der Fall ist. Die Konkavität über und median von dieser Fläche ist relativ schmal und seicht gegenüber der des Nilpferdes und der medialen des *H. mad.* Von den lateralen Gelenkflächen für den Calcaneus ist die obere von der für den Malleolus externus nicht abgesetzt und die untere breit, was auch bei dem Nilpferd der Fall ist, während bei *H. mad.* stets die obere deutlich vertieft, die untere viel schmaler ist. Distal endlich ist die Gelenkfläche für das Centrale (= Naviculare) etwas quer konkav und höher gelegen als die für das Tarsale 4 + 5 (Cuboideum), was bei dem Nilpferd in geringerem Maße der Fall ist, während

bei *H. mad.* die Fläche für das Centrale sehr wenig konkav und kaum über der anderen gelegen ist.

Ein linkes Tarsale 4 + 5 (= Cuboideum, Fig. 12) ist relativ groß und gleicht in seinen Maßen dem *kapländischen* Flußpferd CUVIERS, paßt also nicht an den vorliegenden Talus. Es zeichnet sich durch eigenartige Ausbildung seiner medialen Gelenkflächen aus. Bei dem Nilpferd und *H. mad.* befindet sich nämlich hinten oben eine etwas hochovale Fläche für das Centrale, die nach innen und mäßig oben sieht, unten vorn eine für das Tarsale 3, welche, stark von vorn nach hinten gestreckt, bis unter die erstere reicht und nur nach innen sieht. Bei dem fossilen Stück nun liegt die Fläche für das Centrale tiefer und sieht nach oben



Fig. 12.

Linkes Tarsale 4 + 5 von innen. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.

etwas innen, und vor ihr liegt eine gestreckte andere Fläche, die gleichgerichtet und nur durch eine Kante von einer ebenso, aber bis weiter nach hinten gestreckten Fläche getrennt ist, die nach unten mäßig innen sieht. Die obere gestreckte Fläche ermöglichte wohl eine zweite vordere Gelenkung mit dem Centrale, die untere mit dem niederen Tarsale 3, ähnlich wie z. B. bei *Anthracotherium* eine keilförmige Gelenkfläche des Tarsale 4 + 5 sich zwischen Centrale und Tarsale 3 einschiebt. Das Centrale und Tarsale 3 mußten also andere laterale Gelenkflächen haben als bei dem Nilpferd und bei *H. mad.* Die vereinigten Gelenkflächen für das Metatarsale 4 und 5 sind übrigens von dieser Fläche für das Tarsale 3 völlig getrennt; die für das Metatarsale 5 endlich ist im Gegensatz zu der des Nilpferdes und *H. mad.* quergewölbt und reicht bis auf die Lateralseite, womit übereinstimmt, daß ich (1905, S. 112) die Konkavität der oberen Gelenkfläche dieses Metatarsale hervorheben konnte. An dem kleinen palmaren Hakenfortsatz findet sich aber bei *Hippopotamus* keine Gelenkfläche. Zu den unvollständigen Metatarsalia 4 und 5, die ich a. a. O. beschrieb, kommen jetzt nur noch zwei erste Zehenglieder, wohl der linken zweiten und dritten Zehe (Fig. 13 und 14), und ein zweites Glied, wohl der zweiten rechten Zehe (Fig. 15). Die

zwei ersten Glieder sind oben relativ schmaler als bei dem Nilpferd, und das der zweite Zehe dabei verhältnismäßig lang, auch ist es hinten wulstig verdickt.



Fig. 13.

Erstes Glied, wohl der zweiten Zehe des linken Hinterfußes, von vorn. $\frac{2}{5}$ nat. Gr.



Fig. 14.

Erstes Glied, wohl der dritten Zehe des linken Hinterfußes, von vorn. $\frac{2}{5}$ natürl. Größe.



Fig. 15.

Zweites Glied, wohl der zweiten Zehe des rechten Hinterfußes, von vorn. $\frac{2}{5}$ nat. Gr.

Zum Schlusse ist ein Sesamknochen vorhanden, der an das Gelenk zwischen einem Metapodium und dem ersten Glied einer dritten oder vierten Zehe gehört, ohne daß sich seine genauere Lage feststellen läßt. Er ist 35 mm lang und bis 18 mm breit und hinten dicker als bei dem Nilpferd.

Tabellen der Maße von Extremitäten-Teilen.

	Flußpferd		Natrontal
	CUVIER S. 433	Nil	
Intermedium			
von vorn nach hinten	67	64,5	32
Höhe vorn	59	62	29
Breite vorn	37	40	20
Pisiforme			
von vorn nach hinten	67	65	63
größte Breite	28	26	29
Carpale 2			
von vorn nach hinten	40	40	28
Breite vorn	29	31	25
Höhe vorn	21	26	20
Carpale 3			
von vorn nach hinten	80	76	über 58
Breite vorn	44	48	28
größte Höhe vorn	33	32	22
Carpale 4 + 5			
von vorn nach hinten	82	67	über 50
Breite vorn	68	65	40
größte Höhe vorn	40	32	22

Tabelle

A. Obere

	I 1		I 2		C	
	längs	quer	längs	quer	längs	quer
Schädel A	23	20	22	22	29	39
„ B	—	—	28	28	32	47,5
„ C	29,5	23	24,5	19	32	39
„ D	31 ca.	28	25 ca.	25 ca.	34	41
Schnauze E	19 ca.	19 ca.	19	15	23	30
„ F	24	19	22	17	22	32
Natrontal	?15	?10,5	18	13,5	25	34
„	—	—	—	—	—	—
„	—	—	—	—	—	—
„	—	—	—	—	—	—
Choeropsis liberiensis	8	7	9	9	18	29

B. Untere

	I 1		I 2		C		
	längs	quer	längs	quer	mesial	labial	distal
Schädel A	33	31	25,5	24	45	33 ²⁾	32
„ B	52	44	27,5	26	45	33	33
„ C	37	35	26	21	51	37	31
„ D	43	40	23	23	52	41	32
Schnauze E	33	30	21	19,5	37	30	25
„ F	32	30	19	18,5	36	28	24
Rovuma G	55,5	52,5	—	—	80	59	48
Gaudrys Orig.	? 23	? 23	? 20	? 20	? 44	—	—
Natrontal	? 23	? 21	16,5	16,5	d 30	25	20
„	16,7—20	16,5	16	12	s 35	26,5	19
„	—	—	12,5	11,5	d 45	35 ca.	25 ca.
Choeropsis liberiensis	12	12	—	—	26	17	16

C. Milch-

	D I 1		D I 2		D M 1—4
	längs	quer	längs	quer	
obere Zähne rezent	7	6	7,2	6,1	130
„ „ Natrontal	—	—	—	—	—
untere „ rezent	—	—	7,6	6,5	123
„ „ Natrontal	—	—	—	—	—

1) Die Maße sind alle an der Kronenbasis abgenommen und in

2) Die Grenzen der Labialseite sind so gerundet, daß die Maße nur

der Maße¹⁾.

Zähne.

P 2		P 3		P 4		M 1 - M 3	M 2	
längs	quer	längs	quer	längs	quer	längs	längs	quer
30	18	33	24	27	34	140	53	50
30	21	38	27	27	29	132	49	45
32	22	36	25	25	28	136	50	48,5
32	22	36	26	34	34	145 ca.	54	47
28,5	18	29	23	—	—	—	—	—
30,5	19	—	—	—	—	—	—	—
—	—	30	18	d 22	22	116 ca.	d 41	39
—	—	—	—	s 20	17	—	d 40 ca.	39
—	—	—	—	d 21	19,5	—	—	—
—	—	—	—	s 20	18	—	—	—
19,5	16	19,5	16	16,5	16	73,5	29,5	21 ca.

Zähne.

P 2		P 3		P 4		M 1 - 3	M 2	
längs	quer	längs	quer	längs	quer	längs	längs	quer
d 30	19	37	23	39	26,5	160	56	36,5
32 ca.	—	34,5	21	35	24	155	54	34,5
31	19	36	21	31	24	155	54,5	36,5
32	20	36	26,5	38	25,5	155 ca.	55	34,5
28	16	33	19	36	23	—	—	—
30,5	14	36,5	20,5	36	22	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	35	—	—	—	—	—	—
d 29	19	32	19	31	23	—	d 38	24,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	11	17	13	17	13	85	22	18

zähne.

D M 1		D M 2		D M 3			D M 4		
längs	quer	längs	quer	längs	vorn quer	hinten quer	längs	vorn quer	hinten quer
13,6	9	22,8	12	32,3	11	18	36	20	32,5
—	—	—	—	29,5	11	18	über 26,5	23,5	24,5
11	8,9	19	9,1	24	10	13	44	17	23
—	—	23,5	9,5	24,5	11	11,5	41	17,5	24,5
—	—	—	—	23	9,5	11,5	—	—	—
—	—	—	—	24,5	10	13,8	—	—	—

Millimetern angegeben. d bezeichnet rechte, s linke Zähne.
un genau angegeben werden können.

	Flußpferd		Natrontal
	CUVIER S. 433	Nil	
1. Glied der 3. Zehe			
Länge vorn in Mitte	55	60	52
größte Breite oben	—	45	35
1. Glied der 5. Zehe			
Länge vorn in Mitte	?55	58	48
größte Breite oben	—	37	32
2. Glied der 2. Zehe			
Länge vorn in Mitte	?34	32,5	27
größte Breite oben	—	32	26,5
2. Glied der 4. Zehe			
Länge vorn in Mitte	34	34	35
größte Breite oben	—	37	31

	Flußpferd		H. madagasc.		Natrontal	
	CUVIER S. 435	Nil	GULDBERG S. 21	München	rechts	links
Tibia						
Länge in Mittellinie .	346	325	225 ¹⁾	205	312	—
obere größte Breite .	152	140	89	91	120	—
obere Dicke in Mitte	112	115	62	62	93	—
untere Breite	89	88	57	57	66	66,5
untere Dicke in Mitte	58	60	36	36	50	46,5
Breite an schmalster Schaftstelle	57	52	35	35	49	49

	Flußpferd		<i>H. mad.</i>	Natrontal	Ke- doeng Java	Seren- geti
	CUVIER S. 436	Nil				
Talus						
Länge in Mitte . . .	77	85	55	78	72	94
Breite unten	72	75	57,5	über 66	über 60	82,5
Dicke unten	56	48	35	39	40	55 ca.
Breite der Cuboid- fläche	37	37,5	26	über 25	33	42
Breite d. Navicular- fläche	42	39	29	29,5	über 26	42
Tarsale 4 + 5						
Breite vorn	45	52	32	42		
größte Höhe vorn .	37	42	26	34		
von vorn nach hinten	66	62	43	61		

¹⁾ Wohl größte Länge statt Achsenlänge.

	Flußpferd		<i>H. mad.</i>	Natrontal	Kepdoeng Java	Serengeti
	CUVIER S. 436	Nil				
1. Glied der 2. Zehe						
Länge vorn in Mitte	53	54	—	52		
größte Breite oben	—	34	—	29		
1. Glied der 3. Zehe						
Länge vorn in Mitte	60	60	—	57		
größte Breite oben	—	44	—	35		
2. Glied der 2. Zehe						
Länge vorn in Mitte	26	30,5	—	28		
größte Breite oben	—	28,5	—	26,5		

VI. Schluß.

Hippopotamus (Tetraprotodon) hipponensis GAUDRY ist also zwar fast nur in vereinzelt gefundenen Resten bekannt, so daß sich die so wichtigen relativen Größen der Teile erst sehr ungenügend klarlegen lassen, auch sind wichtige Organe: der untere M 3, die DI, der obere DC, Schädel, Unterkiefer, die meisten Wirbel, die Rippen, das Becken, das Oberende des Humerus, das Femur und die meisten Metapodien und Zehenglieder unbekannt; es lohnt sich aber doch, die hauptsächlich festgestellten Merkmale kurz zusammenzufassen.

Unsere Form ist erheblich größer als *H. madagascariensis*, aber in der Norm kleiner als die jetzigen Flußpferde, kann aber in starken Individuen, wahrscheinlich alten Bullen, die Größe kleinerer Individuen der letzteren erreichen, wie manche Zähne und Fußknochen erweisen. Da die Reste im Natrontale fast alle einer Schicht und benachbarten Fundorten entstammen und ich bei den rezenten ostafrikanischen Flußpferden wenigstens im Gebiß gleichfalls starke Größenschwankungen neben sonstiger Variabilität feststellen konnte, besteht aller Grund, sämtliche fossile Reste einer Art zuzurechnen und ihr ebenfalls erhebliche Variabilität zuzuschreiben¹⁾.

Von den oberen Zähnen sind die I wenig gerieft, am C fehlt vorn der Schmelz, und die nicht sehr große Furche verläuft in Mitte der Distalseite, der P 3 ist sehr gestreckt, der P 4 besitzt distal eine starke Kante und innen einen verdickten Basalwulst, die M endlich sind quadratisch, ihr Basalwulst ist ringsum gleichartig, und ihre vier Höcker werden beim Abkauen kleeblattförmig.

¹⁾ Dasselbe gilt wohl auch von dem subfossilen Flußpferd Madagaskars, das öfters in mehrere Arten aufgelöst wurde.

Unten wird der I 1 etwas stärker als der I 2, bei dem der Schmelz mesial und distal basalwärts in Zipfel endet. Der C ist kaum gerieft, seine mesiale Furche sehr schwach, und der Schmelz fehlt nur an der gefurchten Distalseite. Die Backenzähne haben wie oben einen größtenteils rauhen Schmelz, an den P ist der starke linguale Basalhöcker bezeichnend, auch sind sie relativ groß, der M 2 ist ein längsgestrecktes Rechteck, mit nur distal mäßig starkem Basalwulst und mit schwach gefurchten Höckern.

Im Milchgebiß ist der Schmelz der Backenzähne glatt oder wenig rau, der obere DM 3 ist relativ groß, besonders breit, und die zwei Außenhöcker des wenig gestreckten, rechteckigen DM 4 sind kaum kleeblattförmig, der untere DC hat keine Riefen und keine mesiale Furche, die DM sind relativ groß, der DM 2 und DM 3 hat lingual deutliche Wärzchen, der DM 3 einen starken mesialen Basalhöcker, und der lange DM 4 ist relativ breit.

Am Atlas bildet der Dornfortsatz einen deutlichen Höcker, und der obere Eingang des Foramen transversum eine einfache Grube; die mittleren Halswirbel besitzen keine Lophapophysen.

An der Vorderextremität hat der Processus coracoideus keine aufragende Spitze, und der äußere Pfannenrand der Scapula ist etwas aufgebogen. Der Condylus internus humeri ragt tiefer herab als der externus, der Radius ist relativ schlank und hat unten hinten lateral vom Gelenk eine tiefe Grube, und die nicht sehr innig mit ihm verschmelzende Ulna besitzt einen konkaven Vorderrand des Olecranon. Am Intermedium stoßen die unteren Gelenkflächen winklig zusammen, das Pisiforme besitzt außen einen starken Wulst, das Carpale 2 einen niederen lateralen Vorderrand, und am Carpale 4 + 5 sind die distalen Flächen durch eine Kante getrennt. Die Metacarpalia besitzen distal hinten einen schwachen Leitkiel, und das 2. Glied der 4. Zehe ist relativ lang.

Auch die Tibia ist relativ lang, an ihrer Crista cnemialis ragt das Oberende hoch, und ihr umgebogener Vorderrand endet in einem deutlichen stumpfen Winkel. Die Fibula ist oben ziemlich verbreitert und verschmilzt unten mit der Tibia. Der Talus ist relativ sehr lang, hat palmar neben seiner sehr großen Gelenkfläche nur seichte und schmale Gruben, und distal liegt die querkonkave Fläche für das Centrale höher als die für das Tarsale 4 + 5. Letzteres zeigt medial eine eigentümliche keilförmige Gelenkfläche für das Centrale und Tarsale 3. Die Metatarsalia haben distal hinten schwache Leitkiele. Das Metatarsale 5 und das 1. Glied der 2. Zehe endlich ist relativ lang.

Mindestens die untere Hälfte der Beine war also nach

allem relativ schlank und lang, und in der Schmelzreduktion am oberen C sowie in den Lingualhöckern der unteren P wie in den Leitkielen der Metapodien kann man Spezialisierungen sehen.

Daß die im Mittelpliocän des Natrontales so häufige Art mit der von Bona in Algier durch GAUDRY (1876) beschriebenen identisch ist, hat schon ANDREWS (1902 S. 434) festgestellt, nach PH. THOMAS (1884 S. 18) stammt diese ebenfalls aus dem Pliocän, nicht aus dem Quartär. Daß zu unserer Form die von POMEL (1896) beschriebenen zahlreichen *Hippopotamus*-Reste aus dem Quartär Algiers nicht gehören, ist von ANDREWS (a. a. O.) und mir (1905 S. 116, 117) schon erwiesen worden; allerdings besitze ich keine Reste, die mit den dürftigen, die POMEL (a. a. O. S. 9 ff., Taf. 4) zu Gaudrys Art rechnete, direkt zu vergleichen sind.

Über die Originale von *H. annectens* POMEL (1896 S. 59, Taf. 13, Fig. 10, 11) aus Unterägypten läßt sich meinen Bemerkungen (1905 S. 116) nur hinzufügen, daß die Furche der Distalseite des oberen C (a. a. O. S. 60) offenbar wie bei *H. amphibius* im Gegensatz zu *H. hipponensis* der Medianseite genähert ist.

Daß *H. annectens* FALC. ebenso wie übrigens *H. pentlandi* H. v. MEYER und *H. melitensis* FORSYTH MAJOR nomina nuda sind, da sie ohne Beschreibungen aufgestellt wurden, erwähnte ich ebenfalls schon (1905 S. 113) und suchte (a. a. O. S. 115) zu zeigen, daß die dürftigen Knochenreste aus Nubien, für die der erste Name aufgestellt wurde, zu einem gewöhnlichen sehr großen Nilpferd gehören könnten, wozu ja schon FALCONER (1865 S. 372, 373) fossile obere sehr große M vom zweiten Nilkatarakt gerechnet hatte. Darin müssen mich die Maße des rezenten Riesen-Individuums aus dem Rovuma, das ich oben (Seite 7 und 22) besprach, nur bestärken. E. FRAAS (1907 S. 7, Taf. 8, Fig. 3, 4) beschrieb nun einige sehr grosse Zähne aus jungen Schottern des Vaalflusses bei Kimberley in Südafrika als Reste einer var. *robusta* des rezenten *H. amphibius*. Ich kann seine vorsichtige Zurückhaltung in der Aufstellung einer neuen Art nur billigen, denn abgesehen von kleinen Unterschieden in einem unvollkommenen M können sie kaum von *H. amphibius* unterschieden werden, das mindestens ebenso groß wird.

Herr KATTWINKEL, dem die hiesige zoologische Sammlung u. a. mehrere der oben verglichenen Flußpferd-Schädel verdankt, brachte auch der paläontologischen Sammlung Säugetier-Reste mit, die er in einem quarzreichen vulkanischen Tuff in der Serengetisteppe Deutschostafrikas entdeckte. Die darunter be-

findlichen *Hippopotamus*-Reste erhielt ich dankenswerter Weise zum Vergleiche. Sie sind wohl ein Beweis für einst größeren Wasserreichtum in der sehr trockenen Steppe.

Es sind stark geriefte Bruchstücke eines unteren C, das untere Ende eines ? Metacarpale 4, ein linkes Metacarpale 5 und ein rechter Talus sowie schlecht erhaltene Wirbel nebst einem Bruchstück eines Calcaneus. Ihrer Größe nach passen sie zusammen und zu den von mir (1905 S. 115) besprochenen Originalen des *H. annectens* FALC. aus Nubien und den oben erörterten der var. *robusta* E. FRAAS. Der Talus paßt, wie seine Maße auf Seite 24 zeigen, in den Proportionen ganz zu dem hiesigen Nilpferd, auch in den auf Seite 19 angeführten Einzelheiten zeigt er nur darin eine Abweichung, daß die Konkavität über seiner breiten plantaren Fläche für den Calcaneus so schmal und seicht wie bei *H. hipponensis* ist. Das Gelenk des ? Metacarpale 4 ist 48 mm breit, 45 dick. Das Metacarpale 5 aber ist lateral 125 mm lang, sein oberes Gelenk 52 dick, die Breite und Dicke in Mitte des Schaftes beträgt 43 und 25,5 mm, am unteren Gelenk aber 45,5 und 41. Gegenüber dem von mir (1905 S. 112) gemessenen Metacarpale 5 des Nilpferdes ist der Schaft breit und relativ weniger dick, auch fehlt oben median die hintere Fläche für das Metacarpale 4 und lateral ebenso wie bei *H. hipponensis* eine größere Konkavität in Mitte des lateralen Höckers.

So auffallend es ist, daß all diese fossilen Reste: im nubischen Nil, in Deutschostafrika und am Vaalfluß, viel größer als die Norm der heutigen Art sind, lassen sich genügende Unterschiede zu einer systematischen Trennung doch noch nicht feststellen. Es handelt sich also wohl um Reste höchstens diluvialen Alters¹⁾.

Wenn also nicht etwa die von E. HAUG in seinem *Traité de Géologie* (1911, II S. 1727) kurz erwähnten Reste von *Hippopotamus* älter sind, Zähne und Knochen, die zusammen mit *Hipparion* und *Dinotherium* am Omo- und Podi-Fluß nördlich des Rudolfsses gefunden wurden, ist der mittelpliocäne *H. hipponensis* der älteste bekannte Vertreter seiner Familie in Afrika.

Die Frage, ob die rezenten *Hippopotamidae* Afrikas von ihm abstammen, läßt sich bei der Unbekanntschaft wichtiger Teile, vor allem des Schädels, kaum mit Erfolg in Angriff nehmen. Die auf Seite 27 hervorgehobenen Spezialisierungen machen jedenfalls bedenklich.

¹⁾ Es ist von Bedeutung, daß auch in Europa das altdiluviale *H. major* fast nur in seiner gewaltigen Größe von der Norm des *H. amphibius* abzuweichen scheint.

Da aus meinen Vergleichen der einzelnen fossilen Reste mit den Teilen von *H. amphibius* die zahlreichen Unterschiede deutlich genug hervorgehen¹⁾, habe ich nur einige Nachträge zu meinen früheren Vergleichen mit *Choeropsis liberiensis* zu machen; denn einesteils steht mir jetzt viel mehr fossiles Material, andernteils ein basal 30,5 cm langer Schädel mit Unterkiefer des rezenten Zwerges aus dem Senckenberg-Museum zur Verfügung²⁾. Er ist viel kleiner, und trotz mancher näheren Beziehungen bestehen doch deutliche Unterschiede. Im oberen Gebiß sind zwar die I und C auch nicht gerieft und am C liegt die Furche ebenfalls median, aber sie ist sehr tief und die Schmelzbedeckung reicht bis vorn, ist also weniger reduziert als bei dem fossilen C. Die I1 sind übrigens ein wenig schwächer als die I2. Der obere P1 ist zwar nur halb so groß als der P2, einwurzelig und einfach konisch, aber wie der P2 relativ stärker als bei *H. amphibius*. Der P3 ist nicht so gestreckt und die distale Kante des P4 nicht so stark wie bei *H. hipponensis*, und lingual hinten ist ein Höcker vorhanden. Von den Molaren, deren Höcker so ziemlich kleeblattförmig abgekaut werden, ist der M2 am größten und etwas gestreckt; ihr Basalwulst ist nur mesial und distal sehr schwach ausgebildet, also schwächer als sogar bei *H. amphibius* im Gegensatz zu *H. hipponensis*.

Unten ist der einzige, vor allem dem oberen I2 opponierte I und der C ebenfalls ungerieft, und an letzterem fehlt der Schmelz nur distal, auch ist mesial und distal keine Furche vorhanden. Der untere P1 ist schwächer als der obere und halb so groß als der P2, immerhin aber relativ stärker als bei *H. amphibius*. Die weiteren P sind ziemlich gleichlang und insofern denen von *H. hipponensis* ähnlich, als lingual hinten unten ein Höcker oder doch ein Wulst vorhanden ist³⁾. An den M werden die vier Höcker durch das Abkauen ungefähr kleeblattförmig, der M2 ist weniger gestreckt als bei den andern zwei

¹⁾ Auf die von mir (1905 S. 113) gestreifte Frage nach der Unterscheidung mehrerer geographischer Abarten des *H. amphibius* will ich nicht eingehen, da es zu weit führte. In LEIDY (1852) ist wertvolles diesbezügliches Material wenigstens über Schädel und Zähne zu finden; z. B. soll die kapländische Art gegenüber der westafrikanischen am oberen C distal neben der Furche stets einen schmelzfreien Streifen zeigen.

²⁾ Herrn DREVERMANN, der mir das seltene Stück sowie die fossilen Reste aus dem Natrontal aus dem Senckenberg-Museum sandte, drücke ich hier meinen besonderen Dank aus.

³⁾ Bei den Originalen MORTONS (1849, Taf. 33 Fig. 1, 7) und LEIDYS (1852, S. 220) ist an dem P2 und P3 kein lingualer Höcker vorhanden, es ist dies also offenbar ein variables Merkmal.

Arten, der Basalwulst mesial nur am M 3 deutlich, aber nieder, distal am M 1 hoch, am M 2 und M 3 in der Mitte hoch und mit dem hinteren Außenhöcker verbunden, jedoch niedriger als er. Jedenfalls ist der Basalwulst am M 2 distal stärker entwickelt als bei *H. hipponensis*. Die Knochen der Vorderextremität habe ich schon (1905, S. 115) erörtert, soweit es nach dem Vergleich mit der unzulänglichen Beschreibung MILNE-EDWARDS (1874, S. 61, 62) möglich ist; die Tibia scheint übrigens in der Umgebung der Crista cnemialis der fossilen ähnlich zu sein.

Wenn also auch *Choeropsis liberiensis* in manchem, so besonders im Schwund eines unteren I, spezialisierter ist als unsere Form und in vielem mehr Beziehungen zu ihr zu haben scheint als *H. amphibius*, muß doch die Stärke der oberen und unteren P 1 als primitives Merkmal und ebenso wohl auch die viel geringere Größe gegen die Annahme angeführt werden, daß er in einem Abstammungsverhältnis zu der fossilen Form stände.

Dasselbe gilt auch von dem subfossilen *H. madagascariensis* GULDBERG, der aber in dem anscheinend völligen Verlust der P 1 wie in anderen Merkmalen höher als *H. liberiensis* spezialisiert ist, wenn auch weniger als *H. amphibius*, und in der Größe zwischen *liberiensis* und *hipponensis* steht. Er ist nicht nur erheblich kleiner als *H. hipponensis*, sondern auch in vielen Einzelheiten deutlich von ihm verschieden, wie schon oben bei dem Vergleich mancher Skelett-Teile festgestellt wurde. Im Gebiß ist z. B. an den oberen M der Basalwulst buccal und besonders lingual sehr schwach, am unteren M 2 aber, der viel gestreckter ist¹⁾, ist er mesial innen höher, distal in der Mitte als kegelförmiger Höcker ausgebildet.

Unter den asiatischen fossilen *Hippopotamus*-Arten ist *H. (Hexaprotodon) sivalensis* FALC. und CAUTLEY zwar in manchem *H. hipponensis* ähnlich, z. B. ist nach LYDEKKER (1884 S. 38) für die oberen M ein starker auch lingualer Basalwulst charakteristisch, die Furche an der Distalseite des oberen C liegt ebenfalls in der Mitte, und der Talus ist gleichfalls länger als bei *H. amphibius* (ebenda S. 41). Abgesehen von so primitiven Merkmalen wie dem Besitz der P 1 und von drei unteren I ist aber die Furche des oberen C wie bei *Choeropsis liberiensis* sehr tief und breit, und jene Art deutlich größer. Der untere M 2

¹⁾ Bei *H. Lemerlei* GRANDIDIER aus Madagaskar ist der untere M fast so breit als lang (GRANDIDIER u. FILHOL 1894 S. 123), bei *H. leptorrhynchus* (ebenda S. 284) aber verhält er sich wie bei dem hiesigen *H. madagascariensis*. Ob und wie die zusammen vorkommenden madagassischen Formen in Arten zu trennen sind, muß ich unentschieden lassen. (Siehe die Anm. auf Seite 25!)

ist z. B. nach LYDEKKER (a. a. O. S. 41) gewöhnlich 50 mm lang, 41 breit, selten 44,5 und 32,5. Der obere M 2 aber ist bald 43,5—49 lang, 55—56 breit, bald 58,5—56,5 lang und nur 49—47,5 breit. Es ist übrigens recht interessant, daß LYDEKKER nach dem so verschiedenen Längen- und Breitenverhältnis der oberen M zwei Formen (*latidens* und *angustidens*) unterscheidet (a. a. O. S. 39), wie GRANDIDIER und FILHOL (1894 S. 189, 184) bei den madagassischen (*Lemerlei* = *madagascariensis* und *leptorrhynchus*), und daß auch ich (1905 S. 113) auf ähnliches bei *H. amphibius* kurz hinweisen konnte.

Im übrigen ist in bezug auf die asiatischen Formen auf meine früheren kurzen Bemerkungen (1905 S. 118 und 123) zu verweisen, nur bezüglich der aus dem Altdiluvium von Trinil und Kedoeng Broeboes auf Java von STREMMER (1911 S. 104, 105) beschriebenen Reste möchte ich einiges bemerken. Denn mir liegt ein Talus vor, der von dem Autor zwar verwertet und überflüssiger Weise mit dem von Boviden verglichen wurde, der aber doch mit dem anderer *Hippopotamus*-Arten in Vergleich gebracht werden sollte. Wie seine Maße auf Seite 24 zeigen, gleicht er in der Größe und in den Proportionen dem von *H. hipponensis*. Auch die lateralen Flächen für den Calcaneus sind gleich ausgebildet. Aber palmar verläuft zwar der laterale Rand der Gelenkfläche für den Calcaneus ebenso, neben dem medialen zieht sich jedoch eine breite Rinne hin, und distal ist die Fläche für das Centrale noch höher gelegen und mehr querkonkav.

Der obere M2 ist nach STREMMER (a. a. S. 104) ebenfalls kaum länger als breit und fast so groß als bei *H. hipponensis* und besitzt nach seiner Abbildung (Taf. 16, Fig. 7) nicht nur mesial und distal, sondern wenigstens auch lingual einen Basalwulst. Soweit es sich bei so dürftigem Vergleichsmaterial feststellen läßt, gleicht also die javanische Art unserer mehr als die bisher erörterten.

Ob die Originale STREMMER'S zu *Hexaprotodon sivajavanicus* DUBOIS (1908 S. 1265) gehören, und wie sich diese Art zu unserer verhält, läßt sich auf Grund der wenigen Angaben DUBOIS' nicht klar legen.

Was endlich die europäischen Arten von *Hippopotamus* anlangt, so brauche ich in der Hauptsache nur auf meine früheren Ausführungen (1905 S. 117) zu verweisen. Da aber OSBORN (1910, S. 313) sie, wie übrigens alle meine Abhandlungen, ignorierte und wiederum die dürftige Form aus dem Mittelpliocän von Monte Casino in Italien mit unserer Art in Verbindung brachte, sei nochmals betont, daß sie ihr nur in dem

Mangel der Riefung der I und des unteren C gleicht. Sie ist im übrigen ein wenig größer, scheint je 3 untere I zu haben, der untere C nach der Abbildung eine sehr deutliche mesiale Furche, der untere P2 keinen lingualen Höcker, und der deutlich gestreckte M nur distal einen starken Basalwulst und keine gefurchten Höcker zu besitzen. Von näheren Beziehungen kann man also nach dem wenigen Vergleichbaren kaum sprechen.

Neuerdings hat BORTOLETTI (1904 S. 91, Taf. 5, Fig. 3, 4) einen Oberkiefer mit den drei sehr gut erhaltenen M von Cortona in Toskana zu *G. Pentlandi* FALCONER gerechnet. Diese Art ist aber, wie ich (1905 S. 117) schon erwähnte, von H. v. MEYER aufgestellt und auch von FALCONER nie beschrieben worden. Die sehr stattliche Größe und Streckung sowie die Schwäche des Basalwulstes an der Lingual- und besonders an der Buccal-seite unterscheiden die M von denen des *H. hipponensis*.

Die ältesten sichergestellten *Hippopotamus*-Reste außerhalb Asiens stammen aus dem Unterpliocän von Gravitelli in Sizilien. L. SEGUENZA (1902 S. 162ff. und 1907 S. 106ff.) rechnete sie zu *Hexaprotodon sivalensis* FALC. und CAUTLEY, konnte aber bei den vereinzelt gefundenen Resten nicht das Vorhandensein von je drei unteren I feststellen, auch unterscheidet sich z. B. der kurze Talus deutlich von dem der indischen Art. Mit *H. hipponensis* bestehen keine näheren Beziehungen; das beweist schon der allerdings wechselnde Querschnitt des oberen C (a. a. O. 1902 Taf. 7, Fig. 12, 14) mit der breiten und tiefen Furche in Mitte der Distalseite, worin eine Ähnlichkeit mit *H. sivalensis* und *Choeropsis liberiensis* besteht, und mit der sehr starken Convexität der Vorderseite, ferner die deutliche Riefung wenigstens der Medianseite des unteren C (a. a. O. 1907 S. 118, Taf. 7, Fig. 11) und am Talus die Kürze, die breite Furche neben der palmaren Gelenkfläche sowie der geringe Niveau-Unterschied der zwei distalen Gelenkflächen (a. a. O. 1902 Taf. 7, Fig. 4—9), endlich die stattliche Größe.

Hippopotamus hipponensis GAUDRY erscheint demnach auf das Mittelpliocän Nordafrikas beschränkt und gibt einstweilen keinerlei Aufschluß über die Stammesgeschichte der *Hippopotamidae*. Sie sind jetzt im Unterpliocän Indiens und Siziliens, im späteren Pliocän Indiens, Italiens und Nordafrikas, vielleicht auch in China, im Quartär endlich in Java, Vorder- und Hinterindien, auf Madagaskar, in Süd-, Ost- und Nord-Afrika, auf Mittelmeer-Inseln und von Spanien und Italien bis England und Westdeutschland nachgewiesen und erscheinen dann relativ plötzlich auf das äthiopische Afrika und das Niltal beschränkt. Solange eben die altweltlichen präpliocänen Säugetierfaunen

außerhalb Europas nur aus wenigen Gegenden (Belutschistan und unteres Indusgebiet in Asien, Moghara, Uadi Faregh und Fajum in Ägypten) bekannt sind, kann keine Entscheidung darüber erwartet werden, ob die *Hippopotamidae*, wie STEHLIN (1899 S. 488 und 1908 S. 751) vermutete, sich im wesentlichen in Afrika entwickelten und auf den sehr ungenügend bekannten *Choeromorus* des westeuropäischen Obereocäns zurückgehen, oder ob sie, wie SCHLOSSER (1903 S. 95 und 212) mehr entschieden als überzeugend vertrat, aus Asien stammen.

Benutzte Literatur.¹⁾

- BORTOLETTI, C.: Denti di Proboscidi, di Rinoceronte e di Ippopotamo dell' antica collazione Canali in Perugia. Rivista ital. Paleont., Anno 10, Perugia 1904.
- DUBOIS, E.: Das geologische Alter der Kendeng- und Trinilfauna. Tijdschr. k. Nederl. Aardrijksk. Genootsch., Ser. 2, Bd. 25, Leiden 1908.
- FRAAS, E.: Pleistocäne Fauna aus den Diamantseifen von Südafrika. Diese Zeitschr. Bd. 59, Berlin 1907.
- GRANDIER et FILHOL: Observations relatives aux ossements d. Hippopot. usw. Ann. Sci. natur., Zoologie, Bd. 16, Paris 1894.
- GULDBERG, G. A.: Undersogelser over en subfossil flodhest fra Madagascar. Christiania Videnskab-Forhandl. 1883 Nr. 6.
- OSBORN, H. F.: Age of Mammals, New York 1910.
- SEGUENZA, L.: Mammiferi e geologia del piano pontico, und: Nuovi resti di Mammiferi pontici di Gravitello presso Messina. Boll. Soc. geol. ital. Bd. 21 (1902) und 26 (1907), Roma 1902 und 1908.
- STEHLIN, H.: Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns, 5. Teil. Abhandl. schweiz. paläont. Ges. Bd. 35, Zürich 1908.
- STREMME, H.: Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidier. SELENKA-BLANCKENHORN: Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, Leipzig 1911.
- STROMER, E.: Die Wirbel der Land-Raubtiere. Zoologica, H. 36, Stuttgart 1902.
- THOMAS, Th.: Recherches stratigraphiques et paléontologiques d'eau douce de l'Algérie. Mém. Soc. géol. France, Ser. 3, Bd. 3, Paris 1884.

¹⁾ Die von mir in den Abh. der Senckenberg. Gesellschaft Bd. 29 S. 131, 132, Frankfurt a. M. 1905 schon angeführte Literatur ist im Text vielfach zitiert, hier aber nicht nochmals abgedruckt.

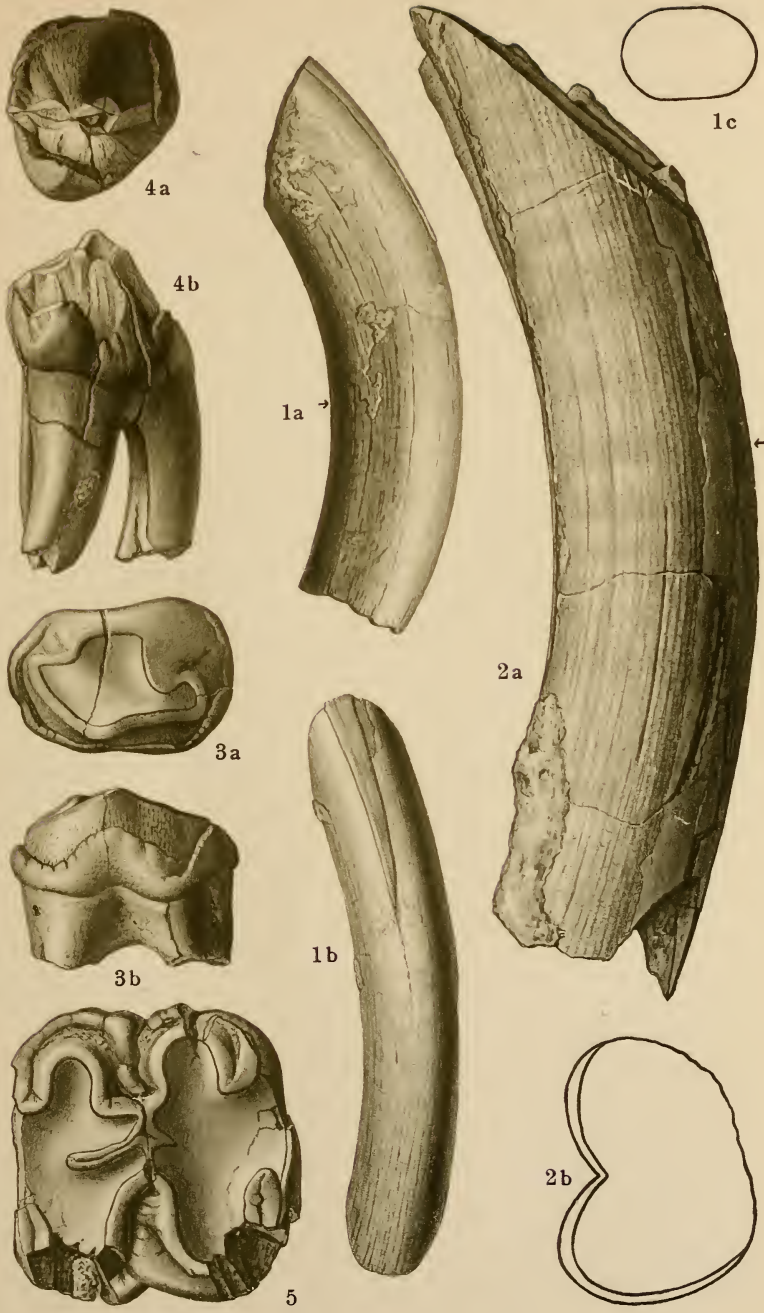
Manuskript eingegangen am 15. Oktober 1913.]

Erklärungen zu Tafel I.

Hippopotamus hipponensis GAUDRY.

- Fig. 1. Linker oberer I 2, a von außen, b von vorn, e Querschnitt in Mitte der Höhe.
- Fig. 2. Linker oberer C, a von innen, b Querschnitt in Mitte der Höhe.
- Fig. 3. Rechter oberer P 3, a von unten, b von außen.
- Fig. 4. Rechter oberer P 4, a von unten, b von innen.
- Fig. 5. Rechter oberer M 2 von unten.

Die Originale zu Tafel I—III stammen bis auf das zu Fig. 1 Taf. III sämtlich vom Garef el Muluk und befinden sich bis auf dieses in der paläontologischen Staatssammlung in München. Alle Figuren sind in natürlicher Größe ohne Spiegel gezeichnet.



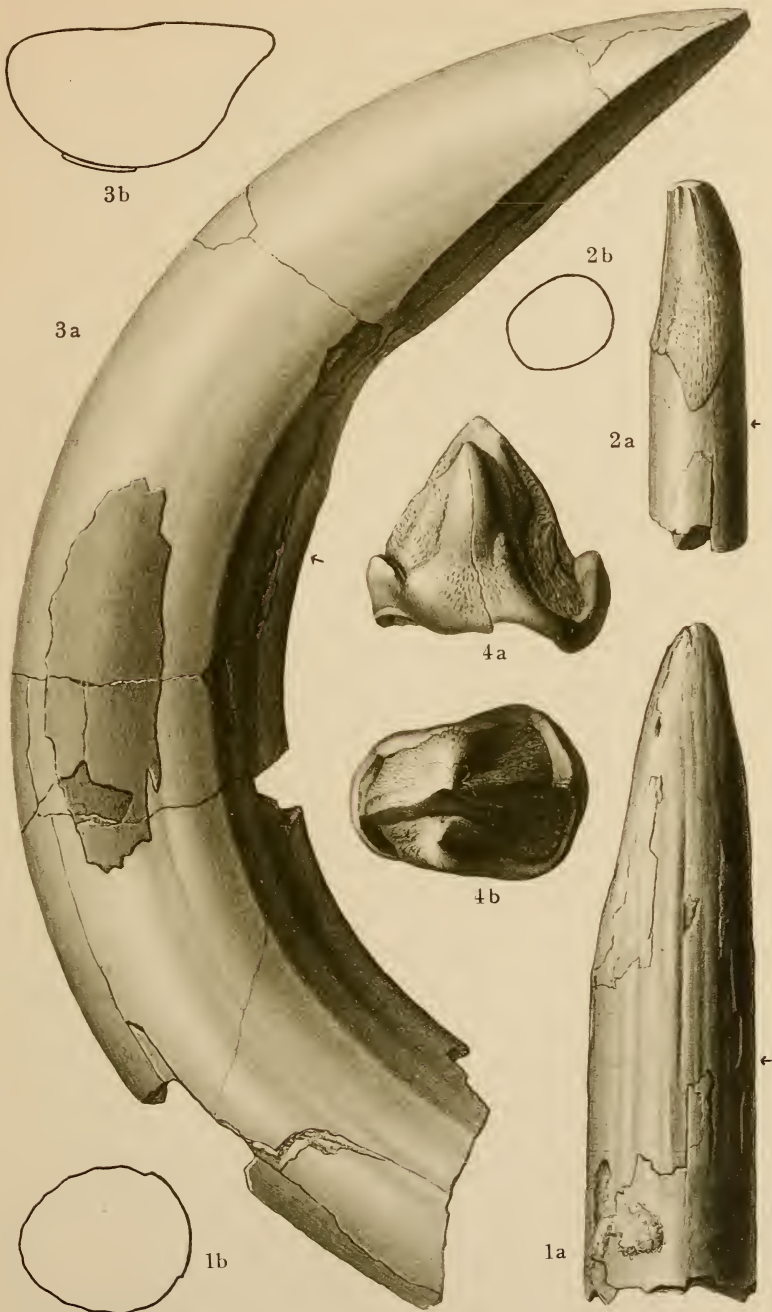
A. Birkmaier gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Erläuterungen zu Tafel II.

Hippopotamus hipponensis GAUDRY.

- Fig. 1. Unterer I 1, a seitlich, b Querschnitt unter der Mitte.
Fig. 2. Rechter unterer I 2, a von außen, b Querschnitt unterhalb des Schmelzes.
Fig. 3. Linker unterer C, a von außen, b Querschnitt in Mitte der Höhe.
Fig. 4. Rechter unterer P 4, a von innen, b von oben.
-



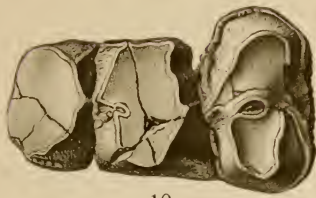
A. Birkaier gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

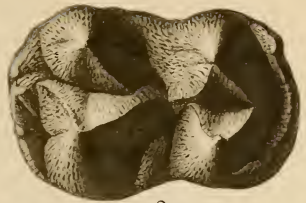
Erläuterungen zu Tafel III.

Hippopotamus hipponensis GAUDRY.

- Fig. 1. Rechter unterer P 2 von innen. Original zu STROMER 1905, Taf. 20, Fig. 5 vom Profil C, im Senckenberg-Museum.
- Fig. 2. Rechter unterer M 2, a von oben, b von außen.
- Fig. 3. Rechter oberer D M 3, a von unten, b von innen.
- Fig. 4. Linker oberer D M 4 von unten.
- Fig. 5. Linker unterer D C, hinten abgekaut Spitze, a von außen, b Querschnitt unten an ihr.
- Fig. 6. Rechter unterer D M 2 von innen.
- Fig. 7. Rechter unterer D M 3, wenig abgekaut, a von innen, b von oben.
- Fig. 8. Rechter unterer D M 3, mäßig abgekaut, von oben.
- Fig. 9. Rechter unterer D M 3, stark abgekaut, von oben.
- Fig. 10. Linker unterer D M 4, sehr stark abgekaut, von oben.
-



10



2a



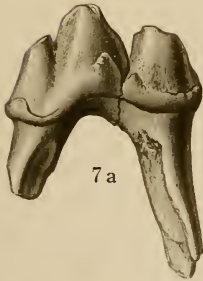
4



5a



2b



7a



7b



1



3a



8



5b



3b



9



6

A. Birkmaier gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Stromer Ernst

Artikel/Article: [h Mitteilungen über Wirbeltierreste aus dem Mittelplicocän des Natrontales \(Ägypten\). 1-33](#)