

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

1921. Heft I

Januar- bis März-sitzung

München 1921

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



Untersuchung der Hüftbeine und Hüftgelenke von Sirenia und Archaeoceti.

Von Ernst Stromer.

Mit 6 Textfiguren.

Vorgetragen in der Sitzung am 8. Januar 1921.

In den ersten Beschreibungen wurden die rudimentären Hüftbeine der Halicoridae falsch beurteilt, 1903 hat aber van Oort in einer leider fast allgemein übersehenen Arbeit¹⁾ die richtige Deutung des Hüftbeines des oligocänen Halitherium Schinzi und seiner Lage zur Wirbelsäule gegeben. Abel (1904) hat dann unabhängig von ihm gleichzeitig mit Beschreibungen der Hüftbeine rezenter Halicoridae durch Lorenz v. Liburnau (1904) dieses Hüftbein ebenso gedeutet und miocäne Hüftbeinrudimente von Metaxytherium und das noch kaum reduzierte Hüftbein des mitteleocänen Eotherium aegyptiacum richtig beschrieben, jedoch angenommen, daß das Foramen obturatum durch Verlust der Äste des Scham- und Sitzbeines schwinde, worin ihm Andrews (1906, S. 215) folgte, der das rudimentäre Hüftbein der obereocänen Eosiren libyca beschrieb. Schmidtgen (1912) hat zwar über die Variabilität des rudimentären Hüftbeines von Halitherium Schinzi und über dessen Femur interessante Befunde veröffentlicht, sich aber über die erwähnte Frage nicht ausgesprochen. Seine Abbildungen und Beschreibungen sind jedoch so eindeutig, daß Abel neuerdings (1919, S. 840, Fig. 638) in einer Figuren-Erklärung seine Annahme berichtigend ein Verwachsen des Hüftloches annimmt.

¹⁾ Siehe das Literatur-Verzeichnis am Schlusse der Abhandlung!

Abel übernimmt aber in seinem letzten Werke (1920, S. 445, Fig. 678) die gerade in Bezug auf die Stellung des Hüftbeines und das Femur unrichtige Figur des Führers durch das Britische Museum und Depéret und Roman geben in einer eben erst erschienenen Abhandlung, z. B. in Fig. 6 III und IV, ganz falsche Darstellungen fossiler Becken und ihrer Stellung, obwohl ich in meinem von Abel sonst sehr reichlich benützten Lehrbuche der Paläozoologie (1912, S. 222, Fig. 211) eine richtige Rekonstruktion, Schmidtgen gleichzeitig die vollständige Form des Femur gegeben hatte. Da ich nun manches ergänzen kann, so will ich hier mich über die interessante Frage der von Abel mehrfach behandelten Rückbildung der Hinterextremität von Halicoridae (im weitesten Sinne) verbreiten, um so mehr, als dadurch auch Licht auf die von Walen geworfen wird. Ermöglicht wird mir die Arbeit durch das Studium dreier von mir präparierter hiesiger Hüftbeine aus der ober-eocänen Saghastufe Ägyptens, die wohl sicher zu *Eosiren libyca* Andrews gehören, und von Originalen und Gipsabgüssen, die ich teils aus der hiesigen paläontologischen und zoologischen Sammlung erhielt, wofür ich Herrn Prof. Schlosser zu danken habe, teils durch die Güte auswärtiger Fachgenossen, Prof. Abel in Wien, Prof. Schmidtgen in Mainz, Dr. Haupt in Darmstadt und Prof. Mertens und Dr. Woltersdorff in Magdeburg, zugesandt bekam. Besonders zu Dank verpflichtete mich Herr Prof. Dollo in Brüssel, der mir auf mein Ersuchen hin umgehend seine noch nicht veröffentlichten Originalzeichnungen des Beckenrudimentes der oberstmiocänen *Miosiren Kocki* zur freien Verfügung sandte. Leider war es aber nicht möglich, das Becken von *Eotherium* der Stuttgarter Sammlung, das Herr Prof. Abel seit 17 Jahren in Wien hat, trotz der gütigen Bemühungen des Direktors dieser Sammlung zu erhalten. Allen Kollegen, die mich bereitwilligst unterstützten, danke ich an dieser Stelle bestens.

Das oben erwähnte rechte Hüftbein Nr. 1 hat der leider Anfang 1915 gestorbene Naturaliensammler R. Markgraf 1914 in einer sandigen Schicht nördlich vom Ostende der Birket

el Qerun im Fajum gefunden, und ein rechtes und linkes Hüftbein Nr. 2 r. und l. wurden mit Schädel-, Unterkiefer-, Wirbel- und Rippenresten eines jungen Individuums zusammen in einer eisenschüssigen roten Schicht, welche schon mehrfach Reste von *Eosiren libyca* geliefert hat, von ihm 1912 ausgegraben. Sie sind von dem der *Eosiren libyca*, welches Andrews 1906, S. 215, Fig. B beschrieb und abbildete, und von einem der gleichen Art zugerechneten linken Hüftbein der Stuttgarter Sammlung, wie die Abbildungen zeigen (Fig. 1 a, b und 2 a, b), zwar etwas verschieden, vor allem in der Form des Unterandes des Ilium und der des Os pubis. Aber bei derartig rudi-

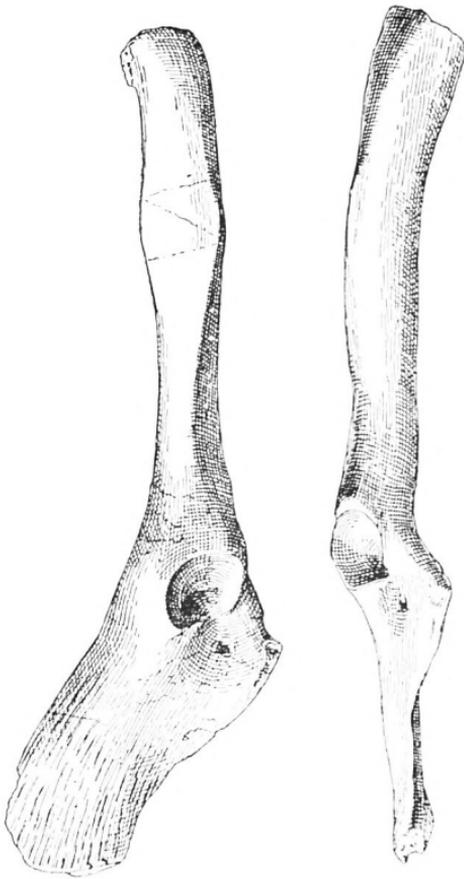


Fig. 1a, b

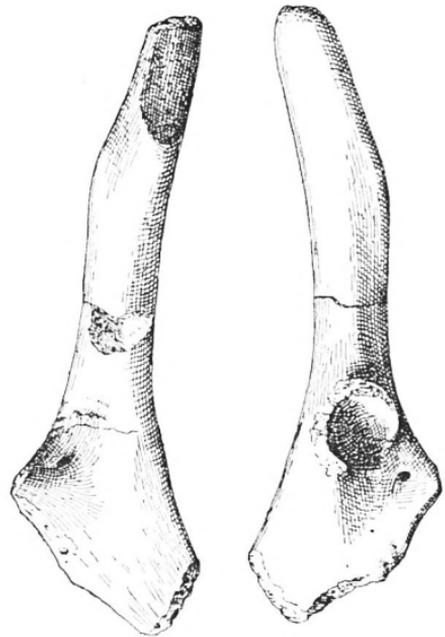


Fig. 2a, b

mentären Organen darf eine starke Variabilität angenommen werden, wie die oben erwähnten Befunde Schmidtgens bei *Halitherium* und Lorenz's bei *Halicore* beweisen. Allerdings kann ich nicht entscheiden, ob nicht eines der hier erwähnten Hüftbeine zu der von Abel (1912, S. 307) aufgestellten, aber nie beschriebenen Gattung *Archaeosiren* gehört, deren Reste in den gleichen Schichten und an demselben Fundort vorkommen wie diejenigen von *Eosiren libyca* und mir nicht zugänglich gemacht konnten.

Das rechte Hüftbein Nr. 1 ist wohl erhalten, wenn auch von einigen Brüchen durchzogen und am Hinterrande des Ischium unvollständig. Am rechten Hüftbein Nr. 2 r. fehlt das Hinterende des Ischium und der größte Teil des Ilium, am linken Nr. 2 l. aber ein Teil des Os pubis und der größere Teil des Ischium. Die Maße in mm sind folgende:

	Nr. 1	Nr. 2 r.	Nr. 2 l.	Stutt- gart
1. Gesamtlänge in der Luftlinie .	über 200	—	—	über 175
2. Ilium bis Mitte des Acetabulum	135	—	100	117
3. Breite des Ilium vorn	18	—	13	25
4. Dicke „ „ „	20	—	12	25
5. Breite des Ilium an schmalster Stelle	13	—	18	16
6. Dicke ebenda	16	—	15	20
7. Länge des Acetabulum	20	18	19	18
8. Breite „ „	16	15	15	15
9. Mitte des Acetabulum bis Hinter- ende	über 77	über 45	—	über 70
10. Mitte des Acetabulum bis Ven- traleck	35	25	—	„ 38
11. Größte Breite hinter dem Ace- tabulum	45	36	—	„ 50
12. Geringste Breite hinter dem Ace- tabulum	30	30?	—	34
13. Dicke hinter dem Acetabulum .	bis 18	bis 8?	—	bis 12

Diese Maße weichen untereinander und von den von Andrews (1906, S. 216) angegebenen ziemlich stark ab. Zum Teil kommt das nur davon, daß Nr. 2 r. und l. einem noch unausgewachsenen Tiere angehören. Die seitliche Krümmung des Knochens ist nur sehr gering, sein Oberrand ist einfach konkav, sein unterer aber durch das stumpfe Eck des ein wenig nach innen gerichteten rudimentären Os pubis unterbrochen. Das Ilium im ganzen ist stabförmig und von annähernd kreisförmigem Querschnitte, im hinteren Teile seiner vorderen Hälfte bei Nr. 1 aber von oben außen nach unten innen etwas abgeplattet und hier kantig, bei Nr. 2 l. jedoch auch hier wenig abgeplattet. Sein abgestutztes Vorderende ist eine bei Nr. 1 senkrecht, bei Nr. 2 l. etwas schräg zur Längsachse stehende rauhe Fläche, die anscheinend mit Knorpel bedeckt gewesen ist, was bei jungen Säugetieren die Regel ist; auch der Knochen Nr. 1 gehörte also im Gegensatze zu dem oben gerundeten Stuttgarter Stück wohl keinem ganz ausgewachsenen Tiere an, wenn auch der Knorpel bei einem Seesäugetier und noch dazu an einem rudimentären Organe sich bis in höheres Lebensalter als normal erhalten mag. Hinter dem Vorderrande befinden sich bei Nr. 1 oben ein paar kleine dicke Rauigkeiten, offenbar schwache Reste des Randes der *Superficies auricularis*, die selbst glatt ist. Die Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule ist also hier anscheinend nur schwach gewesen, während die Rauigkeit dieser Stelle bei Nr. 2 l., wo das Oberende des Ilium schlanker ist, und an dem Stuttgarter Stück erheblich umfangreicher ist. Sonst ist das Ilium glatt. Von den erwähnten gerundeten Längskanten verläuft eine am Oberende, sie ist bei Nr. 2 l. noch nicht entwickelt, die andere, offenbar die *Crista lateralis*, an dem äußeren Unterrande. Beide verlaufen nach vorn und hinten zu völlig. Eine dritte Längskante ist nur bei Nr. 1 an der gewölbten Innenseite insofern angedeutet, als etwa 50 und 100 mm vom Vorderrande je ein kurzes Längsleistchen sich erhebt, von welchen das hintere dem *Tuberculum iliopectineum* entsprechen mag, d. h. dem

Ursprunge des *Musculus psoas minor*, der von den Lendenwirbeln zum Becken zieht.

Bei den unausgewachsenen Hüftbeinen Nr. 2 r. und l. ist die Naht zwischen Ilium und Os pubis an der Innenseite speziell unten noch sehr deutlich zu sehen, bei 2 l. anscheinend auch im Acetabulum die des Os acetabuli.

Das tief konkave, glatte, nur bei Nr. 2 l. korrodierte Acetabulum hat einen ovalen Umriss, sein Supercilium ist bei Nr. 1 und 2 deutlich verdickt, aber keine Rauigkeit für den *Musculus rectus femoris* davor vorhanden. Das ist auch bei dem Stuttgarter Stücke der Fall, während Andrews (1906, S. 215) eine solche ausdrücklich erwähnt. Unten am Hinterrande ist eine Incisura und innen eine Fossa acetabuli stets wohl entwickelt.

Unter und hinter dem Hüftgelenk ist der Knochen breit und platt, innen glatt und zuerst flach konkav, dann ebenso konvex, außen ist er schwach gewölbt, glatt und nur bei Nr. 1 gegen das Unterende zu schwach längsgestreift. Das Ischium ist also eine einfache Platte, an der übrigens hinten außer bei Nr. 2 l. wohl nicht viel abgebrochen ist. Eine Spina an ihrem Oberrande fehlt auch bei dem Stuttgarter Stück und dem Originale von Andrews.

Das ebenfalls platte Rudiment des Os pubis unter dem Hüftgelenke zeigt aber einige Besonderheiten. Es ist bei Nr. 1 und 2 r. erheblich kürzer als bei dem Originale von Andrews und dem Stuttgarter Stücke und sein Ende gerundet, bei Nr. 2 l. unvollständig. Sein Hinterrand ist stets einfach scharfkantig, bei Nr. 2 r. abgerieben, sein Vorderrand aber ganz stumpf und bei Nr. 1 und 2 r. nach innen zu ziemlich verdickt. Diese Verdickung entspricht kaum dem Tuberculum pubicum, d. h. der Ursprungsstelle des *Musculus adductor longus*, da dieses zwar ebenfalls hinter der Grenze von Ilium und Os pubis, aber außen liegt. Die Innenfläche des Eckes ist sonst glatt, die Außenfläche aber ist ein wenig rau. Van Oort (1903) fand bei einem Beckenrudiment von *Halitherium Schinzi* das Os pubis ebenfalls außen rau und innen, jedoch nicht

ganz am Rande, mit einem Höcker versehen, nach seiner Ansicht zum Ansatz eines symphysealen Querbandes; nach mir vorliegenden Hüftbeinen und Gipsabgüssen dieser Art ist aber der Höcker, den auch Schmidtgen (1912, S. 472, 476 und 482) nur an manchen Stücken fand, oft nicht vorhanden und bei dem Gipsabgüsse des Stuttgarter Hüftbeines von *Eosiren libyca* ist weder von den Rauigkeiten noch von der Randverdickung, noch auch von der gleich zu erwähnenden Grube etwas zu sehen und auch Andrews (1906, S. 215) erwähnt nichts von all diesem bei seinem Originale.

Es herrschen hier also variable Verhältnisse. Trotzdem ist besonders wichtig, daß an dem Hüftbeine Nr. 1 8 mm unter der *Incisura acetabuli* eine nur 2 mm weite, runde Grube sich trichterförmig nach innen etwas vorn in den Knochen senkt, ihn aber allem Anschein nach (innen sind hier Brüche vorhanden) nicht durchsetzt. Bei den Hüftbeinen Nr. 2 r. und l. aber ist an der genau entsprechenden Stelle ein noch ein wenig weiteres Foramen vorhanden, das den Knochen schräg nach innen vorn durchsetzt (Fig. 2 a, b). Ich sehe in dieser Grube ein variables letztes Rudiment des Foramen obturatum, das bei den *Halicoridae* durch Verkleinern und zuletzt durch Verwachsen schwindet. Interessant ist, daß es bei *Eosiren* in der Jugend noch vorhanden ist, in erwachsenem Zustande aber höchstens noch durch eine kleine Grube angedeutet.

Der Einwand, daß bei manchen Säugetieren, z. B. *Otaria* (*Otariidae*) und *Crocidura* (*Soricidae*), von dem großen Foramen obturatum ein ganz kleines Foramen pubicum für den Durchtritt des Nervus obturatus durch eine schmale Knochenbrücke des Os pubis abgetrennt sei und daß das erwähnte Foramen, bezüglich Grübchen, nur diesem entspreche, daß aber das eigentliche Foramen obturatum = ischiopubicum in der von Abel und Andrews ursprünglich angenommenen, eingangs erwähnten Art rückgebildet sei, wird durch vergleichende Betrachtung der Hüftbeine alttertiärer *Halicoridae* widerlegt. Die Hüftbeine des mitteloligocänen *Halitherium Schinzi* sind nämlich, wie die Abbildungen von Schmidtgen (1912), van Oort (1903), und

Lepsius (1882, Taf. 7) zeigen, ebenso wie diejenigen der ober-eocänen Eosiren *libyca* hinter und unter dem Acetabulum auffällig breit, und bei einem Individuum des ersteren ist nach Schmidtgen (1912, S. 472, Taf. 29, Fig. 4, 5) beiderseits ein kleines rundes Foramen obturatum erhalten.

Als etwas älter als Eosiren, nämlich wohl aus dem oberen Lutetien der Colli Berici im Vizentinischen stammend¹⁾ sind dann die beiden Hüftbeine von *Prototherium veronense* de Zigno zu erwähnen, die Lepsius (1882, S. 180/181) leider nicht genauer beschrieb, von welchen mir aber Gipsabgüsse der in Florenz befindlichen Originale in der hiesigen Sammlung vorliegen, die ich hier abbilde (Fig. 3 a—c)²⁾. Bemerkenswert ist an ihnen außer einem schon von Lepsius erwähnten, aber irrig gedeuteten Fortsatz der Crista lateralis, einer ungewöhnlich starken Spina anterior inferior, und der keulenförmigen Gestalt des Ilium, die auch bei *Halitherium* die Regel ist, daß sie so ziemlich auf demselben Rückbildungsstande sich befinden wie die Hüftbeine von Eosiren. Das Acetabulum ist noch tief, aber anscheinend nicht so regelmäßig wie bei dieser³⁾, das Os pubis auch nur noch ein Eck, aber am Oberrande des Ischium ist eine Spina noch vorhanden. Wichtig ist nun für die vorliegende Frage, daß am linken Hüftbeine nur eine Spur eines Foramen obturatum oder pubicum zu erkennen ist³⁾, am rechten aber ein kleiner halbkreisförmiger Ausschnitt am Vorderrande des Os pubis. Hier scheint also das schon sehr kleine Foramen obturatum durch Verlust seiner vorderen Umrandung, also nicht etwa durch Rückbildung des aufsteigenden Astes des Ischium, verloren zu gehen; von einem Foramen pubicum ist aber nichts zu sehen. Ebensowenig ist letzteres der Fall bei dem einzigen Exemplar des ältesten bekannten *Halicoriden*-Beckens, das dem

1) Ich danke Herrn Major Dr. Kranz für Hinweise auf die geologische Literatur über dieses Gebiet. Der Fundort der Reste ist Nummuliten-Kalk am Mte. Scuffonaro bei Lonigo (de Zigno 1875, S. 4).

2) Da die zugehörigen Reste nicht beschrieben sind, ist nicht festzustellen, ob die Hüftbeine wirklich zu *Prototherium veronense* gehören.

3) Dies könnte auch Folge ungenügender Präparation sein.

mitteleocänen *Eotherium aegyptiacum* angehört (Abel 1904, S. 187 ff., Taf. 7, Fig. 1), bei dem ein normal umrandetes, wenn auch kleines Foramen obturatum vorhanden ist.

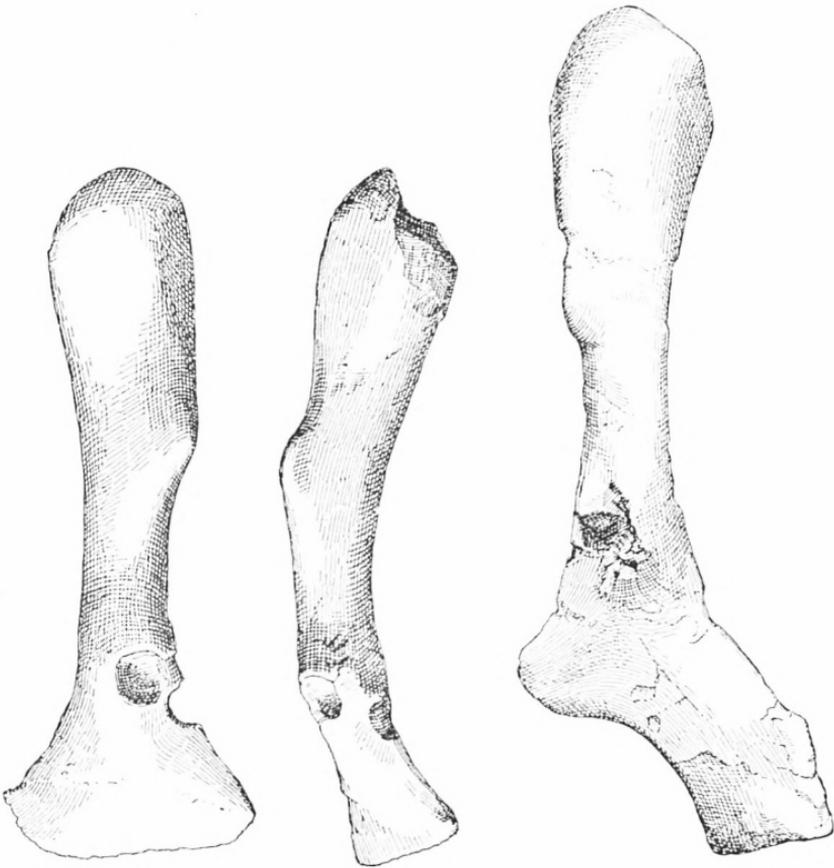


Fig. 3 a—c

Die Verkleinerung des Foramen obturatum, die übrigens bei Säugetieren mehrfach vorkommt, z. B. bei dem Insektivoren *Chrysochloris*, führte also bei den *Halicoridae* schon im Oberocän dazu, daß der Nervus obturatus durch das Hüftbein nicht mehr austreten konnte. Er mußte sich um dessen Ventralrand schlingen, wenn er nicht schon wie die von ihm versorgten *Musculi adductores femoris* rückgebildet war.

Das Femur selbst und seine Gelenkung bildete sich, wie Abel (1904) schon im wesentlichen erwiesen hat, langsamer, ungefähr gleichzeitig mit dem rudimentären Os pubis völlig zurück. Bei *Prototherium veronense* aus dem oberen Mittel-eocän und bei *Eosiren libyca* aus dem Obereocän stellt das Os pubis stets noch ein stark vorspringendes Eck dar, das Femur war noch in einem tiefen Gelenknopf beweglich eingefügt und bei letzterer Gattung noch mit *Ligamentum teres* versehen. Bei *Prototherium* dürfte auch noch ein starker *Musculus rectus femoris* von der *Spina anterior inferior* des Ilium zu einer am Femur gelenkenden, wenn auch schon ziemlich rückgebildeten *Tibia* gezogen sein, während er bei *Eosiren* wohl schon sehr schwach war.

Bei dem nächstjüngeren oligocänen *Halitherium* schwankt die Größe des Pubiseckes, wie Schmidtgen (1912) gezeigt hat, in weiten Grenzen, doch ist es meistens noch recht deutlich, das Hüftgelenk ist flacher und etwas unregelmäßig geworden. Das Femur ist zwar schwächer als bei den obereocänen Formen, gelenkt aber noch beweglich am Hüftbein sowie an einer wohl sehr rudimentären *Tibia*. Denn Schmidtgen (1912, S. 487 ff.) erwies, daß im Gegensatz zu der bisherigen Annahme das Femur auch distal noch Gelenkflächen besaß¹⁾. Bei dem unter- und mittelmiocänen *Metaxytherium* ist nach Abels (1904) Befunden das Pubiseck schon erheblich schwächer als bei *Halitherium*, höchstens ein kleines Eckchen, und die eigentliche Gelenkfläche für das Femur, also wohl auch dieses selbst, kleiner und seichter als bei ihm (Abel 1904, S. 203).

Bei *Miosiren Kocki*, das den Sanden mit *Panopaea Menardi*, der unteren Antwerpener Stufe (Bolderien), also dem Obermiocän, entstammt, ist nach der nebenstehenden Abbildung (Fig. 4),

¹⁾ Der Hüftbeinrest von *Dioplotherium Menigaultii* Cope, der aus wohl altmiocänen Mergeln Südkarolinas stammt, ist zwar beschrieben (Cope 1883, S. 54), aber so unvollständig erhalten und von Cope (1890, Taf. 25, Fig. 6, 7) so abgebildet, daß sich als wesentlich fast nur das Vorhandensein eines deutlichen *Acetabulum* und stabförmigen Ilium feststellen läßt.

die ich der großen Zuvorkommenheit Prof. Dollos verdanke, die hintere Partie des Hüftbeins gegenüber dem stabförmigen Ilium mit deutlicher, wenn auch gerundeter Crista lateralis viel stärker als bei Halicoridae. Es schließt sich darin eher dem rezenten *Manatus* an, bei dem nach Krauß (1872) und Lorenz (1904, S. 9—11) überhaupt fast nur noch das Ischium als breite Platte erhalten ist¹⁾. Die Pubis-region ist leider an dem einzigen erhaltenen Stück stark zerbrochen, offenbar war aber das *Os pubis* noch als deutlicher ventraler Vorsprung, also eher stärker als bei *Metaxytherium* vorhanden. Es kann dies bei der großen Variabilität solch rudimentärer Organe aber auch nur ein individueller Befund sein. Das Hüftgelenk aber ist stärker rückgebildet, denn es ist praktisch nicht mehr vorhanden und seine Lage nur durch vier rauhe Höckerchen angedeutet, an welchen wahrscheinlich mittelst Bändern ein dürftiger Rest des Femur befestigt war. Das *Os pubis* des unterpliocänen *Felsinotherium Serresi* Gervais von Montpellier ist nach Depéret und Roman (1920, S. 21, 22, Taf. 2, Fig. 6, 6 a) offenbar völlig, sein Hüftgelenk

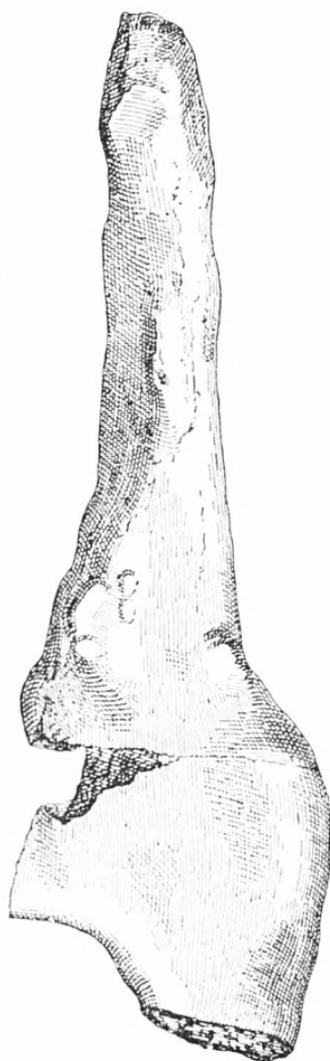


Fig. 4

von Montpellier ist nach Depéret und Roman (1920, S. 21, 22, Taf. 2, Fig. 6, 6 a) offenbar völlig, sein Hüftgelenk

¹⁾ Es ist hier zu erwähnen, daß ein wahrscheinlicher Vorläufer von *Manatus*, *Manatherium Delheidi* Hartlaub, in Schädelresten im Oligocän Belgiens vor längerer Zeit nachgewiesen ist, was öfters, z. B. auch von Depéret und Roman (1920, S. 44), übersehen wird.

bis auf ganz schwache Rauigkeiten rückgebildet. Bei der rezenten *Halicore* ist das Os pubis, wie Lorenz (1904) und Abel (1904, S. 192) zeigten, ebenfalls völlig rückgebildet und auch das Hüftgelenk und wohl auch das Femur nur noch selten in Spuren vorhanden (Abel 1904, S. 196 und 204, Taf. 7, Fig. 11) und bei *Rhytina* ist von beiden nach Lorenz (1904) nichts mehr zu finden, nach Abel (1904, S. 196/197) höchstens ein winziger letzter Rest.

Daß das Hüftbein der *Halicoridae* auch im Verhältnisse seiner Gesamtgröße zur Körpergröße sich seit dem Mitteleocän rückgebildet hat, wird dadurch etwas verdeckt, daß mehrere geologisch jüngere Formen, vor allem *Rhytina*, aber auch *Felsinotherium* und *Miosiren* erheblich größer sind als die anderen. Es läßt sich auch in Maßen noch nicht angeben, weil manche fossile Hüftbeine nicht vollständig erhalten sind und vor allem nur bei dem oligocänen *Halitherium* das ganze Skelett bekannt ist. Es ist 2,8—3 m lang, das Hüftbein 22,5—25,5 cm und in der Schambeingegend 4,5—6 cm breit. Die rezente *Halicore* hat dagegen ein 2—2,5 m langes Skelett und ein 18—22 cm langes und an entsprechender Stelle nur 1,5 bis 2 cm breites und auch sonst schlankes Hüftbein. Die Masse des Hüftbeines ist also jedenfalls im Verhältnis sehr erheblich geringer als bei *Halitherium*.

Im vorhergehenden mußte wiederholt betont werden, daß sowohl bei *Halitherium*, wie bei *Halicore* und *Eosiren* eine starke Variabilität aller möglichen Teile des Hüftbeines zu beobachten ist, was offenbar damit zusammenhängt, daß es sich um rudimentär und damit funktionslos werdende Gebilde handelt (Stromer 1912, S. 270). Ein Teil der Unterschiede mag allerdings auf Verschiedenheiten im Lebensalter beruhen, z. B. bei *Eosiren libyca* zwischen den Hüftbeinen Nr. 1 (Fig. 1) und Nr. 2 (Fig. 2), ein anderer aber auf Geschlechtsunterschieden, worauf Schmidtgen (1912) leider gar nicht, Lorenz (1904, S. 4) nur ganz flüchtig hinwies. Doch legen schon die starken Geschlechtsunterschiede, die Krauß (1872) bei den Hüftbeinrudimenten von *Manatus* nachwies, diese Vermutung nahe. Einige

Teile des Hüftbeines brauchen ja, selbst bei völliger Rückbildung der Hinterextremitäten, nicht ganz funktionslos zu werden, weil bei männlichen Tieren die Schwellkörper und Muskeln des Begattungsorganes sich daran ansetzen. Es wäre also wohl zu prüfen, ob nicht die Unterschiede in der Breite des Ischium, die mehrfach z. B. bei *Halicore* auffallen, damit zusammenhängen und ebenso die starken Größenschwankungen des Pubiseckes bei *Halitherium Schinzi* und *Eosiren libyca*. Da die *Corpora cavernosa penis* an diesem entspringen, wäre ja zu vermuten, daß ein starkes Pubiseck einem männlichen Tiere, ein stumpfes und kurzes einem weiblichen zuzuweisen ist¹⁾. Entscheiden kann man diese Frage nur an Skelettresten, die zu einem Individuum gehören, wo die nur bei Männchen starken Stoßzähne über das Geschlecht sicheren Aufschluß gewähren. Ich kann hier nur darauf hinweisen, daß z. B. von den in Fig. A von Schmidtgen (1912, S. 484) abgebildeten Hüftbeinen des *Halitherium* vielleicht Nr. 2 und 3 männlichen, 4, 5 und wohl auch 1 weiblichen Tieren zuzurechnen sind, ebenso bei *Eosiren* das Original von Andrews (1906, S. 214, Fig. B) und das Stuttgarter Stück männlichen, meine Originale zu Fig. 1 und 2 weiblichen Tieren. Bei dem Original von Andrews steht wenigstens fest, daß es zu einem Schädel (mit vergrößerten oberen Schneidezähnen?) gehört, Nr. 1 ist leider isoliert gefunden und bei den zu Nr. 2 gehörigen Kiefern fehlen leider die Prämaxillen. Da sicherlich eine starke echte Variabilität dieser Teile besteht, kann durch sie der Geschlechtsunterschied verdunkelt sein. Jedenfalls wäre diese Frage an vollständigerem Materiale, als ich habe, nachzuprüfen und dabei auch bei *Halitherium Schinzi* aufzuklären, welche Formen die häufigsten und welche die seltensten Va-

¹⁾ Die auf Seite 46/47 erwähnte raue Verdickung vorn auf der Innenseite des Os pubis findet sich bei *Eosiren* nur bei den Hüftbeinen mit wenig vorragendem Schambeineck; bei *Halitherium Schinzi* scheint dies zwar die Regel zu sein, aber nach Schmidtgen (1912, S. 476) ist auch bei dem Original von Lepsius Fig. 80 mit starkem Eck die Rauigkeit vorhanden.



Fig. 5

rianten sind. Es wird sich dabei wohl ergeben, daß die auf frühere oder spätere Rückbildungsstadien hinweisenden Formen, die Schmidtgen (1912) fand, zu letzteren gehören.

Die nun in allen wesentlichen Zügen festgestellte Art der Rückbildung von Hüftbein und Hüftgelenk bei Halicoridae, die sich allerdings noch nicht in geschlossenen Stammreihen verfolgen läßt, wirft auch ein Licht auf die bei Cetacea und speziell bei Archaeoceti. Lucas (1901) hatte zwei unvollständige Knochen, die sich neben den vermutlichen Kreuzbeinwirbeln eines Skeletts von Zeuglodon cetoides Owen (*macrospandylus* Joh. Müller) im Obereocän Alabamas gefunden hatten, als rechte und linke Hüftbeinrudimente beschrieben, Abel (1906) aber hatte sie für Coracoidea eines riesigen Vogels erklärt und trotz ihrer fraglichen Natur sogar mit Gattungs- und Artnamen belegt. Ich bin (1908, S. 146) dieser Deutung auf Grund der Fundangaben und morphologischer Vergleiche entgegengetreten und ebenso Gidley (1913, S. 652, Fig. 2, 3), der Johannes Müllers und meine Ausführungen über Archaeoceti allerdings völlig ignorierte und deshalb in manchem sich irrte. Die damals fehlenden vergleichbaren Stadien der Hüftbeine anderer Säugetiere liegen nun in den besprochenen fossilen Hüftbeinen der Halicoridae vor. Darnach handelt es sich gewißlich um rudimentäre Hüftbeine des

Zeuglodon, an welchen das Ilium fast ganz abgebrochen ist und das Hinterende des Ischium gleichfalls (Fig. 5). Das Ilium war wahrscheinlich stab- oder keulenförmig wie bei Halitherium und wie bei ihm noch am Querfortsatz eines Sakralwirbels befestigt (Lucas 1901, S. 130; Stromer 1908, S. 134 und 148). Das Acetabulum verhält sich anscheinend wie bei den geologisch etwa gleichalterigen Formen Eosiren und Prototherium, das Foramen obturatum ist ungefähr so groß wie an dessen rechtem Hüftbeine (Fig. 3a), aber es liegt hinter und nicht unter dem Acetabulum, da die es umgrenzenden Äste des Os pubis und des Ischium sehr breit sind und auffällig wenig ventralwärts vorragen. Im Verhältnis zur Gesamtgröße des Körpers ist übrigens das Hüftbein bei Zeuglodon macrospondylus erheblich kleiner als etwa bei Halitherium Schinzi, selbst wenn man von der für jene Art charakteristischen enormen Vergrößerung der hinteren Körperteile absieht.

Dieser Befund läßt darauf schließen, daß bei den Archaeoceti die Rückbildung der Hüftbeine ungefähr gleichzeitig und gleichsinnig mit der bei Halicoridae verlief, denn der mit der ältesten Sirene Eotherium gefundene älteste Urwal Protocetus hatte, nach dem Sakralwirbel (Stromer 1908, S. 109) zu schließen, wahrscheinlich noch ebensowenig rückgebildete Hinterextremitäten wie dieses. Das Foramen obturatum dürfte auch bei ihnen durch Verkleinerung und schließlich durch Zuwachsen geschwunden sein. Das gilt wohl überhaupt von den Walen, bei welchen also dieses Foramen nicht, wie Abel (1907, S. 44) annahm, durch Rückbildung der es umgrenzenden Spangen verloren ging. Gerade er hat ja a. a. O. schon gezeigt, wie ähnlich mehrfach bei rezenten Barten- und Zahnwalen die Rudimente der Hüftbeine denjenigen von Halicoridae sind und auf die gleichsinnige Rückbildung hingewiesen, die allerdings bei diesen Walen mehrfach nicht so weit ging wie bei den Seekühen. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß Döderlein in einer eben



Fig. 6

erschienenen vorzüglichen Abhandlung betonte (1920, S. 53), daß der rezente zalambdodonte Insektivore Potamogale in seinem Bau am besten der wahrscheinlichen Ahnenform der Wale entspreche. Dessen Hüftbein (Fig. 6) nun hat nach Allman (1866, S. 12, Taf. 2) ein stabförmiges Ilium und ein in dessen Verlängerung liegendes Ischium und Os pubis. Das Foramen obturatum ist längsoval, das Os pubis springt sehr wenig ventralwärts vor und stößt in der Symphyse mit dem gegenseitigen nicht zusammen. Von einem derartigen Hüftbeine läßt sich in der Tat das rückgebildete von Zeuglodon ebenso unschwer ableiten wie das von Eotherium von einem Moeritherium ähnlichen. Vielleicht ist es also kein Zufall, daß Potamogale gerade in Flüssen Afrikas lebt, also auf dem Festlande, in dessen mitteleocänen Marinablagerungen sich der älteste, primitiven Landsäugetieren noch sehr nahestehende Urwal Protocetus fand. Schließlich ist auf die Ähnlichkeit hinzuweisen, welche das rückgebildete Hüftbein von Zeuglodon mit dem gleichfalls stark rückgebildeten des oberjurassischen Ophthalmosaurus besitzt. Diese Ähnlichkeit zwischen Skeletteilen eines Cetaceen und eines Ichthyosauriers ist aber sicher nur eine durch gleiche Anpassung an das Leben im Meere bedingte Konvergenzerscheinung.

Figuren-Erklärung.

- Fig. 1. Rechtes Hüftbein Nr. 1 von *Eosiren libyca* Andrews. Obereocän, Sande der Qasr es Sagha-Stufe, Fajum, Ägypten, in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., 1a von außen, 1b von unten.
- Fig. 2. Rechtes Hüftbein Nr. 2r. von *Eosiren libyca* Andrews, juv. Obereocän, rote Schicht der Qasr es Sagha-Stufe, Fajum, Ägypten, in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., Hium oberhalb der Bruchlinie nach dem linken Nr. 2l. ergänzt, 2b von außen, 2a von innen.
- Fig. 3. Rechtes und linkes Hüftbein von ?*Prototherium veronense* de Zigno. Oberes Mitteleocän (Nummuliten-Kalk), Mte. Scuffonaro, Colli Berici bei Lonigo (Vicenza), in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., 3a rechtes Hüftbein von außen, 3b von unten, 3c linkes Hüftbein von außen.
- Fig. 4. Linkes Hüftbein von *Miosiren Kocki* Dollo. Obermiocän (Sande der Panopaea Menardi, Bolderien), Boom bei Antwerpen, in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., von außen.
- Fig. 5. Rechtes Hüftbein von *Zeuglodon cetoides* Owen (*macrospondylus* Joh. Müller). Obereocän (Jackson-Stufe), Choctaw County, Süd-Alabama, ergänzt aus *Gidley* 1913, in $\frac{1}{4}$ nat. Gr., von außen.
- Fig. 6. Rechtes Hüftbein von *Potamogale velox* du Chaillu, Rezent, Kamerun, in nat. Gr., von außen (nach *Allman* 1866).
-

Literatur-Verzeichnis.

- O. Abel, Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 19, Heft 2, Wien 1904.
- Über den als Beckengürtel von Zeuglodon beschriebenen Schultergürtel eines Vogels aus dem Eocän von Alabama. Zentralblatt f. Mineral. usw., 1906, S. 450—458, Stuttgart 1906.
- Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Bd. 81, S. 139—195, Wien 1907.
- Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion, I. Teil. Paläontographica, Bd. 59, S. 289 ff., Stuttgart 1912.
- Die Stämme der Wirbeltiere, S. 839—840, Leipzig 1919.
- Lehrbuch der Paläozoologie, S. 445—446, Jena 1920.
- G. J. Allman, On the characters and affinities of Potamogale, a genus of insectivorous Mammals. Trans. zool. Soc., Vol. 6, p. 1 ff. London 1866.
- Ch. W. Andrews, A descriptive Catalogue of the tertiary Vertebrata of the Fayum, Egypt. Sirenia, p. 197—218, London 1906.
- Dr. W. Cope, On a new extinct genus of Sirenia from South Carolina. Proceed. Acad. natur. Sci. 1883, p. 52—54, Philadelphia 1883.
- The extinct Sirenia. American Naturalist, Vol. 24, p. 697—702, 1890.
- Depéret et Roman, Le Felsinotherium Serresi des sables pliocènes de Montpellier et les rameaux phylétiques des Sireniens fossiles de l'ancien monde. Arch. du Musée d'hist. natur., Lyon 1920.
- L. Döderlein, Betrachtungen über die Entwicklung der Nahrungsaufnahme bei Wirbeltieren. Zoologica, Bd. 27, Heft 71, Stuttgart 1921.
- L. Dollo, Première note sur les Sireniens de Boom. Bull. Soc. belge de Géol. etc., T. 3, Proc. verb. p. 415—421, Brüssel 1889.
- J. W. Gidley, A recently mounted Zeuglodon skeleton in the U. St. national Museum. Proceed. U. St. nation. Mus., Vol. 44, p. 649—654, Washington 1913.
- Fr. Krauß, Die Beckenknochen des surinamischen Manatus. Archiv f. Anat., Physiol. u. wissenschaft. Medizin, 1872, S. 257 ff., Leipzig 1872.

- G. R. Lepsius, Halitherium Schinzi, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Abh. mittelrhein. geol. Verein, Bd. 1, Lief. 2, Darmstadt 1882.
- L. Lorenz v. Liburnau, Das Becken der Stellerschen Seekuh. Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 19, S. 1—11, Wien 1904.
- Fr. A. Lucas, The pelvic girdle of Zeuglodon, Basilosaurus cetoides Owen, with notes on other portions of the skeleton. Proceed. U. St. nation. Mus., Vol. 23, p. 327—331, Washington 1901.
- E. D. van Oort, Ein Beitrag zur Kenntnis von Halitherium (Lendengegend, Becken und Zungenbeinkörper). Samml. geol. Reichsmus., 1903, p. 95—105, Leiden 1903.
- O. Schmidtgen, Neue Beiträge zur Kenntnis der hinteren Extremität von Halitherium Schinzi Kaup. Zool. Jahrb., Suppl.-Bd. XV 2; Spengel-Festschrift, S. 457—498, Jena 1912.
- E. Stromer, Die Archäoceti des ägyptischen Eocäns. Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients, Bd. 21, S. 106 ff., Wien 1908.
— Lehrbuch der Paläozoologie, II. Teil, S. 220—222, S. 270, Leipzig 1912.
- A. de Zigno, Sirenie fossile trovati nel Veneto. Mem. R. Istit. Veneto di Sci. etc., Vol. 18, p. 4, Venedig 1875.