ZEUGLODON-RESTE AUS DEM OBEREN MITTELEOCÄN DES FAJÛM.

Von

Dr. Ernst Stromer,

München.

Die im Folgenden zu beschreibenden Reste wurden auf einer zu Beginn des vorigen Jahres von der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften nach Aegypten ausgesandten Expedition gefunden und von Herrn Geheimrath v. Zittel mir gütigst zur Bearbeitung überlassen. Eine vorläufige Beschreibung des schönsten Stückes veröffentlichte ich schon in den Sitzungsberichten der math. phys. Classe der genannten Akademie (Bd. 32, Heft 3, 1902, pag. 345—352) und dort sind auch die genauen von meinem Reisegefährten, Herrn Dr. Blanckenhorn, aufgenommenen Profile von ihm publicirt, auf welche ich kurz verweise, indem ich hier nur bemerke, dass alle Reste in den Mergelschichten der Stufe II 5 a meines Collegen, also in dem Knochenhorizont der Carolia-Stufe an dem Plateaurand von Qasr es Saga im Norden des Fajûm sich fanden. Die zusammen mit Zeuglodon vorkommenden und von mir vorläufig bestimmten Wirbelthiere habe ich in die erwähnten Profile eingetragen, es sind Süss- und Brackwasser- und Landthiere, zugleich mit marinen z. B. Selachiern, auch finden sich Blätter von Landpflanzen, unter den Conchilien überwiegen aber die marinen Formen bei Weitem.

Es liegen mir nun zur Bearbeitung vor:

- 1. Ein Schädel und Unterkiefer von Zeuglodon Osiris Dames. (Siehe l. c. pag. 345—352 mit Figur und pag. 387!)
- 2. Eine von Dr. Blanckenhorn gefundene hintere Hälfte eines Unterkiefers derselben Art (l. c. pag. 383).
- 3. Von mir gefundene, stark verwitterte Reste eines Skelettes eines kleinen Zeuglodon und etwa 30 Schritte davon ein in der Erhaltung dazu passendes Unterkieferstück nebst Lendenwirbel (l. c. pag. 391).
- 4. Brust-, Lenden- und Schwanzwirbel, zum Theil sehr gut erhalten, offenbar Reste eines Skelettes, von mir ausgegraben (l. c. pag. 382).
- 5. Vorderer Schwanzwirbel, von Dr. Blanckenhorn in der Nähe seines Profiles K gefunden (l. c. pag. 387).
 - 6. Scapula sinistra von mir isolirt gefunden (l. c. pag. 387).
 - 7. Bulla wohl nicht weit von Nr. 5 von Dr. Blanckenhorn gefunden (l. c. pag. 387).
 - 8. Bulla von Dr. Blanckenhorn gefunden (l. c. pag. 383).

I. Morphologie der Zeuglodon-Reste.

1. Schädel und Unterkiefer.

(Taf. I, Taf. II, Taf. III, Fig. 5.)

Es sind zu der oben erwähnten vorläufigen Beschreibung dieser Reste, bei welcher absichtlich keine Litteratur ausser der unbedingt nothwendigen benützt wurde, noch manche wichtige Punkte hinzuzufügen. Zum Erhaltungszustand ist zunächst zu erwähnen, dass beide Unterkieferhälften hinter der Symphyse von mehreren Querbrüchen durchsetzt sind, ebenso wie der Schädel solche beiderseits von der Nasenöffnung und an den Oberkiefern, sowie vorn am rechten Zwischenkiefer hat. Die hintere Hälfte der Unterkieferstücke zeigt beiderseits noch ihre ursprüngliche Form, nur ist links unten die Aussenwand des wie bei den Zahnwalen sehr weiten Canalis alveolaris eingedrückt und beiderseits fehlt das Gelenkende sowie der Angulus.

Ausserdem sind am harten Gaumen zwischen den Zackenzähnen Längsbrüche und der die rechte Orbita überdachende Theil des Stirnbeines fehlt, während er links fast vollständig ist, dafür ist rechts ein grosser Theil des Jochbogens, links fast nichts davon erhalten, vor Allem fehlt hier die ganze Ohrregion. Die hintere Partie des Oberkiefers ist beiderseits nach innen gedrückt, die Orbita rechts stark, links kaum verdrückt. Der Gaumen ist am Hinterrande unvollständig und der Boden der Schädelhöhle nur zum Theil erhalten. Durch die Verdrückung des ganzen Schädels ist endlich das ziemlich vollständige Hinterhaupt oben stark seitlich zusammengepresst und die rechte Schläfengrube erscheint viel weiter als die linke, wie überhaupt der Schädel dadurch stark unsymmetrisch aussieht, was aber nicht im Knochenbau begründet ist.

Die Substanz des Knochens ist vielfach ebenso wie die der Zähne von Kalk und Gyps durchsetzt und an letzteren ist der Schmelz meistens zerstört, auch liess sich die Oberfläche grösstentheils nicht glatt aus dem Gestein herauspräpariren. In Folge all dieser Lädirungen lassen sich leider viele wichtige Details, vor Allem die meisten Knochengrenzen, die Foramina und die basalen Fortsätze des Schädels nicht studieren. Immerhin ist das Fossil das bisher vollständigste seiner Art, da der bekannte Haarlemer Schädel vor Allem fast sämmtliche Zähne entbehrt.

Was den Unterkiefer Taf. I, Fig. 2, anbelangt, so ist den vorläufigen Mittheilungen nur wenig beizufügen. Die daselbst citirten Angaben von Dames (Ueber Zeuglodonten aus Aegypten etc. Paläont. Abh., Jena 1894, Bd. V, pag. 189—222, Taf. I—VII) konnte ich ja in fast allen wichtigen Punkten bestätigen, es liegen wohl nur individuelle Unterschiede vor. Zu erwähnen ist aber noch, dass der erste Zahn ziemlich schräg nach vorn ragt, während die weiteren viel steiler stehen und dass er zwar ganz dicht an der Mediane sich befindet, aber doch in der Alveole gegen diese durch eine sehr dünne Knochenwand abgegrenzt ist, die hier zum Theil, bei Dames' Original aber ganz zerstört ist. Hinter ihm befindet sich übrigens keine Grube für die Spitze des oberen ersten Zahnes. Unter ihm sieht man aussen zwei kleine Foramina mentalia, dahinter unter dem I2 findet sich wohl noch ein drittes und vielleicht ist auch noch eines unter dem I3 vorhanden, Längsfurchen sind hier aber nicht ausgebildet. Es ist noch besonders hervorzuheben, dass aus dem linken zerstörten Symphysentheil drei Kegelzähne vorliegen, die völlig einwurzelig und einfach sind und dass ich den letzten Kegelzahn, also den Pm 1 (Taf. I, Fig. 7) ebenso wie den des Oberkiefers (Taf. I, Fig. 6) eigens 1 cm unter seiner Basis absprengte, um mich zu überzeugen, dass er auch hier keine deutliche Spur einer Wurzeltheilung zeigt.

Was die ziemlich bedeutenden Differenzen meiner Befunde über die Zahnhöhe mit den sehr wechselnden von Dames anlangt (siehe Maasstabelle pag. 79), so sind sie so zu erklären, dass ich nur die Höhe des schmelzbedeckten Theiles, also der Krone mass, Dames aber offenbar von dem verschieden stark zerstörten obersten Alveolenrand aus bis zur Zahnspitze.

Der hintere Theil des Unterkiefers bildet mit der Medianebene einen sehr spitzen Winkel, wie schon aus Dames' l. c. Taf. 1, Fig. 1c, ersichtlich ist, der Raum für die Zunge war also nur sehr schmal. Wie meine Figur zeigt, wird der Kiefer bis zum zweiten Zackenzahn sehr allmählich, dann deutlich höher, so dass ein Uebergang zu dem etwas steiler und convex ansteigenden Vorderrand des *Processus coronoideus* vorhanden ist. Dessen Hinterrand fiel wohl fast senkrecht ab und lag dicht an dem erhaltenen

Bruchrand, da dieser schon sehr dünn ist. Das Gelenk befand sich offenbar an dem erhaltenen hintersten, etwas verdickten Theile und war nach hinten gerichtet. Zu dem Taf. I, Fig. 10, abgebildeten Gelenkkopf ist nur zu bemerken, dass er gegenüber dem der Delphine breit (3·2 cm) und von aussen nach innen kaum, von oben nach unten etwas gewölbt ist, also eine allerdings wenig convexe Querrolle darstellt. Er ist speciell von der völlig flachen Innenseite des ihn tragenden Kieferstückes sehr scharf abgesetzt, während aussen zu dem oberen Drittel seines convexen Aussenrandes ein deutlicher Rücken sich hinzieht.

Der rechte Unterkieferast lag in seiner natürlichen Lage am Schädel, nur war er sehr stark an ihn gepresst, so dass die Spitze des oberen Pm I hinter dem unteren Pm I in den Kiefer gedrückt war und der Processus coronoideus der Schläfengrube dicht anlagerte. Dadurch ist sichergestellt, dass der vorderste untere Zahn bei dem Thiere etwas vorsprang, weshalb die Grube für seine Spitze ganz vorn am Zwischenkiefer liegt, und dass die Kegelzähne aussen in die entsprechenden Gruben an den Kiefern mit ihren Spitzen eingriffen, während hinten die unteren Zackenzähne innen von den oberen sich befanden.

Die Bezahnung ist oben wie unten nicht nur anisodont, sondern es sind auch die Backenzähne deutlich heterodont. Der Abstand vom ersten bis zum sechsten Zahn ist oben zwar etwas grösser als unten (um etwa 1 cm), dafür ist aber dann der hintere Theil der Zahnreihe unten viel länger. An den Kegelzähnen ist leider in Folge der Zerstörung der Oberfläche von Details nichts erkennbar, als dass der dünne Schmelz deutlich senkrecht gestreift ist; nur an dem Pm I scheint dies nicht der Fall zu sein. Dieser ist an der Basis deutlich länger als die vorderen, daher seitlich etwas platt, gegen seine konische Spitze zu aber kaum. Die Zähne werden von vorn nach hinten etwas stärker, obere und untere dürften sich in isolirtem Zustande kaum unterscheiden lassen. Nur der fünfte Kegelzahn ist im Oberkiefer etwas stärker und an der Mitte der Basis innen und aussen eben eingeschnürt (Taf. I, Fig. 6), was unten kaum zu bemerken ist (Taf. I, Fig. 7). Uebrigens ragte auch der erste Zahn des Oberkiefers etwas schräg nach vorn, nur ist er links durch einen Bruch von seiner Wnrzel getrennt und beiderseits nach hinten gedrückt und dadurch aufgerichtet.

Von den Zackenzähnen ist oben der erste, zweite und dritte ungefähr gleich lang, während unten der erste kürzer als die zwei folgenden ist. Der erste obere Zackenzahn ist deutlich länger als der untere, ausserdem ist sein Rostralrand weniger steil und wohl zackiger. Uebrigens ist dieser Zahn besonders im Unterkiefer weniger seitlich platt als die folgenden, so dass ein Uebergang von den vorderen Kegelzähnen zu den letzteren vorhanden ist, indem ja auch der letzte Kegelzahn durch die seitliche Abplattung seiner Kronenbasis vermittelt.') Die Zacken der Zähne sind stets einfach konisch, der Schmelz ist unten anscheinend ober jeder Wurzel bogenförmig begrenzt, an den Zackenzähnen des Unterkiefers fast glatt, am Oberkiefer leider wenig erhalten; am zweiten und dritten Zackenzahn sind jedoch hier senkrechte feine Runzeln zu sehen. An diesen beiden Zähnen ist die hintere Wurzel viel stärker als die vordere vor Allem, indem sie buccal stark verdickt ist, an den unteren Zähnen jedoch scheinen die vordere und hintere Wurzel aller Zackenzähne kaum verschieden zu sein. Ein stärkeres Divergiren der zwei Wurzeln ist nirgends zu beobachten, sie scheinen vielmehr meistens einander fast parallel zu sein. Die Theilung in die zwei Wurzeln beginnt übrigens schon an der Krone als flache Furche.

Der zweite obere Zackenzahn ist offenbar kürzer als der untere (Taf. I, Fig. 3), leider ist er so verdrückt, dass es unsicher ist, ob er weniger Zacken hat als dieser. Auch der dritte ist im Oberkiefer (Taf. II, Fig. 3) deutlich kürzer und hat vorn und hinten eine Zacke weniger als der untere (Taf. I, Fig. 4). Die drei letzten Zackenzähne des Unterkiefers sind ungefähr gleich lang, die oberen zwei letzten (Taf. II, Fig. 4) sind ein wenig kleiner als sie und hier ist der letzte eben kürzer als der vierte Zackenzahn. Dieser hat vorn eine deutliche Zacke, hinten zwei und fällt nach hinten zu nicht steil ab, während der entsprechende Unterkieferzahn vorn ohne Zacken fast senkrecht, hinten mit drei Zacken immerhin steiler abfällt. Fast dasselbe gilt von dem fünften Zackenzahn, der im Oberkiefer recht schwach ist, der sechste endlich, nur unten vorhanden (Taf. I, Fig. 5), fällt nach hinten deutlicher als die beiden vorhergehenden Zähne ab.

Alle Zackenzähne vom zweiten an stehen übrigens oben wie unten dicht gedrängt, wobei ihr Vorderrand ausser an den unteren Molaren etwas nach innen von dem hinteren des vorhergehenden liegt. Da mein Original etwas grösser als dasjenige von Dames ist und auch der noch grössere Unterkiefer Nr. 2 dieselbe Erscheinung zeigt, kann ich die Ansicht des genannten Autors (l. c. pag. 196), dass die hinteren Backenzähne nicht nur in der Jugend,

¹) Bei dem Original von Dames ist allerdings der erste Zackenzahn weniger dick als die folgenden und als der fünfte Kegelzahn.

sondern dauernd dicht gedrängt stehen, nur bestätigen. Allerdings ist an den abgebrochenen oberen Zähnen von Nr. 1 deutlich das Vorhandensein einer Alveole zu erkennen und an der Wurzel eines Zahnes von Nr. 2 kann eine solche, wenn auch klein, noch vorhanden sein. Dagegen ist sicher die von Dames (l. c. pag. 200) für Zeuglodon Osiris aufgestellte Zahnformel falsch, indem nur 3 I vorhanden sind, die richtige wäre also $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$, wobei allerdings eine Scheidung von Molaren und Prämolaren aus Mangel an Beobachtung über den Zahnwechsel nur nach der Form möglich ist. Auf die sich aus der Untersuchung der so vollständig erhaltenen Bezahnung unseres Stückes weiterhin ergebenden Schlüsse will ich erst eingehen nach Besprechung der anderen Reste bei der Vergleichung mit anderen Funden.

Zunächst soll nur noch Einiges zur Morphologie des Schädels nachgetragen werden. So ist von seiner Unterseite (Taf. II, Fig. 2) zu bemerken, dass direct innerhalb der Zähne am Zwischenkiefer eine schwache Längskante verläuft, die am Oberkiefer sich fortsetzt, neben dem C und Pm I scharf und deutlich wird und gegen den Pm 2 verläuft. Direct neben der vorderen Wurzel des zweiten und dritten Zackenzahnes sieht man dann die nur links deutlichen, hier längsovalen Gruben für die Spitzen der unteren Zähne, eine letzte dritte innere Grube ist wohl noch neben dem MI vorhanden. Rechts ist deutlich zu sehen, wie der zahntragende Theil direct hinter dem M2 gegen den unten convexen Jochbogen sich absetzt, links ist in Folge von Verdrückung dies nicht zu constatiren. Die Mediane des Gaumens ist bis zum C von einer Längsrinne, dann aber von einem Rücken eingenommen, der nach hinten sich verbreiternd bis zwischen die Pm 3 sich verfolgen lässt; in der dahinter liegenden Knickstelle ist leider in Folge von Längsbrüchen und Verdrückungen nichts mit Sicherheit zu constatiren; es erscheint sehr fraglich, ob Gaumendurchbrüche vorhanden sind und über die Grenzen und Verhältnisse der Maxillae, Palatina und Pterygoidea lässt sich leider nichts sagen. Nur das ist sicher, dass der knöcherne Gaumen weit nach hinten reichte und wahrscheinlich dem der Denticeten ähnlich war, nicht dem ebenfalls stark nach rückwärts verlängerten von Otaria und es ist sehr wohl möglich, dass die Pterygoidea dabei eine ähnliche Rolle spielten wie bei den ersteren. Im Innern der Choanen lässt sich hier mit Sicherheit eine knöcherne Scheidewand, offenbar der Vomer constatiren, man sieht auf der Abbildung Taf. II, Fig. 2 ja deutlich die Fortsetzung nach hinten, die gegen das Ende des erhaltenen Knochens zu verstreichen scheint, er dürfte also ähnlich wie bei dem Delphin unter den Keilbeinen relativ weit nach hinten gereicht haben. Die Seitenwände der Choanen scheinen auch eine ähnliche Fortsetzung wie bei diesem nach hinten gehabt zu haben, bis zu dem ebenfalls vorspringenden rechts noch erhaltenen Seitenrand des median etwas concaven Basioccipitale.

Die so complicirt gebaute Ohrregion ist leider auch rechts so lädirt, dass nur schwer etwas klar zu stellen ist. Das Squamosum bildet einen ähnlich starken Jochfortsatz wie bei dem Delphin, das Gelenk für den Unterkiefer kann wie bei ihm noch vorn gesehen haben (es ist fast ganz abgebrochen), aber es geht oben vorn in eine Fläche über, die nach unten sieht und sich als schmaler Bogen nach vorn innen fortsetzt, bis etwa neben das Ende des Vomer. Ihr Vorderrand bildet die sehr scharfe Grenze der Schläfengrube gegen die Schädelbasis, ihr Hinter- und Innenrand springt wenigstens theilweise auch scharf nach unten vor. Joh. Müller hat (Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika, Berlin 1849, pag. 32) dieselben Verhältnisse schon von einem Schädelbruchstück beschrieben. Von dem Gelenk einerseits und dem Seitenrand des Basioccipitale anderseits durch je einen Spalt getrennt, ist offenbar das ventral lädirte Felsenbein vorhanden und direct hinten aussen an ihm unmittelbar vor dem Exoccipitale, dessen Unterrand leider fehlt, ragt ein zitzenartiger Fortsatz nach unten, der wohl in der That der Processus mastoideus sein könnte. Lateral ist er durch einen kurzen, nach oben spitzwinkelig zulaufenden Spalt von dem Gelenkfortsatz des Squamosum getrennt. In diesem verlief wohl der äussere Gehörgang lateralwärts, also ähnlich wie bei Walen (Taf. I, Fig. 1). Die Spalte zwischen Felsenbein und Basioccipitale ist wahrscheinlich nach hinten verlängert gewesen, wie es Joh. Müller l. c. Taf. XXVII, Fig. 1e abbildet, und als »Incisur wie beim Delphin« bezeichnet. Nach einem hier befindlichen Gypsabguss des Squalodon-Schädels von Bari (Archives Mus. Hist. nat. Lyon IV, 1887, Taf. XXV bis) ist sie auch an diesem ausgebildet. Da dort die Bulla in natürlicher Lage noch vorhanden und meinem Original Taf. I, Fig. 8, 9, recht ähnlich ist, lässt sich durch den Vergleich feststellen, dass letzteres kaum in der dafür bestimmten Vertiefung Platz

fand und im Verhältnis zum Schädel viel grösser ist als diejenige von Squalodon. Jene zeigt übrigens insofern einen kleinen Unterschied, als die Kerbe des breiten Hinterendes ventral als Furche weit nach vorn ausläuft, was hier nicht der Fall ist. Das Vorderende der vorliegenden Bulla ist breit convex, oben ist die sehr dicke Innenwand vorn ziemlich platt, hinten etwas convex und in der Mitte mit einer schrägen Querfurche versehen. Die äussere Wand ist leider nur vorn vollständig und hier scharfrandig; Innen- wie Aussenseite sind einfach gewölbt und an letzterer keine Furchen gegen den Oberrand zu vorhanden. Von den in Müller l. c. Taf. II abgebildeten Bullae ist Fig. 3 in der Grösse wenig verschieden, 4 und 5 aber deutlich grösser. Der dort vorhandene kleine Zapfen am hinteren Theil des Aussenrandes ist bei meinem Stück nicht nachzuweisen, dafür ist dort von der Kerbe des Hinterendes ventral nichts zu sehen (diese Partie ist lädirt) und ein weiterer Unterschied ist, dass nach Fig. 5 die Oberseite einfach gewölbt und die Querfurche nur angedeutet zu sein scheint. Endlich ist zu erwähnen, dass nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Professor E. Dubois die »nussgrossen Steinmassen« an dem Haarlemer Zeuglodon-Schädel, die Carus (Ueber das Kopfskelet des Zeuglodon Hydrarchos. Nova Acta acad. Nat. Cur. 22, 1847, pag. 376, 382) für die Paukenbeine hielt, nicht mehr vorhanden, also wohl als nicht dazu gehörig erkannt worden sind. Nach der Abbildung von Carus (ibidem Taf. XXXIX B, Fig. 1 d) wären diese Gebilde ja unverhältnismässig klein gewesen.

Das Hinterhaupt ist bei meinem Original (Taf. III, Fig. 5) erheblich breiter als hoch und nicht gewölbt wie bei den Delphinen (bei Physeter allerdings auch nicht sehr), sondern median concav, zugleich fiel es nicht senkrecht ab, sondern ein wenig nach hinten unten. Das Foramen magnum besitzt etwa 3 cm Durchmesser, die deutlich abgesetzten und besonders dorsoventral gewölbten Condyli haben oben ihre grösste Breite und laufen unten bis nahe zur Mediane spitz zu, sind aber hier durch eine schmale Furche völlig getrennt. Oben lateral von ihnen ist das Occiput etwas eingesenkt, median vom Foramen läuft aber ein schwacher Rücken nach oben aus. Die scharfe starke Crista sprang oben lateral offenbar stark vor, etwa ähnlich wie bei einer alten Otaria.

Die Schädelkapsel und die weiten Schläfengruben lassen sich auch am besten mit denjenigen dieses Genus vergleichen, doch sind die Seiten der ersteren bei unserer Form nicht aufgebläht. In den Schläfengruben lässt sich nur eine oberhalb des Kiefergelenkes beginnende nach oben mässig vorn steigende Kante mit darunter liegender Furche, aber keinerlei Grenze gegen die Augenhöhlen erkennen. Die sagittale Mediankante, der »Mittelbalken« des Schädels, ist leider verdrückt, so dass ihre Form nicht festzustellen ist.

Ueber den Augenhöhlen verbreitert sich die Oberseite ganz plötzlich, der scharfe Hinterrand dieser Partie, offenbar des Frontale, bildet mit dem Balkenrande ungefähr einen Halbkreis, vorn ist der freie Rand convex, aber nicht so stark wie bei Squalodon oder beim Delphin, wo ein Eck an dieser Stelle vorspringt, dafür ragte das Frontale offenbar mit einem ziemlich scharfen Ecke stark lateralwärts. Dieses Cetaceen-artige Dach der Orbita ist ventral concav, von der Seite des Balkens her ziehen zwei scharfe hier verlaufende Kanten zu dieser Fläche, die nach vorn innerhalb der Zahnreihe anscheinend keine deutliche Begrenzung hat und medianwärts an die Seitenwand der Choanen sich ausdehnt. An dieser letzteren ist beiderseits eine längsgestreckte Oeffnung zu sehen, die von dem tiefsten Hintergrunde der Orbita nach innen in die Nasengänge führt, also wohl ein Foramen sphenopalatinum darstellt. Ein Boden der Orbita existirt nicht, der Jochbogen ist hier nur durch einen im Querschnitt ein wenig hochovalen geraden Stab dargestellt, also wie bei den Delphinen im starken Unterschied zu den Mysticeten und Pinnipediern.

Vom Vorderrande dieser Partie an läuft der Schädel gleichmässig in die scharfe Schnauze zu. Es ist der vorläufigen Beschreibung dieses Theiles (l. c. pag. 350), an dem sich auch die Knochengrenzen feststellen liessen, kaum mehr etwas hinzuzufügen. Von den Nasalia ist nur noch zu bemerken, dass sie wenig gewölbt, hinter dem Ende der Prämaxillae breiter als vorn sind und hinten gegen die Mediane mit etwas convexem Seitenrand spitz zulaufen. Erwähnt sei ferner nur, dass der Boden der nach vorn unten nicht scharf begrenzten Nasenöffnung sich leider nicht gut reinigen liess, so dass nicht festzustellen ist, ob etwa der Vomer bis hieher reichte. Ein verknöchertes Nasenseptum ist im Eingange übrigens nicht zu finden.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die obere Profillinie des Schädels auch bei unserem Original so verläuft, wie Joh. Müller l. c. pag. 31 angiebt, also an der Nasenöffnung schwach concav erscheint.

2. Linke Unterkieferhälfte.

Mein Reisegefährte fand das ziemlich verwitterte Hinterende des Unterkiefers und das direct daran schliessende Stück getrennt, beide Theile liessen sich aber leicht zusammensetzen. An dem hinteren sind der Processus coronoideus, sowie die Wurzeln des letzten Zahnes erhalten, während der Unterrand und das Gelenk fehlt. Von dem vorletzten Zahn, wo der Querbruch durchgeht, war am vorderen Stück nur die vordere Wurzel noch vorhanden, ausserdem ist die Basis des drittletzten erhalten und die zwei hintersten Prämolaren zum grössten Theil. Dicht vor dem zweiten Zackenzahn (Pm 3) ist das Fossil abgebrochen.

Wie die Maasse (siehe die Tabelle pag. 79) zeigen, ist das Stück deutlich grösser als der Unterkiefer von Nr. 1, die Zähne sind aber nicht so in Grösse verschieden, das spricht also für Alters- oder Geschlechtsunterschiede.

Am Kiefer sind aussen zwischen dem zweiten und dritten, sowie zwischen dem dritten und vierten Zackenzahn die Gruben für die Oberkiefer-Zahnspitzen sichtbar, innen der sehr weite Canalis alveolaris. Der Oberrand steigt wie bei Nr. I zum Processus coronoideus an, nur hinter dem letzten Zahn weniger convex, hinten fiel der scharfe Rand wohl ziemlich senkrecht ab.

Die Zähne stehen auch dicht und die drei letzten waren ebenfalls deutlich kleiner als die zwei vorderen. Nur an diesen sind die meisten Zacken und einige Schmelzreste erhalten. Der Schmelz war auch hier im Ganzen glatt, höchstens an der Basis senkrecht gestreift, am dritten Zackenzahn (Pm 4) ist innen und aussen an der hinteren Hälfte ein Cingulum wohl angedeutet gewesen. Erwähnenswerth ist, dass nach Dames 1. c. pag. 193 am zweiten und dritten Zackenzahn vorn und hinten nur drei Nebenzacken vorhanden sind, dass aber hier hinten eine zwar kleine, jedoch deutliche vierte Zacke entwickelt ist, also wie an den Kiefern von Nr. 1, nur etwas stärker. Zuletzt ist noch zu bemerken, dass vorn an der Hauptspitze des zweiten Zackenzahnes vielleicht eine ganz kleine Nebenzacke war und dass diejenige des dritten Zackenzahnes relativ schmal ist.

3. Skeletreste.

a) Unterkiefer.

Das entfernt von den sonstigen Resten gefundene, aber in seiner Erhaltung sehr gut dazu passende Stück ist unten bis auf den Ausguss des *Canalis alveolaris* verwittert und umfasst nur die Partie mit den Wurzeln des ersten und zweiten, sowie eines Theiles des dritten Zackenzahnes.

Das Stück ist noch kleiner als das Original von Dames (siehe die Tabelle pag. 79), die Länge der Zahnbasis jedoch nur wenig. Das Diastema zwischen den ersten zwei Zähnen ist aber länger als dort und die Symphyse reichte offenbar weiter nach hinten. Denn der an ihr platte und rauhe Kiefer zeigt gegen seinen glatten und ein wenig gewölbten Theil eine scharfe Grenze, die oben etwas vor dem ersten Zackenzahn beginnend schräg nach hinten unten wohl bis unter das Vorderende des zweiten Zackenzahnes verläuft. Die napfförmige Grube endlich für die Oberkiefer-Zahnspitzen am Diastema und zwischen dem zweiten und dritten Zackenzahn ist deutlich aussen oben am Kieferrande entwickelt. 1)

b) Schädelreste.

Das erwähnte Skelet lag zum grössten Theil frei und sehr stark verwittert auf der Mergelterrasse; die Wirbelsäule war gekrümmt, von dem in natürlicher Lage davor befindlichen Schädel liessen sich nur dürftige Reste bergen, von ihr selbst waren nur die Halswirbel noch brauchbar und ausserdem Stücke von Rippen, die noch im Boden verborgen und deshalb weniger zerstört waren. Die Reste sind deshalb von grosser Wichtigkeit, weil sich gerade in Folge der starken Zerstörung an ihnen Organisationsverhältnisse nachweisen lassen, wie es sonst nur sehr selten gelingt, und weil sie zu einem Individuum gehören, also über die relative Grösse wenigstens einiger Theile von Zeuglodon Aufschluss geben. Deshalb muss aus diesen an sich recht

¹⁾ Die bei diesem Stück gefundene Vert. lumb, wird besser im Anschluss an die bei dem Skelet befindlichen Wirbel besprochen.

ärmlichen Resten möglichst viel zu erschliessen versucht werden, da bisher noch keine derartigen sicher zu einem Individuum gehörigen Fossilien von Zeuglodon beschrieben wurden.

Von dem Schädel sind nur Theile der vorderen Hälfte brauchbar, sie lassen sich zwar nicht mehr zusammenfügen, sind aber im Gegensatz zu Nr. 1 nicht verdrückt. Ausser kleinen Bruchstücken sind zwei grössere der Kiefer erhalten, bei welchen wie bei Nr. 1 oben zwischen den Prämaxillae eine klaffende Spalte vorhanden ist, deren Breite den Schluss erlaubt, dass zwischen den zwei Stücken nur wenig Knochen durch die Verwitterung zerstört ist. Die Spalte ist übrigens breiter als bei Nr. 1 und keilt nach unten sich aus, so dass sie am Gaumen vorn nur ganz schmal, hinten aber völlig geschlossen ist. Wie bei Nr. I ist oben am Spaltenrand eine scharfe Längskante vorhanden, dorsal ist die Oberfläche der Zwischenkiefer convex und fällt an den Seiten ziemlich senkrecht nach unten. Am hinteren Stück ist der neben der Nasenöffnung aufsteigende Theil der Prämaxilla zu sehen, so dass die Lage dieses Restes sicher festzustellen ist. Unten sind innen neben den Alveolen noch Reste einer Längskante zu sehen und seitlich die Gruben für die Unterkiefer-Zahnspitzen. Die Alveolen selbst sind im vorderen Stück ziemlich schräg nach unten vorn gerichtet. Die vorderste und hinterste ist hier nur zum Theil erhalten, nur die mittlere beiderseits ganz (siehe die Maasstabelle pag. 80). Das Stück trug wohl die drei ersten Kegelzähne, denn eine Knochennaht ist nicht zu sehen und bei Nr. I sind die Maasse und Verhältnisse der gleichen Partie recht ähnlich. Die Höhe der Prämaxilla ist dort wie hier etwa 35 mm, Dames I. c. pag. 191 giebt sie ebenso an, für die Länge der entsprechenden Alveole und des Diastemas allerdings je 25 mm. Ein Unterschied von Nr. 1 ist aber, dass dort die Prämaxilla oben nicht so convex ist und dass die Grube für den dritten Unterkieferzahn nicht so dicht hinter der zweiten Alveole liegt wie hier.

Auch an dem zweiten Stück sind vorn und hinten nur Reste einer Alveole erhalten, es ist überhaupt so verwittert, dass der Steinausguss der Gefäss- und Nervenkanäle für die Zähne zu Tage tritt. Offenbar entspricht das Stück dem Oberkiefertheil, der bei Nr. I den fünften Kegelzahn, also den ersten Pm trägt. Nun ist aber hier keine einfache Wurzel vorhanden, sondern rechts sind zwei im Querschnitt kreisförmige, deutlich getrennte, während links noch ein Zusammenhang beider besteht. Der Pm I ist also hier deutlich zweiwurzelig, wie bisher für Zeuglodon als Norm galt. Die Basis dieses Zahnes ist länger als bei Nr. I, dafür ist das dahinter liegende Diastema erheblich, das vordere ein wenig kürzer als dort (siehe die Maasstabelle pag. 80). Wenn endlich die Grube hinter diesem Zahn bei Nr. I links nicht seitlich am Kieferrand wie hier liegt, so ist das wohl nur eine Folge der Verdrückung, es sind also sonst hier keine Unterschiede zu constatiren.

Von der Schädeloberseite liegt erstlich ein kleines Stück vor, das wohl dem Hinterrande des Frontale sinistrum entspricht. Während dieser bei Nr. 1 fast einen Halbkreis beschreibt, ist der Bogen hier viel flacher. Der bedeutendste Schädelrest ist aber ein ganz feinkörniger und grösstentheils sehr harter Steinkern der Nasenhöhle, auf dem noch fast das ganze knöcherne Dach und hinten und seitlich einige Knochenreste erhalten waren. Indem ich nun letztere entfernte, das Dach absprengte und den Kern, in welchem die feinsten Knochenlamellen erhalten waren, möglichst sorgfältig präparirte und ihn dabei in mehrere Stücke zerlegte, erhielt ich die Taf. III, Fig. 2, gegebene Ansicht von oben, sowie die Taf. IV, Fig. 1, 2 und 3, gezeichneten Querschnitte.

Es waren oben hinten dürftige Reste der Frontalia mit deutlicher Mediannaht und seitlich einige der Maxillae erhalten, vor Allem aber die ganze hintere Hälfte der Nasalia und beiderseits die Enden der Prämaxillae. Die Knochengrenzen waren sehr deutlich und es ist erwähnenswerth, dass die hinteren Enden der Prämaxillae dem Rande der Nasalia auflagerten, ebenso wie die Maxillae etwas über den abgeschrägten Seitenrand der Prämaxillae und ein wenig auch über den mehr staffelförmig abfallenden der Nasalia übergriffen und der Processus nasalis der Frontalia über das Hinterende der Nasalia. In Fig. 2, Taf. III, ist nur die rechte Prämaxilla Pr., doch ohne das hinterste Ende, sowie eine Partie beider Nasalia Na erhalten und der oberflächliche Umriss der letzteren eingezeichnet, das Bruchstück mit dem Ende der linken Prämaxilla aber ganz weggelassen, doch ist das letztere bei dem Querschnitt III, Fig. 2, Taf. IV, mitverwerthet.

Die Breite beider Nasalia direct hinter den Enden der Prämaxillae ist 4.2 cm, bei dem Schädel Nr. 1 4.4 cm, die Entfernung von da bis zum Hinterrande 6.6 cm, dort aber 7.5 cm, danach reichen hier die Enden der Zwischenkiefer weiter nach hinten oder die Nasalia sind relativ breiter als bei dem Schädel

72

Nr. I. Gleiche Gesammtlänge der Nasalia vorausgesetzt, würden übrigens vorn noch etwa 45 cm an ihnen bis zur Apertura pyriformis fehlen. Ein kleiner Unterschied von Nr. I ist endlich, dass die Nasalia hinten kaum gewölbt sind und dass ihre Enden median durch einen kleinen Processus nasalis der Frontalia oberflächlich getrennt sind. Der Steinkern selbst ist leider seitlich und unten, besonders vorn und hinten unvollständig und es liessen sich natürlich die feinsten Knochenlamellen nicht herauspräpariren, sondern waren nur oberflächlich und auf den Brüchen zu sehen. Deshalb sind die drei Querschnitte unvollständig, es ist in ihnen die Knochensubstanz, nur so weit sie sicher zu constatiren war, dunkel schattirt gezeichnet, im Übrigen nur in hellem Ton angedeutet.

Der Versuch, aus den Daten ein einigermaassen klares Bild über den Bau der Nase von Zeuglodon zu gewinnen, war sehr erschwert, nicht nur durch den ungenügenden Erhaltungszustand und die Complicirtheit des Objectes, sondern vor Allem durch den Mangel an Vergleichsmaterial. Auf den ersten Blick war ja klar, dass der Innenraum der Nase ganz verschieden von dem aller Zahnwale ebenso wie bei den meisten Säugethieren gestaltet und mit Knochenlamellen, also Turbinalia, erfüllt war. Nun hat zwar Zuckerkandl (Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere, Stuttgart 1887) eine Uebersicht über diese Organe gegeben, aber leider nur an Sagittalschnitten. Das Anfertigen von Nasenausgüssen war zu kostspielig und es standen mir überhaupt keine recht geeigneten Vergleichsobjecte zur Verfügung, denn Zeuglodon steht auch im Nasenbau isolirt da unter den recenten Formen. Die Pinnipedier zeigen nur eine recht äusserliche Aehnlichkeit und auch die Bartenwale sind durch das Ansteigen der Nasengänge und die Rückbildung der Nasalia und Turbinalia stark verschieden. Ueberdies berücksichtigte Zuckerkandlletztere leider nicht, Kückenthal (Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren, pag. 342-348. Denkschr. medic. naturw. Ges., Jena, III, 1893) giebt nur Beschreibungen der Verhältnisse bei kleinen Embryonen, ohne die Ausbildung bei den erwachsenen Thieren in Betracht zu ziehen und Eschricht (Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere, Leipzig 1849, pag. 122-125) erörtert auch nur die Morphologie der Nase von Embryonen des Finwales genauer. Doch erlauben die Angaben des letzteren im Zusammenhalt mit den Befunden an hiesigen Finwalschädeln immerhin einige Vergleiche und zeigen die grosse Verschiedenheit in dem Aufbau des Organs bei Zeuglodon und bei Balaenoptera.

Es muss also im Folgenden versucht werden, durch einfache Beschreibung und ganz allgemeine Vergleiche die Verhältnisse klarzulegen, und ich hoffe zeigen zu können, dass auch so schon Vieles sich mit ziemlicher Sicherheit deuten lässt und dass manche recht wichtige Resultate sich ergeben. Ich bin aber zu diesem Zwecke genöthigt, die thatsächlichen Befunde ziemlich eingehend zu schildern, damit mit Hilfe der Abbildungen meine Schlüsse nachgeprüft und verwerthet werden können.

In der Medianebene ist unter den Nasalia bis zum Ende der Prämaxillae keine Spur eines knöchernen Septums vorhanden, von da an aber sieht man am Steinkern eine schmäler und rasch tief werdende Furche, welche hinten von Knochensubstanz erfüllt war, während vorn bis hinter den Querschnitt III eine etwas weichere Steinmasse sie ausfüllt. Dieses Knochenseptum wird nach unten zu viel dicker (siehe Schnitt I und II!) und ist hier wieder von einem im Querschnitte ungefähr dreieckigen Steinkern a begrenzt, der hinten gerade vor dem Schnitt I auskeilt und vorn nach oben zu mit der Steinmasse zusammenhängt, die sich unter den Nasalia befindet (siehe Schnitt III!). Seitlich von diesem Steinkern liegt ihm parallel, rechts ziemlich wohl erhalten, links aber nur in der vorderen aussen ganz verwitterten Partie, je ein massiver walzenförmiger Kern b, der im Querschnitte ungefähr hochoval erscheint und in seiner ganzen Länge seine Grösse und Form wenig ändert. Zwischen ihm und dem medianen Kern ist vorn (Schnitt III) nur ein schmaler, nach oben auskeilender Spalt Vo vorhanden, doch wird dieser nach hinten zu mit dem Schwinden des medianen Kernes weiter, so dass zuletzt (Schnitt I) der Knochen median bis unten reichen kann.

Nach oben zu hängen die beiden Steinwalzen breit mit der übrigen Masse zusammen, doch beginnt etwa vom Schnitt II an lateral und medial eine von Knochen erfüllte ungefähr horizontale Furche Lt etwa in halber Höhe des ganzen Steinkernes. Diese Furchen werden tiefer, bis sie sich eben am Schnitt I vereinen, so dass von hier an die Walzen vollkommen von oben durch eine Knochenplatte Lt abgetrennt sind. Leider ist hier auch die rechte Walze aussen und hinten abgewittert und es lässt sich nur erkennen, dass an ihrem

Oberrand eine vielleicht nur durch Verwitterung seitlich platte und dünne Steinlamelle c, die schräg zur Längsachse steht, nach oben hinten etwas aussen ragt. Uebrigens ist die laterale Einschnürung bis vor den Schnitt II angedeutet und weiter vorn ist als eine Fortsetzung bis zum Schnitt III ein feiner Spalt Mt vorhanden.

Die bisher beschriebenen Verhältnisse möchte ich nun folgendermaassen deuten: Die beiden Steinwalzen b sind die Ausgüsse der Nasenrachengänge, welche bei Zeuglodon wie bei den meisten Säugethieren unter den Nasenbeinen ziemlich horizontal verlaufen. Vorn sind sie von dem oberen Nasenraum nicht getrennt, hinten jedoch durch die horizontale nach vorn concav begrenzte Lamina terminalis (Lt) von der Regio olfactoria geschieden. Die Lamina hängt mit dem Medianseptum zusammen, das hinten oben sehr dünn, unten aber dick werdend wohl in der Hauptsache dem Vomer, oben aber auch dem verknöcherten Theile der Lamina perpendicularis des Mesethmoidale entspricht.

Bei Balaenoptera reicht der Vomer als tiefe Rinne, in welcher der von Eschricht (l. c. pag. 124, Taf. XIII) beschriebene sogenannte Oberkieferknorpel liegt, weit nach vorn. Aehnlich dürfte es auch hier gewesen sein, der mediane Steinkern a füllt die Rinne aus und beiderseits ragen die Ränder des Vomer (Vo) nach oben, nur ist die Rinne viel schmäler, so dass ihre Ränder nicht die Seitenwände der Nasenhöhle berühren. Das Nasenseptum war also bei Zeuglodon knorpelig, hinten aber im Gegensatze zu Balaenoptera knöchern wie bei den meisten Säugethieren, wobei der Vorderrand des knöchernen Theiles schräg von oben vorn (hinter dem Schnitt III beginnend) nach hinten unten (vor dem Schnitt I) verlief.

Bei Phoca, wie überhaupt bei den Raubthieren, ist nun der Nasenrachengang vorn durch das reich verzweigte Maxilloturbinale förmlich verstopft, an dem Steinkern ist nichts davon zu bemerken, höchstens könnte der erwähnte, im Schnitt III getroffene feine Spalt Mt der Basis dieser Nasenmuschel, wie sie unpassend genannt wird, entsprechen.

Der Hohlraum endlich, welcher der Platte c entspricht und an dem Steinkern neben der Lamina terminalis und unter dem noch zu besprechenden Abschnitt g, dem hinteren Theil der Regio olfactoria liegt, scheint mir am besten als ein Foramen oder richtiger als eine Fissura sphenopalatina aufgefasst zu werden. Denn er muss ungefähr unten und innen von der Orbita liegen, also auf die pag. 69 erwähnte Längsspalte an der Choanenseitenwand des Schädels Nr. I zuführen, und Eschricht (l. c. Taf. XII, Fig. I) bildet bei Balaenoptera einen ähnlich gelegenen Spalt ab, den er (pag. 122) als Foramen sphenopalatinum bezeichnet

Bei der Ansicht des Steinkernes von oben fällt ein hier noch zu besprechender Theil, der Steinzapfen d auf. Es ist offenbar der Ausguss eines im Schnitt querovalen Canals im Oberkiefer, der nahe unter der seitlichen Grenze der *Prämaxilla* von hinten aussen kommend, oben seitlich in den Nasenrachengang mündete. Es liegt nahe in ihm den *Canalis nasolacrymalis* zu sehen, der hier immerhin noch ziemlich hinter der *Apertura pyriformis* münden würde. Nach Walzberg (Ueber den Bau der Thränenwege der Haussäugethiere und des Menschen, Rostock 1876), bei welchem allein ich einige brauchbare Angaben über den Verlauf des Canals bei Säugethieren fand, mündet er aber beim Hunde und bei Ungulaten in halber Höhe des Nasenraumes im hinteren Drittel des *Maxilloturbinale*. Nach meiner Auffassung würde seine Mündung hier vor der Basis des genannten *Turbinale* und etwa in zwei Drittel Höhe liegen und er müsste sehr lang sein, ich möchte deshalb die Deutung dieser Theile als vorläufige betrachtet wissen. Es ist ja ausserdem zu beachten, dass nach Pütter (Die Augen der Wassersäugethiere pag. 371, Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 17, Jena 1902) die Wale wie die Robben keinen derartigen Canal besitzen.

Am oberen Theil des Steinkernes, welcher der Regio olfactoria entspricht, sehen wir zunächst direct unter den Nasalia und neben der Mediane zwei schmale Längswülste e, die sich bis etwa 3 cm vor das Ende der Prämaxillae verfolgen lassen, nach hinten zu sich ganz allmählich einander nähern und hinter einer seitlichen Querfurche Sl von der seitlichen Steinmasse g überdeckt werden. Die erwähnte Furche theilt den seitlichen Steinkern in eine vordere und hintere Partie; erstere f ist oben wenig complicirt und ganz schwach gewölbt. Sie ist dorsoventral platt und ungefähr dreieckig, wobei das seitliche Eck nur links erhalten stark vorspringt und das vordere (links in Fig. 2, Taf. III weggelassen) unter dem Ende der Prämaxilla liegt. Gegen die nach aussen tief werdende Querfurche zu ist aber die Oberfläche des Steinkernes f durch nach

74

vorn verlaufende Rinnen, von welchen die seitlichste besonders tiet ist, etwas complicirt. Von der oben besprochenen Steinplatte e endlich ist er durch einen etwa I cm breiten Spalt geschieden, dessen Fortsetzung die Platte auch von der Partie g trennt.

Am Aussenrand des Längswulstes e, den ich in gleicher Form auch bei dem Ausguss der Nase eines Ovis aries erhielt, senkt sich nun eine Knochenlamelle Nt etwa 0.65 cm weit nach unten, um dann als ganz dünne Platte nach aussen sich umzubiegen. Doch konnte ich dies nur im Schnitt II und III constatiren, da im Schnitt I das Innere nicht durch Brüche klargelegt ist. Am Schnitt III, also vorn, scheint es übrigens, als ob diese horizontale Lamelle auf eine kurze Strecke ganz seitlich reicht, also bis zur Seitenwand der Nasenhöhle, der Maxilla.

Es ist kein Zweifel, dass in dieser Knochenlamelle ein wohl ausgebildetes, wenn auch nicht complicirt eingerolltes Nasoturbinale vorliegt, dessen Hohlraum der Steinkern f erfüllt. Dieser Hohlraum war vorn demnach nach nnten durch das Nasoturbinale ganz abgeschlossen (Schnitt III), hinten aber seitlich nicht (Schnitt II) und communicirte hinten in seinem medianen Theil mit dem rückwärtigen Nasenraum, da die erwähnte schräge Querfurche Sl medianwärts fast ganz verläuft. Seydel (Ueber die Nasenhöhle der höheren Säugethiere und des Menschen. Morphol. Jahrb. 17, 1891, pag. 44 ff.), der als Einleitung seiner Arbeit eine gute Uebersicht über die Verhältnisse der Nasenhöhle der Säugethiere giebt, beschreibt das Nasoturbinale und seinen Hohlraum, wie wir es hier fanden. Ganz unerklärlich ist aber dabei das seitlich vorspringende Eck des Ranmes f, das weit in den obersten hintersten Theil der Maxilla sich erstreckt (Schnitt II). Bei dem erwähnten Ausguss der Schafsnase ist keine Spur davon vorhanden, auch bei Balaenoptera ist von einem solchen Seitenraum nichts zu sehen und bei Phoca kann schon in Folge der Schmalheit dieser Schädelpartie nichts derartiges entwickelt sein und ebenso verhält es sich mit allen Säugethieren, deren präorbitale Region nicht besonders breit ist. Der normale Sinus maxillaris liegt ja viel tiefer (Seydel l. c., pag. 53), während dieser Raum vor der Regio olfactoria im engeren Sinne sich befindet und medianwärts mit dem Binnenraume des Nasoturbinale breit communicirt, also nicht mit einem nach unten ragenden Processus uncinatus dieser Muschel in Verbindung stehen kann.

Eigenthümlich ist übrigens auch, dass in den hinteren Theil des Raumes f von oben und von dem in der Furche Sl liegenden Knochen her offenbar Vorsprünge hineinragen, also wohl kleine Siebbeinlamellen. Ich bin leider nicht in der Lage, diese Erweiterung und Complication des oberen Nasenraumes durch Vergleich mit den Organen anderer Säugethiere zu erklären und muss sie deshalb als Besonderheit von Zeuglodon bezeichnen.

Die schon öfters genannte Querfurche SI stösst seitlich mit dem tiefen Einschnitte zusammen, der die Steinplatte c von den Partien f und g trennt, und ganz unten auch mit der Furche, in welcher das äussere Vordereck der Lamina terminalis sich befindet (Schnitt I). Da die Enden der noch zu beschreibenden Muscheln bis zu dieser Furche reichen, möchte ich den darin liegenden Knochen noch am ersten mit der »Sammelleiste« von Seydel (l. c. pag. 49) identificiren und bei dieser Deutung wäre allerdings der Aussentheil von f doch ein Sinus maxillaris, da diese Leiste die hintere scharfe Grenze des Zuganges desselben bildet (l. c. pag. 53).

Ganz hinten und oben liegt nun die zuletzt zu besprechende Partie g, welche vorn seitlich durch diese Sammelleiste, unten durch die $Lamina\ terminalis$ und median von dem Knochenseptum mit dem daneben liegenden Hinterende des Nasoturbinale begrenzt ist und grösstentheils unter den Frontalia liegt. Unten hinten ist der Steinkern leider unvollständig, oben aber entfernte ich hinter ihm eine Knochenmasse, in der sich links die nach vorn zu sich gabelnden Caualausgüsse h präpariren liessen. Der Kern g selbst ist nach hinten, oben und seitlich convex und überall ist er von feinen Knochenlamellen durchzogen, die sich an der Oberfläche als Furchen anzeigen, von welchen ich neun dentlich unterscheiden kann. Die Lamellen laufen nach vorn etwas unten und sind offenbar eingerollt, denn die Steinkerne zwischen ihnen enden gegen die Furche Sl zu konisch. Es ist wohl kein Zweifel, dass wir hier die Regio olfactoria erfüllt von zahlreichen complicirten Riechmuscheln vor uns haben, dass der Knochen dahinter die Lamina cribrosa des Ethmoidale ist und die Canäle darin die zahlreichen Oeffnungen für die Nervi olfactorii, welche sich auf der Schleimhaut dieser echten Riechmuscheln verbreiten, während ja das Naso- und Maxilloturbinale nur von Aesten des Nervus trigeminus versorgt werden.

Die Lamina cribrosa ist also wohl entwickelt, sie läge nach den Verhältnissen des Schädels Nr. I zu schliessen etwa 3.5 cm vor dem verschmälerten Theile der Frontalia. Die Convexität des Steinkernes g vor und neben ihr könnte als Andeutung eines Sinus frontalis aufgefasst werden und die lädirte untere Partie des Hinterendes als eine solche des Sinus sphenoidalis. Auch in den letzteren dürften sich dann knöcherne feine Lamellen, also Muscheln erstreckt haben.

Wenn auch die Deutung mancher Details unsicher ist oder nicht gelang, ist jedenfalls nach diesen Befunden Zeuglodon mit wohlausgebildeten von Nervi olfactorii versorgten Riechmuscheln und einem normal entwickelten Nasoturbinale versehen gewesen. Die Nase der Bartenwale ist nach Eschricht's und Kükenthal's (l. c.) Beschreibung dem gegenüber sehr stark rück- und umgebildet, so dass ein näherer Vergleich, wie ich schon oben betonte, kaum möglich ist. Noch viel grösser ist natürlich der Abstand von den Denticeten und Squalodon, bei welchen sich ja nur Spuren der Muscheln und Nervi olfactorii (Kükenthal l. c., pag. 322 bis 342, Abel: Les Dauphins longirostres du Bolderien. Mém. Musée R. d'Hist. nat. de Belgique II, Bruxelles 1902, pag. 170–172) nachweisen lassen. Das Geruchsorgan war offenbar sogar ein wenig besser als bei Phoca ausgebildet, dort ist ja von der seitlichen Erweiterung keine Rede und die eigentliche Regio olfactoria ist im Verhältnis kaum grösser. Zeuglodon ist demnach mit dieser mindestens zu den hemianosmatischen Säugethieren zu rechnen, im Gegensatze zu den anosmatischen Zahn- und Bartenwalen, und ist auch durch normal verlaufende Nasenrachengänge von letzteren unterschieden.

c) Wirbel.

Hinter den Schädelresten fand sich vom Atlas nur die ziemlich verwitterte Massa lateralis sinistra. Die ventrale Spange war median wohl etwa 1.7 cm lang und 1.2 cm dick; ob eine Hypapophyse vorhanden war, lässt sich nicht feststellen. Der Neuralbogen ist ganz verloren gegangen und der Querfortsatz ist am Ende und unten lädirt. Er ist deutlich entwickelt, von vorn nach hinten platt und nicht durchbohrt, nur hinten dringt in seine Basis ein winziges Loch ein. Das querovale, etwa 4 cm breite, rostrale Gelenk passt in seiner mässigen Concavität gut zu dem gewölbten Condylus occipitalis des Schädels Nr. 1, es sieht nach vorn etwas oben und innen und sein Seitenrand ragt ziemlich nach aussen. Das ebenfalls querovale, aber fast ebene caudale Gelenk war oben von dem Neuralbogen wohl ähnlich wie bei Enhydra lutris abgesetzt. Es sieht nach hinten eben innen und geht gerundet in die breite, transversal concave Fovea dentis über, die nach oben kaum hinten sieht und vorn breit abgestutzt endet.

An diesen Wirbel passt völlig der Epistropheus, der zusammen mit der dritten und vierten Vert. cerv. etwas schief verdrückt und seitlich und oben stark lädirt vorliegt. (Siehe Taf. III, Fig. 1.) Die Wirbelkörper zeigen keine Verwachsungsspuren von Epiphysen, was im Gegensatze zur Deutlichkeit der Schädelnähte für ein ausgewachsenes Thier spricht. Sie sind etwa zwei- bis dreimal so breit als lang (s. die Tabelle pag. 81), durch Zwischenräume getrennt, welche wohl den Zwischenwirbelscheiben entsprechen und mit hinten, und an der dritten und vierten Vert. cerv. wohl auch vorn, ganz flach concaven Endflächen versehen. Unten sind sie convex, aber zugleich seitlich eingesenkt, so dass ihre Mediane als Längsrücken erscheint, zugleich ist ihr Unterrand hinten und an der dritten und vierten Vert. cerv. auch vorn gekerbt, so dass die Körper unten median gemessen kürzer erscheinen als sie sind.

Der Körper des *Epistropheus* ist von dem *Dens* nicht abgesetzt, dieser ragt nur nach vorn und ist nicht zapfenförmig wie bei Raubthieren, sondern breit und eher rinnenförmig wie bei Wiederkäuern. Vorn ist er breit, wenig convex, seine Seitenränder sind oben scharf, median ist aber keine Rinne, sondern eine breite Convexität vorhanden, die am Boden des *Canalis vertebralis* eine schmale, aber höhere Fortsetzung nach hinten findet. Die unten an ihm befindliche, transversal convexe Facette geht beiderseits ohne Grenze in die seitlichen über, die leider bei der Präparation verloren giengen.

Der hochgewölbte Neuralbogen umschliesst am *Epistropheus* einen *Canalis vertebralis*, der ungefähr so hoch als breit ist; der Rostralrand seines *Pediculus* steigt eben concav steil an, während der mässig hohe Caudalrand ganz hinten am Körper entspringt. Die *Lamina* ging leider wie die Querfortsätze verloren, letztere waren an der Basis von dem *Foramen transversarium* durchbohrt. Die wohl entwickelten Postzygapophysen tragen flache, ziemlich kreisförmige Facetten, die nach unten etwas aussen und wenig

hinten sehen, Hyperapophysen fehlen hier wie an der dritten und vierten Vert. cerv. Dasselbe bezüglich der Gelenke ist auch an diesen der Fall, die Präzygapophysen sind an ihnen natürlich entsprechend gestaltet, also auch normal entwickelt. Ueber die Neuralbögen ist bei diesen Wirbeln noch zu bemerken, dass ihr Dach kurz und etwas gewölbt und sein Seitenrand gerundet ist, und bezüglich der fast ganz zerstörten Querfortsätze, dass sie von einem Foramen transversarium durchsetzt sind. Metapophysen sind nicht zu bemerken, an der dritten Vert. cerv. ist aber ein kleiner seitlich platter und etwas rückgeneigter Processus spinosus erhalten, der wahrscheinlich abgestutzt war.

Die weiteren bei dem Skelet befindlichen Wirbel sind leider zu sehr zerstört, als dass sich ihre Bearbeitung lohnte, die bei dem Unterkieferstück isolirt gefundene Vert. lumb. lässt aber trotz starker Beschädigung der Vor- und Rückseite doch einiges Erwähnenswerthe erkennen. Es lässt sich vor Allem feststellen, dass die Epiphysen noch frei waren. Doch sind auch bei recenten Walen die Epiphysen am Rumpf nicht selten noch frei, während sie am Hals und Schwanz schon verwachsen sind (Beneden et Gérvais: Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles, Paris 1880, pag. 15) und bei dem Skelet ist ein 4'3 cm circa langer Brustwirbel, an dem die Epiphysen auch noch frei sind. Der Wirbelkörper war sicher breiter als lang, ist unten kaum convex und hier dicht neben der Mitte mit zwei Gefässlöchern versehen. Die oben nicht breiten Endflächen hatten unten ihre grösste Breite und standen wohl senkrecht zur Wirbelachse. Der hochgewölbte Neuralbogen geht mit seinen steilen Aussenflächen in die Seitenflächen des Wirbelkörpers und des Dornfortsatzes über und umschliesst einen ebenfalls wohl gewölbten Canal, der fast so hoch als breit ist.

Der senkrecht stehende, seitlich platte *Processus spinosus* ist 2,5 cm hoch erhalten, war nach oben wohl kaum verschmälert und hier abgestutzt und entspringt in ganzer Dachlänge. Sein scharfer Vorderund Hinterrand wird nach unten zu stumpf und ersterer ist hier noch mit einer schwachen Verticalleiste versehen. (Er ist als Vorderrand nur durch Vergleich mit anderen besser erhaltenen Wirbeln zu erkennen.) Die Diapophysen entspringen in ganzer Wirbellänge ganz unten an der Körperseite, sind dorsoventral platt, gerade und ragen nach aussen etwas unten eben vorn. Ihr Vorderrand und Ende ist lädirt und sie sind nur 3.5 cm lang erhalten. Die Zygapophysen endlich sind leider ganz zerstört.

d) Rippen.

Von den recht zerbrechlichen Rippen des Skelettes brachte ich leider nur vier Oberenden und sechs Mittelstücke mit. Letztere sind bis auf das kleinste deutlich, aber nicht stark abgeplattet und dieses ist am Unterende, wo der knorpelige Theil ansetzte, im Querschnitte nur wenig oval; sonst ist darüber nichts zu bemerken. Von den Oberenden besitzen drei einen sehr deutlichen Hals zwischen Capitulum und Tuberculum und an beiden Gelenken eine noch nicht verwachsene Epiphyse (Taf. III, Fig. 4), das vierte Stück aber zeigt die Gelenke schon dicht aneinander, es gehört also zu einer mehr caudalwärts gelegenen Rippe.

(Irgend brauchbare sonstige Skeletreste fanden sich hier leider nicht.)

4. Wirbel.

Die Reste lagen zum Theil oberflächlich und stark verwittert, zum Theil noch im Mergel und dann gut erhalten so beisammen, dass man sie als Theile einer Wirbelsäule ansehen darf, in deren Nähe sich keine sonstigen Skelettheile fanden.

Die Maasse (siehe die Tabelle, pag. 81) zeigen, wie auffällig klein die vordere Vert. thor. im Verhältnis zu den Vert. lumb. und caud. ist. Aber die Vert. thor. lumb. vermittelt und z. B. auch bei den Land-Raubthieren sind die Körper der Vert. thor. verae klein im Verhältnis zu den mittleren Vert. lumb. (siehe Stromer: Die Wirbel der Landraubthiere Tabelle III, Zoologica 32, Stuttgart 1902) und ebenso ist das auch bei Zahnwalen der Fall, wo auch die vorderen Schwanzwirbel sehr stark sind im Verhältnis zu den vorderen Brustwirbeln, z. B. bei Globiocephalus. (Beneden et Gervais: l. c. pag. 14, Pl. 53.) Zu erwähnen ist übrigens, dass an diesen Wirbeln die Epiphysen meistens noch nicht ganz verwachsen sind.

Die Vert. thor. vera α (Taf. IV, Fig. 4) hat einen kurzen, unten stark convexen, seitlich deutlich eingesenkten Körper mit fast ebenen, beinahe senkrecht stehenden und etwas querovalen Endflächen. An den Seitenecken der vorderen sehen ein wenig concave I cm breite und 1'3 cm hohe Facetten nach vorn

mässig aussen, während an denjenigen der hinteren Fläche kleinere, nicht concave Facetten nach hinten etwas aussen gerichtet sind. Die *Capitula* der Rippen artikulirten also in dieser Region, wie bei den meisten Säugethieren intervertebral, d. h. mit zwei Wirbeln. Der Neuralkanal ist breit und wenig gewölbt, und der nur auf einer Seite erhaltene *Pediculus* trägt oben eine Diapophyse, welche nach aussen etwas hinten ragt, dorsoventral etwas platt, am Ende aber oben verdickt ist und hier eine wenig concave nach aussen mässig unten sehende Facette für das *Tuberculum* der Rippe trägt.

Ein Stück eines Neuraldaches mit der Basis des *Processus spinosus* gehört offenbar zu einer hinteren *Vert. thor. vera*. Es lässt erkennen, dass wie bei vielen Landraubthieren der *Processus spinosus* sich hier allmählich aus dem Neuraldach erhebt, sehr deutlich rückgeneigt ist und mit seiner unten breiten Rückseite die kleinen Postzygapophysen fast überdeckt. An der Basis seines scharfen Vorderrandes liegt ein rauhes, dreieckiges Feldchen, seine Rückseite zeigt eine scharfe Medianleiste, und die fast flachen, wenig längsovalen Facetten der nur hinten etwas vorragenden Gelenkfortsätze sehen nach unten eben hinten.

Der Körper einer Vert. thor. lumb. β (Taf. IV, Fig. 7, 8) ist deutlich grösser, aber auch kurz, wie überhaupt alle vorliegenden Wirbel ein wenig bis etwas breiter als lang sind. Er hat wie alle folgenden Wirbel ebene, senkrecht stehende und sehr wenig ovale Endflächen. An seiner deutlich convexen, aber seitlich eingesenkten Unterseite sind neben einer vorn verstreichenden Medianleiste jederseits ein weiteres Längsleistehen und ein kleines Gefässloch und ausserdem am Hinterrand je ein kleines Tuberculum psoaticum vorhanden.

Der Neuralkanal ist deutlich schmäler, aber wenig niederer als an der Vert. thor. vera, der Pediculus hat ganz steil abfallende Seitenflächen und einen relativ hohen etwas concaven Hinterrand. Der nur 3.5 cm hoch erhaltene Processus spinosus verhält sich im Ganzen wie der oben bei der Vert. lumb., pag. 76 beschriebene, er lässt auch einen scharfen Hinterrand erkennen und vorn unten eine schwache Medianleiste. Der kurze Querfortsatz entspringt unter der Mitte der Körperseite, ist wenig platt und ragt nach aussen eben unten. Sein lädirtes stumpfes Ende trug wohl eine längsovale Facette für die hier einfache Rippe. Die Präzygapophysen sind zerstört, die hinteren Gelenke aber wohl erhalten. Sie sind relativ recht klein und schmal, ragen fast nur nach hinten und ihre längsovalen eben convexen Facetten sehen nach unten etwas aussen eben hinten.

Es liegt mir noch ein *Processus spinosus* vor, der wie an diesem Wirbel gestaltet ist, eine daran erhaltene Postzygapophyse ist noch schwächer als hier; die Präzygapophysen dürften an beiden Resten viel stärker als sie gewesen sein, ragten aber offenbar sehr wenig in die Höhe. Ein anderes Bruchstück zeigt einen mindestens 8·4 cm hohen, senkrecht stehenden Dornfortsatz mit Resten ebensolcher Postzygapophysen, nur dürften deren Facetten mehr nach aussen gesehen haben. Natürlich könnten diese Theile auch zu vorderen *Vert. lumb.* gehören, welche darin ja nicht von den *Vert. thor. lumb.* zu unterscheiden sind.

Eine echte Vert. lumb. γ (Taf. IV, Fig. 5) besitzt einen stärkeren Körper als die Vert. thor. lumb., der aber im Ganzen sich ebenso verhält wie bei jenem Wirbel. Doch ist unten nur eine scharfe Mediankante vorhanden mit den Gefässlöchern daneben und die Einsenkung unter dem Querfortsatze ist schwach. Der Neuralbogen und Kanal, sowie der Processus spinosus verhalten sich auch wie dort, nur ist der letztere breiter, der Kanal aber schmäler. Der dorsoventral ganz platte Querfortsatz entspringt nicht ganz unten von der Körperseite von ganz hinten bis nahe zum Vorderrand, ragt nach aussen etwas unten (er ist nicht ganz 5 cm lang erhalten) und ist ein wenig nach hinten gebogen, wobei sein scharfer Vorderrand etwas convex ist. Die Präzygapophysen sind auch hier an ihrer dicken Basis abgebrochen, und die hinteren Gelenke verhalten sich wie oben beschrieben, nur sind sie schon ganz klein.

Eine weitere Vert. lumb. δ ist eben länger, unten recht wenig gewölbt und nur mit einer schwachen Medianleiste versehen. Der Neuralkanal ist ein wenig kleiner als am vorigen Wirbel, der Bogen mit all seinen Fortsätzen fehlt leider. Der Querfortsatz, auch hier unvollständig, verhält sich wie bei γ, nur entspringt er ganz unten. Es erinnert sein Verhalten und das der Körperunterseite sehr an die unter Nr. 3 c, pag. 76, beschriebene kleine Vert. lumb., doch ist dort die Form der Endflächen eine andere, der Neuralkanal viel höher und schmäler und der Quertfortsatz gerade. Die vorliegende Vert. lumb. dürfte übrigens der vorigen in der Wirbelreihe sehr nahe gestanden haben.

78

Eine Vert. caud. & (Taf. IV, Fig. 9, 10) besitzt einen ähnlichen Körper wie sie, nur ist die Unterseite deutlich gewölbt, seitlich und longitudinal etwas eingesenkt — anch ober den Querfortsätzen sind hier die Wirbelseiten etwas concav — und median nur mit einem Gefässloch versehen, während am Hinterrand zwei nach vorn auslaufende Höckerchen, zum Ansatz der Chevrons dienend, entwickelt sind. Der Neuralkanal ist hier schon recht klein, vor Allem kaum halb so breit als an den Vert. lumb., es fehlt also sicher eine Anzahl von Wirbeln dazwischen. Der hinten lädirte Neuralbogen entspringt deutlich vor dem Wirbelende und besitzt keine Spur eines Dornfortsatzes.

Die ganz platten Querfortsätze entspringen im unteren Drittel der Körperseite, ihre Basis reicht von ganz hinten bis nahe zum Vorderrand und ist weit vorn von einem runden Loch durchbohrt. Sie ragen mit ungefähr parallelen Vorder- und Hinterrändern nach aussen ganz wenig unten und vorn, etwa 2.7 cm weit, dann ist oben eine Längskante vorhanden und von da an ragen sie als dünne Platten mindestens 2 cm weit etwas mehr nach unten.

Reste von hinteren Gelenken sind nicht erhalten, es waren diese ja schon an den Vert. lumb. fast rudimentär, dagegen sind die Processus obliquomamillares ausserordentlich stark, indem sie einen spitzen Winkel mit einander bildend, mit abgerundeten Enden 4.2 cm weit nach oben vorn und etwas aussen ragen.

Eine weitere Vert. caud. ζ folgte in der Wirbelsäule wohl dicht hinter der vorigen. Ihr Körper ist wenig grösser und unten flacher, Neuralbogen und Processus obliquomamillares sind aber eben schwächer, und der ganz unten an der Körperseite entspringende Querfortsatz erscheint viel schmäler, da sein vorderer das oben erwähnte Loch umgrenzende Theil ganz rückgebildet ist, so dass dieses nur als Rinne an seinem Rostralrand an der Körperseite angedeutet ist. Die Oberseite des nur 3·5 cm lang erhaltenen Fortsatzes zeigt übrigens auch nichts von der Kante und der Abknickung nach unten, die wir am vorigen Wirbel erwähnten.

Der letzte hieher gehörige Wirbel η (Taf. IV, Fig. 6) gehört offenbar einer mehr caudal gelegenen Stelle an, denn während von der *Vert. thor. vera* an alle Körper immer mächtiger wurden, ist der seine ein wenig kleiner als der des vorigen und seine Fortsätze sind deutlich schwächer. Unten ist der Körper hier übrigens deutlich convex und hinten auch mit den zwei Höckerchen versehen, seitlich ober und unter dem Querfortsatze aber ein wenig eingesenkt. Dabei ist ober diesem eine in der Mitte unterbrochene Längskante vorhanden. Der ganz niedere Neuralbogen ist hier in ganzer Wirbellänge entwickelt, ebenfalls ohne Spur eines Dornfortsatzes, aber ganz hinten wohl mit kleinen Resten von Gelenkfortsätzen versehen. Diejenigen der vorderen Fortsätze sind wie an den vorigen Wirbeln entwickelt, aber nur halb so gross (19 cm lang).

Die Querfortsätze sind dünne, in ganzer Körperlänge im unteren Drittel der Seite entspringende, fast horizontale Platten, die nur 2 cm weit seitlich ragen und dann abgestutzt sind. Ihre Basis ist hier hinter der Mitte durchbohrt und es zieht von dieser Stelle eine flache Furche nach oben zum Pediculus, der nahe an seinem Hinterende ein längsovales Loch in den ganz engen Neuralkanal besitzt.

5. Wirbel.

Der ziemlich stark verwitterte und fast aller Fortsätze beraubte Wirbel entspricht in Grösse und Form fast ganz dem oben beschriebenen vorderen Schwanzwirbel 4 e.

6. Linkes Schulterblatt.

Die sehr dünne, etwas inkrustirte Platte (Taf. III, Fig. 3) hat eine grösste Breite von 11'9 cm und eine Länge von 22 cm und besitzt einen ganz scharfen, etwas convexen Oberrand, der in spitzem Winkel mit dem fast geraden, stumpferen, 17 cm langen Hinter- und Unterrand zusammentrifft. Die Innenseite ist ganz flach concav, die äussere ebenso convex. Eine Spina ist nur angedeutet in einem Rücken, der ganz allmählich höher werdend, dicht am Unterrand hinzieht, so dass hier am Gelenkende, das leider wie die davor liegende Partie verwittert ist, die grösste Dicke des Stückes, 3'4 cm erreicht wird. Etwa vorhandene Fortsätze der letztgenannten Partie sind leider infolge der Verwitterung nicht mehr nachzuweisen.

7 und 8. Paukenbeine.

Die zwei Stücke, eine linke und eine rechte *Bulla*, sind leider ziemlich verwittert, so dass sie nur wenig erkennen lassen. Nur das ist sicher, dass sie einander ziemlich ähnlich, von der oben pag. 69 beschriebenen aber in Manchem verschieden sind. Sie sind schmäler und länger, hinten unten nicht mit einer Kerbe versehen und besitzen einen mit etwa fünf Querfurchen ausgestatteten oberen Seitenrand.

Maasse in Centimetern. Unterkiefer.

Dames' Anmerkun-Nr. I Nr. 2 Nr. 3a Original gen Kieferende bis zum Vorderrand des ersten Zackenzahnes 25 Von da bis zum Hinterrand des sechsten 2 I 23.2 Von da bis zum Gelenkende 183 Zahnreihe, zweiter bis sechster Zackenzahn 16.2 17.8(17.4)*) 19.2 ? *)Worechts Dicke des Kiefers vor dem zweiten Kegelzahn 2°I 2.4 und links Dicke des Kiefers vor dem ersten Zackenzahn 3.8 **) 2.5 5 2.2 3.1 (3.0) verschieden Höhe des Kiefers unter dem zweiten Kegelist, sind die 3.8 links abge-3.0 Höhe des Kiefers unter dem ersten Zackennommenen 6.7**) 5.8 4.0 5 Maasse in 4.5 Höhe des Kiefers unter dem sechsten Zacken-Klammern 11.2 (11.9) 9? angegeben. Höhe des Kiefers am Processus coronoideus 18.5 (18) **) Vor dem Abstand der ersten zwei Alveolen . . . 1.2 1.3 zweiten Abstand der weiteren Alveolen bis zum Zackenzahn ersten Zackenzahn 2.9-2.5 2 Abstand des ersten und zweiten Zackenzahnes 2.4-2.5 1.6 Längsdurchmesser der Alveolen der ersten vier Kegelzähne...... 2.0 - 2.52.2 - 2.51.2-1.6 Querdurchmesser derselben 1.2 Längsdurchmesser des fünften Zahnes (Pm 1) 2.6 2.2 1.6 Querdurchmesser ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, 1.2 3? Höhe der Kegelzähne 3-3.5? Länge der Basis des ersten Zackenzahnes 3.6 (3.8) 3.3 3.2 zweiten 4.5 5 (4.9) 5.2 4.4 4.8 dritten 5.1 4.5 2.8 (2.7) 3? vierten 3 " fünften 2.6 2.2 " " sechsten 2.8 2.8 2.8 Höhe des ersten Zackenzahnes 2.5? 2.9? $(Pm \ 2)$. " dritten $(Pm \ 4)$. 5? 3.4 3.2 " sechsten 11 (M 3)3 3 Grösste Dicke des ersten Zackenzahnes Ι.Ι 1.62 1'45 " dritten 1.4 1.2 " sechsten 1.25 1.3 1.4

Maasse in Centimetern.

Schädel.

	Nr. I	Nr. 3b	Haarlem*)	Z. Wank- lyni**)	An- merkungen
Basis v. d. Schnauze b. zum Foramen magnum Länge des harten Gaumens	68 52 mind.	_	86·7?		*) Nach Joh. Müller: l. c.,
Breite der Zwischenkiefer an dem zweiten	52 mma.		_		pag. 31 und
Zahnwurzelpaar	5.4 ?	5 circa			Angaben
Breite der Oberkiefer an dem Pm 1	6.25	6.4 circa		6.32	von Prof.
Länge der linken Prämaxilla	34.2			_	E. Dubois.
Länge der Maxilla (Alveolarrand)	28-29				**) Nach
Entfernung der Schnauze vom Hinterrande					Seeley:
des Nasenloches	28	_	32.5		Quart. Journ.
Länge der Nasenbeine	16		_	_	geol. Soc.
Grösste Breite der Nasenbeine	4.4	4.3		-	London 32,
" " " Stirn	24?		32.2		1896, pag.
" " am Froc. zygom. ossis Squa-					428—432.
mosi	28?	—	_		
Grösste Breite des Hinterhauptes	22?	_	27		
Höhe des Hinterhauptes vom Oberrand des					
Foramen magnum an	13?			-	
Abstand des Hinterrandes des Nasenloches					
von der Crista occipitalis	36	_	_		
Abstand des Vorderrandes des ersten und					
	26.2 (25.4)		—	_	
Zahnreihe vom sechsten bis zehnten Zahn	18.3		_	_	
" siebenten bis zehnten Zahn	12.7	_		_	
Diastema zwischen C und Pm I	2'5-3	2.3	4	1.43	
n pm 1 und pm 2	2.6—3.2	1.0	3.3	1'43	
n pm 2 and pm 3	0-1.3	_	2.6	0.63	
Länge der Basis des zweiten Kegelzahnes	2°I	2.1-5.3			
Dicke " " " " "	1'4	1.525	_	2.125	
Länge " " vierten " Dicke " " " "	1.8			1.28	
Länge , , , Pm 1	2.4 (2.6)	2.3 (5.75)	2:0		
	1.6	2 3 (2 /5) I mind,	3.0	2.22 5	
Dicke " " " "	3.3 5			1.23	
Länge der Basis des Pm 2	4.3 (4.5)		5.0 }	4'45	
D.u. o	2.14) (4.5)		5.0	4°45	†) Die
Date 4	3.9		3.7		grosse Län-
$\begin{bmatrix} n & n & n & m & 4 & \dots & \dots \\ n & n & n & M & \dots & \dots \end{bmatrix}$	2.4	_	2.7 ?	_	ge ist nur
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	2.0	_	_	_	eine Folge
Dicke " " " Pm 2 caudal	1.2	_	_		von Ver-
" $"$ $"$ $"$ $Pm 4$ $"$ $"$	1.8	_	_	_	drückung.
n n n n n n n n n n	1.4		_	_	
n n n n n n n n n n	1.5			_	
Höhe der Krone des Pm 4	3?			_	
" " " " <i>M</i> 2	2?	_		_	

Epistropheus.

	Nr. 3 <i>c</i>	Dames' Original pag. 11, 12
Länge des Körpers + Zahnfortsatzes (basal). Breite der hinteren Endfläche Höhe des Canalis vertebralis Breite , , ,	4.0.5 1.2	9°5 8°0 —

Wirbel.

	Körper			Canal. vertebr.	
	Länge	Länge Breite		vorn	
	basal	vorn	vorn	breit	hoch
(3. Vert. cerv	1.32	3.5 ca.		_	
3c. 4. " "	1.32	3°5 ca.	5		
$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$	3.3 5	4.2 5	3.2 5	1.0	1.8
(Vert. thor, vera a	3.6	4.6	3.32	3.3	1.6
$, , lumb. \beta$.	4.2	5.4	4'4	2 ·9	1.52
$\int_{-\pi}^{\pi} \int_{0}^{\pi} \int_{$	5.2 ca.	5.8	4.9 ca.	2.8	1,32
4. { , , , , ,	5.6 ca.	5.8	5.5	2.2	1,12
, caud. €	5.2	6.1	5.4	1.5	1.0
Ι ,, ,, ,, ,, ,,	5.85	6.22	5.5	1.5	1.0 ca.
ι, , η	5.2	6.0 ca.	5°0 ca.	1.12	0.3
5. " "	5°5 ca.	5.8 ca.	5.0 ca,		

II. Bestimmung der ägyptischen Zeuglodon-Reste.

Bei der Bestimmung der beschriebenen Reste hat uns zuerst die Zugehörigkeit der einzelnen Theile zu einander und zu den von Dames (l. c. und in den Sitzungsber. k. pr. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 6 1883, pag. 130—135) beschriebenen Zeuglodon-Resten zu beschäftigen, welche zum Theil aus dem gleichen Horizont (Mokattam-Stufe II, 5 a Dr. Blanckenhorn's), zum Theil aus einem etwas tieferen (II, 1 desselben) stammen.

Zunächst ist trotz einiger schon in meiner vorläufigen Mittheilung erwähnten Unterschiede kaum ein Zweifel, dass der von Dames I. c. beschriebene Unterkiefer von Zeuglodon Osiris mit demjenigen von Nr. I, der ja aus dem gleichen Horizont stammt, zusammengehört. Damit ist natürlich zugleich festgestellt, dass auch der Schädel Nr. I dieser Art zuzurechnen ist und ebenso das dabei gefundene Unterkiefergelenk, sowie wohl auch das Paukenbein, wenn auch letzteres vielleicht zu einem grösseren Exemplar gehört. Es ist hierzu gleich zu bemerken, dass die Paukenbeine Nr. 8 und 9 bestimmt für das Auftreten einer anderen Form im gleichen Horizont sprechen, ohne dass jedoch über ihre Zugehörigkeit sich etwas Weiteres sagen liesse.

Der Unterkiefer Nr. 1 vermittelt nun entschieden in Form und Grösse zwischen dem Original von Dames und Nr. 2, es gehört also auch dieser zu derselben Art und zeigt, dass sie nicht unerheblich

82

grösser werden konnte, als nach dem ersten Kiefer anzunehmen war. Das Unterkieferstück Nr. 3 a endlich ist recht klein und in Details abweichend, aber so unvollständig, dass ich es unbestimmt lassen möchte. Ich habe es überhaupt nur der Vollständigkeit angeführt, um zu zeigen, welche morphologischen Differenzirungen an Resten der mitteleocänen Zeuglodonten sich constatiren lassen. Wahrscheinlich gehört es zusammen mit der Vert. lumb., die dabei lag, zu den nunmehr zu besprechenden Resten, dem Skelet Nr. 3 b, c, d.

Die Schädelreste Nr. 3b sprechen für eine Form, die wenig kleiner war als Nr. 1, und es ist hier daran zu erinnern, dass das Original von Dames, der Unterkiefer, auch kleiner ist als Nr. 1 und aus dem gleichen Horizont und von demselben Fundort stammt. Trotz der Dürftigkeit der Reste liessen sich aber einige Unterschiede constatiren in der Gestaltung der *Prämaxillae*, *Nasalia* und *Frontalia*, und vor Allem ist hier der obere *Pm* 1 eben zweiwurzelig, genau ebenso wie bei dem Haarlemer Schädel entwickelt. (Siehe Joh. Müller l. c., Taf. XVI, Fig. 3 und Nov. Act. Acad. nat. cur. XXII, 1847, Taf. XXXIX A, Fig. 1φ und Taf. XXXIX B, Fig. 1, 5!)

Dass hier etwa ein junges Individuum mit Milchgebiss vorläge, ist deshalb nicht anzunehmen, weil an den sicher zugehörigen Halswirbeln die Epiphysen schon völlig verwachsen und weil die *Turbinalia* wohl verknöchert sind, doch ist es auch kein ganz ausgewachsenes Thier, denn an den Rippen und an einem Brustwirbel sind die Epiphysen noch frei und am Schädel die Nähte sehr deutlich.

Die erwähnten Unterschiede von Zeuglodon Osiris scheinen mir also doch zu genügen, um eine specifische Trennung zu rechtfertigen und ich nenne deshalb die allerdings noch recht wenig bekannte Art nach meinem verehrten Lehrer, dem die Aussendung der eingangs erwähnten Expedition in erster Linie zu danken ist, "Zeuglodon Zitteli".

Durch das Vorhandensein wenigstens einiger sicher zugehöriger Halswirbel und Rippen ist nun ersichtlich, dass der von Dames 1. c., pag. 11, 12, beschriebene und abgebildete Epistropheus, welcher aus dem tieferen Horizont stammt, zu einer doppelt so grossen Form gehört, also kaum zu Zeuglodon Osiris, das nach den vorhandenen Resten nur etwas grösser als die Form 3 war.¹) Es ist nicht unwahrscheinlich, dass er zu einer Art gehört, welcher die von Dames in seiner ersten Arbeit, pag. 132, 133, genannten Reste zuzurechnen sind. Die dort erwähnten Hinterhauptsfragmente hatte Herr Geheimrath von Branco die Güte mir zur Ansicht zu senden. Sie sind viel grösser (¼) wie bei Nr. 1, aber ebenso gestaltet (grösste Höhe des Condylus 6·2 gegen 4·8, grösste Breite 3·7 gegen 3 cm). Sie lassen erkennen, dass bei Zeuglodon nicht wie bei den Pinnipedia und vielen Säugethieren innen im Foramen magnum ein mit dem Foramen condyloideum in Verbindung stehender Kanal vorhanden war und dass letzteres nicht nahe an den Gelenken gelegen sein konnte. Es sei hier gleich bemerkt, dass die ebendort genannten drei kleinsten Wirbel, die ich auch zum Vergleich gesandt erhielt, keine Aehnlichkeit mit den mir vorliegenden besitzen, sie sind viel kürzer und, trotzdem die Epiphysen fehlen, grösser. Noch mehr gilt das letztere natürlich von den ebendort beschriebenen Wirbeln der Species major. Ich halte übrigens alle derartigen Reste, Wirbel, welchen fast alle Fortsätze fehlen, für nicht näher bestimmbar.

Erhebliche Unterschiede der Grösse oder gar der Form auf Grund von Geschlechtsdifferenzen für Zeuglodon anzunehmen, könnte leicht zu einer ähnlichen Verwirrung führen, wie sie Blainville anrichtete, als er die Aceratherien für die Weibchen der Rhinoceronten erklärte. Wir müssen uns also damit begnügen, auf Grund der dürftigen Reste zu constatiren, dass im unteren Horizont erheblich grössere Zeuglodon-Formen als Zeuglodon Osiris vorkommen und dass sie z. T. recht kurze, z. T. aber sehr lange Wirbel besitzen. Uebrigens spricht Dames wiederholt von Stümpfen des *Processus spinosus*, ein Ausdruck, der insofern unrichtig ist, als nur die Stümpfe der *Pediculi* der Neuralbogen erhalten sind. Die Zugehörigkeit endlich der von dem Autor kurz beschriebenen Zwischenkiefer dürfte auch kaum ganz sicher zu stellen sein, doch ist immerhin wahrscheinlich, dass sie zu dem im gleichen Horizont gefundenen Unterkiefer, also zu Zeuglodon Osiris gehören.

Was nun die weiteren von mir beschriebenen Reste aus dem oberen Zeuglodon-Horizont anbelangt, so ist leider auch ihre Zugehörigkeit unsicher. Von den Wirbeln Nr. 4 und 5, die offenbar zu einer Form

¹) Von dem Epistropheus 3 c weicht er ausser durch seine Grösse auch in der Zuspitzung seines Dens und der schrägeren Stellung seiner caudalen Endfläche ab.

zu rechnen sind, lässt sich nur sagen, dass sie zu einem grösseren Thier, als die Skeletreste 3b,c erschliessen lassen, gehören müssen und dass die unter 3c beschriebene Vert. lumb. von den hier vorliegenden Lendenwirbeln in Grösse und Form so abweicht, dass eine specifische Trennung anzunehmen ist. Ob diese Wirbel etwa zu einem grossen Exemplar von Zeuglodon Osiris, wie es dem Unterkiefer Nr. 2 entspricht, gehörten, lässt sich nicht feststellen; es ist aber nicht unwahrscheinlich.

Die Scapula Nr. 6 endlich ist sogar in ihrer Zugehörigkeit zu Zeuglodon unsicher, deun die für die Wale charakteristischen Fortsätze, welche sich auch an den Stücken einer von Joh. Müller 1. c., Taf. XXVII, Fig. 2 abgebildeten finden, sind abgebrochen und bei letzteren fehlen wiederum gerade die hier gut erhaltenen Partien. Man könnte vielleicht annehmen, dass die Scapula zu einer der Sirenenformen desselben Horizontes gehörte, doch fand ich bei einem Skelet eine solche, die ziemlich verschieden ist und vor Allem eine deutliche Spina besitzt, und dann hat sowohl Halicore wie Manatus und Halitherium eine Spina, deren Fehlen bei dem vorliegenden Stücke mich bestimmt, es als wahrscheinlich zu Zeuglodon gehörig anzusehen.

Als Resultat dieser Betrachtungen ergibt sich also, dass ich für den oberen Zeuglodon-Horizont des Mitteleocäns des Fajûm ausser Zeuglodon Osiris Dames noch das Vorhandensein mindestens einer Art Zeuglodon Zitteli annehme, und für den tieferen Horizont von weiteren grösseren, nicht näher definirbaren Zeuglodonten. Es ist meiner Meinung nach von vorn herein nicht unwahrscheinlich, dass im Mitteleocän mehrere Formen vorhanden waren, sind ja in denselben Schichten doch auch mehrere Sirenen-Genera zu constatiren und ist daran zu erinnern, dass in der Eocänzeit die Zeuglodonten freie Bahn im Meer fanden, indem sie die Stelle einnahmen, welche im Mesozoicum verschiedene Sauriergruppen belebten, während sie in der Jetztzeit von den so mannigfaltig differencirten Zahnwalen besetzt ist. 1)

Dr. Blanckenhorn (Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens II A, das Eocän. Zeitschr. D. geol. Ges. 52, 1900, pag. 440) erwähnt übrigens auch Cetaceen-Wirbel vom Mokattam selbst und es kommen nach ihm schon in der unteren Mokattam-Stufe, also im unteren Mitteleocän, Zeuglodon-Reste vor (ibidem, pag. 424).

Herr Professor Eb. Fraas in Stuttgart hatte nun die Güte mir zwei Wirbel, die ihm eben zugesandt waren, zur Bearbeitung zu überlassen und infolge der Zuvorkommenheit des Herausgebers dieser Zeitschrift, des Herrn Prof. Uhlig, bin ich in der Lage die Beschreibung der Stücke nebst einer Figur während der Drucklegung in meine Abhandlung noch einzufügen. Beide Stücke stammen aus einem weisslichen Nummulitenkalke 100 m unter dem höchsten Gipfel des Mokattam bei Cairo, also wohl aus dem obersten Theile der unteren Stufe.

Der bis auf die fehlende vordere Epiphyse und die abgebrochenen Querfortsätze gut erhaltene eine Wirbel 9a ist pag. 84 in halber Grösse abgebildet. Sein Körper ist mindestens 24.5 cm lang, hinten fast 13 cm hoch und 14 cm breit; der Pediculus ist aber nur 11.6 cm lang; der Neuralkanal ist vorn nur etwa 2.5 cm hoch und über 7 cm breit, der Dornfortsatz ist vorn 10.8 cm hoch und der Querfortsatz ist an seiner Basis etwa 15.5 cm breit.

Wo die eine Epiphyse fehlt, sieht man, dass sie mit radialen Leisten sich ansetzte, wie es Joh. Müller (l. c. pag. 19) beschreibt und Dames (1894 l. c. Taf. VI) abbildet; auch an der hinteren etwa I cm dicken Epiphyse ist übrigens die Naht deutlich sichtbar. Die hintere Endfläche ist fast eben und beinahe kreisförmig und steht senkrecht zur Wirbelachse. Die Diaphyse nun ist zwar in der dichten Oberflächenschicht vollständig und ihre beiden Enden sind wie sonst von spongiöser Substanz erfüllt, in der Mitte befindet sich aber ein (mit Gestein erfüllter) Hohlraum.

¹) Eine während der Drucklegung meiner Arbeit mir zu Handen gekommene Abhandlung von Elliot Smith: »The Brain of the Archaeoceti (Proc. R. Soc. London 1903, vol. 71, pag. 322—331)« kann meine Ansicht bestätigen. Der Autor kommt nämlich auf Grund der Untersuchung zweier Hirnhöhlenausgüsse, welche wohl beide aus dem oberen Zeuglodon-Horizont des Fajûm stammen, zu dem Schlusse, dass die Stücke auf zwei verschiedene Archaeoceten-Formen hinweisen. Schon Andrews (Geol. Magaz. London 1901, pag. 437) hat übrigens die Möglichkeit des Vorkommens zweier Arten in dem genannten Horizont erwähnt.

Unten ist der Körper nur etwas convex und neben der Mediane kaum eingesenkt, auch seine Seitenflächen sind nicht eingesenkt, dagegen ist der Boden des Neuralkanales wie oft bei Säugethieren nur median flach und daneben deutlich concav. Hier münden zwei Gefässkanäle, die an der Ventralseite neben der Mediane eindringen.

Der Canalis vertebralis ist wenig gewölbt, nieder und breit und der Neuralbogen deutlich kürzer als der Wirbelkörper. Seine Pediculi gehen ohne Grenze in das wenig gewölbte Dach über.

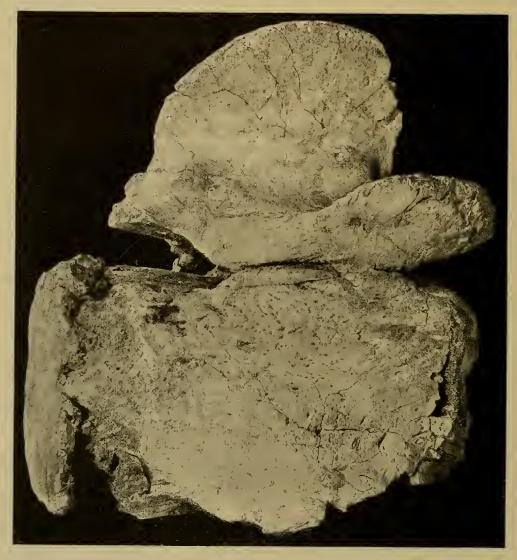


Fig 1.

Der Dornfortsatz stellt eine Platte dar, welche in ganzer Dachlänge entspringt, vorn und hinten scharfrandig und oben abgestutzt ist. Er ist fast vorgeneigt und länger als hoch. Der nur an der Basis erhaltene platte Querfortsatz entspringt vor dem Wirbel-Hinterende ganz unten an der Seite und ragte wohl etwas nach unten und vorn.

Die *Processus obliquomamillares* ragen bis fast über das Wirbelende nach vorn sehr wenig aussen und oben. Sie sind oben flach und glatt, tragen aber keine Facetten, und aussen gewölbt, jedoch ohne besondere Verdickung, also ohne erkennbare Metapophysen. Die etwas lädirten Postzygapophysen sind im Gegensatz zu ihnen rudimentär, ragen nahe an einander nach hinten und enden vor dem Wirbelende; Facetten fehlen ihnen natürlich auch, da sie ja die entgegenstehenden Gelenkfortsätze des nächsten Wirbels nicht erreichen konnten.

Von dem anderen Wirbel 9b, der wohl noch grösser als der beschriebene war, liegt nur ein Diaphysenstück vor. Es lässt erkennen, dass die spongiöse Substanz gegen den mittleren Hohlraum ungefähr halbkugelig abgegrenzt war und dass die zwei Gefässcanäle, welche in der Wirbelmitte die dichte Oberflächenschicht durchbohren, in den Hohlraum führen mussten.

Offenbar liegen hier hintere Lendenwirbel eines Zenglodonten vor, der von den oben beschriebenen Arten verschieden war. Das geht aus der Gestaltung des Dornfortsatzes, vor Allem aber aus der Grösse und Streckung des Körpers hervor. Darnach würden die Wirbel gut zu den von Dames (1883 l. c. pag. 131, 132) beschriebenen Resten seiner Species major passen, nur dass diese noch etwas grösseren Thieren angehörten. Es ist dabei ja auch zu beachten, dass diese Stücke aus einer ziemlich gleichalterigen Schicht stammen, wie die vorliegenden Wirbel.

Auffällig ist nun aber, dass das besser erhaltene Original von Dames, eine ventrale Körperhälfte ohne Epiphysen nichts von einem Hohlraum erkennen lässt. Bei den sonst so ähnlichen, aber noch grösseren Lendenwirbeln des amerikanischen Zeuglodon macrospondylus jedoch ist nach Müller (l. c. pag. 19) je ein Hohlraum im vorderen und hinteren Drittel der Diaphyse vorhanden und oft ist hier auch keine Oberflächenschicht verknöchert. Der Grad und die Art der Verknöcherung der Diaphysen dieser langen Wirbel variirt also offenbar. Die mir vorliegenden Wirbel machen fast den Eindruck eines Röhrenknochens, bei welchem ja anch in der Mitte der Diaphyse die Spongiosa rückgebildet und so ein Markraum geschaffen ist, zu dem durch Gefässlöcher im periostalen Knochen die Blutgefässe Zutritt haben. Man könnte daran denken, dass in diesen Markhöhlen der Wirbel ein Ersatz für die Rückbildung der Höhlen in den so reducirten paarigen Extremitäten von Zeuglodon vorhanden wäre. Das Verhalten der Hohlräume in den amerikanischen Wirbeln scheint aber doch gegen diese Ansicht und eher dafür zu sprechen, dass hier unverknöcherte knorpelige Wirbelpartien vorhanden sind. Auch bei den recenten Walfischen sind ja die Knochen leicht und locker gebaut, d. h. relativ kalkarm, hier wäre also ebenso die Verkalkung gering, aber nur lokal ausgespart, während sonst die Spongiosa ziemlich dicht ist.

Jedenfalls repräsentiren diese Wirbel vom Mokattam eine grosse Zeuglodon-Art, deren Vorkommen wohl schon durch die von Dames beschriebenen langgestreckten Wirbel angedeutet war. Sie entspricht völlig dem Zeuglodon macrospondylus, wie ja schon Dames hervorhob; ebenso wie die kurzen grossen Wirbel, die er beschrieb, dem brachyspondylus entsprechen und die kleinen, kurzen Wirbel dem Zeuglodon brachyspondylus minor. Ob identische Arten vorliegen, möchte ich auch auf Grund der neuen Reste nicht entscheiden; merkwürdig ist ja, dass im mittleren Mitteleocän Aegyptens drei Formen im ganz gleichen Verhältnis zu einander vorhanden sind, wie im Obereocän Nordamerikas, während aus dem oberen Mitteleocän Aegyptens bisher nur kleine mit kurzen Wirbeln versehene Formen bekannt sind.¹)

III. Vergleich der ägyptischen Zeuglodon-Reste mit den europäischen und nordamerikanischen.

Obwohl in den letzten Jahren unsere Kenntnis der Zeuglodonten sich nur wenig vermehrt hat, erscheint es doch angebracht, die nen beschriebenen Reste mit den schon bekannten zu vergleichen, um so eine Uebersicht über die Gruppe zu gewinnen. Ich will dabei die geographisch benachbarten Funde vor Allem berücksichtigen, die nordamerikanischen aber nur in ihren wichtigsten und bestbekannten Verhältnissen. Es bedürften gerade diese dringend einer Revision, denn Joh. Müller hatte in seiner vorzüglichen Arbeit zuerst nur Bruchstücke zur Verfügung und konnte den schönen Haarlemer Schädel nur kurz im Anhang berücksichtigen, Carus lieferte (Nova Acta Acad. nat. cur. 32, 1847, pag. 373—390) von letzterem eine nur ungenügende Beschreibung und was sonst, auch in neuester Zeit über amerikanische Reste veröffentlicht wurde, ist nicht gerade geeignet, Klarheit in die Unterscheidung der verschiedenen Formen zu bringen. Ohne Studium des Materials und speciell der letzten Funde, die Lucas höchst mangelhaft be-

¹⁾ Es ist übrigens hier daran zu erinnern, dass die meisten Wirbelthier-Reste aus dem Altretiär des Fajûm eher für obereocänes als für mitteleocänes Alter der dortigen Ablagerungen sprechen und dass auch die von mir bestimmten Haifischzähne aus dem unteren Mokattam der arabischen Wüste damit übereinstimmen.

schrieb (Amer. Naturalist 29 b, 1895, pag. 745, 746 und Proc. U. St. Nation. Mus. 23, 1901, pag. 327 bis 331, Pl. VI, VII), lässt sich aber nichts Brauchbares erreichen und muss ich deshalb diese wünschenswerte Arbeit anderen überlassen.

A. Europäische Zeuglodonten.

Was zunächst die von Lydekker (Proc. zool. Soc. London, 1892, pag. 558—561, Pl. 36) beschriebenen und abgebildeten Reste seines Zeuglodon caucasicus anlangt, so fällt der Humerus für den Vergleich weg, da aus Aegypten keiner vorliegt, und der Schwanzwirbel, weil er zu schlecht erhalten ist, es bleibt also nur das Unterkieferstück. Dieses entspricht dem hintersten zahntragenden Theil und zeigt hier das für Zeuglodon so charakteristische deutliche Ansteigen des Oberrandes, was von Squalodon und den anderen Denticeten unterscheidet. Der Kiefer ist noch kleiner als meine Originale (am letzten Zahn etwa 8 cm hoch), die vier erhaltenen Zähne stehen nicht gedrängt und sind alle in der Grösse (unter 1.5 cm lang) und Form unter einander wenig verschieden und endlich sind auch die letzten am Vorderrand gezackt. Es sind also starke Unterschiede gegenüber den beschriebenen Kiefern von Zeuglodon Osivis vorhanden, welche zum mindesten eine Trennung der Arten erfordern. Der unter Nr. 3 a beschriebene Kieferrest allerdings ist eher noch kleiner, irgend ein Vergleich ist aber unmöglich, da er einer anderen Partie des Kiefers angehört.

Die im Diluvium (Löss) von Südrussland an zweiter Lagerstätte gefundenen Wirbel, auf welche Brandt (Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg ser. VII, t. 20, 1873, pag. 336—339, Taf. XXXVI, Fig. 1—5) sein Zeuglodon Paulsonii gründete, sind etwa fünfmal so gross als die von mir unter Nr. 4 beschriebenen. Es können ja wohl Zeuglodon-Wirbel sein, ich hielte es aber entschieden für einen Fortschritt in der Wissenschaft, wenn man allgemein derartige Reste, fast aller Fortsätze beraubte Wirbel, einfach für unbestimmbar erklären würde, statt sie als lästigen, unbranchbaren Ballast mitzuschleppen. Der ebenda (Taf. XXXVI, Fig. 6) abgebildete Kegelzahn ist zu klein, um zu den Wirbeln zu gehören, seine Schmelzstreifung erinnert wohl an Zeuglodon, aber alle Kegelzähne von Zeuglodon Osiris sind gebogen, während er gerade ist.

Brandt stellt (ibidem, pag. 340) ferner auf einen Wirbel, der sich in einer Spalte im Jurakalk Polens, also auch in einer Lage fand, dass sein Alter unbestimmbar ist, ein **Zeuglodon? Puschii** auf, da Pusch ihn (»Polens Paläontologie«, Stuttgart 1837, pag. 167, Taf. XV, Fig. 4a, b) als Wirbel eines Cetaceen beschrieb und abbildete. Er ist nur ein Viertel so gross als die vorigen, steht also den Wirbeln Nr. 4 in der Grösse nahe und zeigt mit den Lendenwirbeln 4γ und δ in der That Aehnlichkeit, könnte also wohl zu einem Zeuglodon gehören. Da aber auch ihm die Fortsätze fast ganz fehlen, ist er ebenfalls als nicht näher bestimmbar zu bezeichnen.

Auffallend ist übrigens die Aehnlichkeit einiger bei Linz gefundener Wirbel mit den vorderen Schwanzwirbeln Nr. 4, schon Müller (l. c. pag. 29) und Brandt, der sie als Lendenwirbel beschreibt und abbildet (l. c. Bd. 20, pag. 43, Taf. XVIII, Fig. 6b, c, d, 9, 10, 11), erwähnt (pag. 48) diese Aehnlichkeit mit Zeuglodon-Wirbeln. Letzterer stellte sie zuerst zu Cetotheriopsis, nach der Tafelerklärung (pag. 354) und in seiner Ergänzungsarbeit (ibid. Bd. 21, pag. 39, 40) aber zu Squalodon Erlichii.

In dem mir vom Herrn Custos Dr. Schlosser gütigst zur Verfügung gestellte Manuscript H. v. Meyer's sind unter den zahlreichen Zeichnungen auch drei Ansichten eines dieser Wirbel (vom November 1846) vorhanden. Darnach besteht ein Unterschied von den Wirbeln Nr. 4ϵ und ζ vor Allem in dem Fehlen von Höckerchen für die Chevrons und dem stärkeren Divergiren der *Processus obliquomamillares*, dann auch in der Grösse, Form und schiefen Stellung der Endflächen. Dem Fehlen des Arteriencanales kann ich keine Bedeutung beimessen, da er auch bei Nr. 4ζ nicht ausgebildet ist. Es könnten also in der That hier Schwanzwirbel eines Zeuglodon oder eines ihm im Schwanz sehr ähnlichen Thieres vorliegen. Von den Wirbeln von Squalodon wissen wir leider nur allzuwenig (siehe Beneden et Gérvais l. c. pag. 443, 444), es bedürfte einer genanen Durchsuchung allen Materials und vor Allem einer Nachprüfung aller bei Linz gefundenen Reste, um festzustellen, ob diese Wirbel wirklich zu *Squalodon Erlichii* gehören, was im Hinblick auf die Aehnlichkeit der Bezahnung von Squalodon mit Zeuglodon sehr bedeutungsvoll wäre.

In der Litteratur findet sich ferner ein Zeuglodon Vredense Landois. Der Autor hat aber (Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinlande, Bd. 41, 1884, Corr. Bl. pag. 49, 50) nur den Fund angezeigt ohne

irgendwelche Beschreibung und nur die Vermuthung ausgesprochen, es sei eine neue Art, für welche er dann den genannten Namen vorschlage. Auf eine briefliche Anfrage hat Prof. Landois nicht geantwortet, meines Wissens ist nie eine Beschreibung der Reste erfolgt, nur erklärte Hosius (Neues Jahrb. f. Min. 1893, II, pag. 68—69), die betreffenden Fossilien stammten aus dem Tertiär von Eibergen in Holland. Man darf also wohl annehmen, dass sie mit den von Staring (De Bodem van Nederland II, Haarlem 1860, pag. 216—219, Taf. III) beschriebenen und zum Theil abgebildeten Denticeten-Resten zusammengehören, die schon F. Römer (Zeitschr. D. geol. Ges. VI, 1854, pag. 110 Anm.) erwähnte und die nach Beneden (Recherches sur les Squalodons, Bruxelles 1865, pag. 8) theilweise zu Squalodon Grateloupi und anderntheils zu verschiedenen Denticeten zu rechnen sind. Jedenfalls hat also der ohne Diagnose und ohne jeden Vergleich mit schon beschriebenen Formen von Landois aufgestellte Name keine Existenzberechtigung.

Ein letzter Rest von dem europäischen Festland, der in Betracht gezogen werden muss, ist ein Zahn aus dem Miocän von Bordeaux, den Delfortrie als Original seines Zeuglodon Vasconum beschrieb (Un Zeuglodon dans les Faluns du Sud-ouest de la France. Journ. de Zoologie III, Paris 1874, pag. 25—30, 2 Figuren). Brandt (Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg Ser. 7, Taf. XXI, 1874, pag. 47) verwies betreffs seiner auf die Aehnlichkeit mit den bekannten Zähnen von Phocodon (oder Squalodon), Scillae von Malta, und Gervais (Ostéographie des Cétacés, Paris 1880, pag. 432—452 mit Figur) stellte die steile Seite des Zahnes richtig nach vorn, betonte den Unterschied von Squalodon-Zähnen und liess es fraglich, ob das Fossil mit dem eben genannten zu vereinen sei. In dem Nachtrag (pag. 519), erwähnte er aber noch, dass er schon 1876 (Journ. de Zoologie V, pag. 70) den Zahn als Typus eines neuen Genus Phococetus benützte.

Was nun die so verschieden gedeuteten Zähne von Malta anbelangt, so scheint jetzt endlich Klarheit in Bälde erreicht zu werden. Nach einer vorläufigen Mittheilung von Gemellaro (Atti R. Acad. Linc. Rendic. XI, 1902, pag. 3) nämlich, fand man in Sicilien einen Schädel (und Kiefer) mit ähnlicher Bezahnung, der dem von Squalodon im Bau zu gleichen scheint. Solange aber diese Reste nicht genau beschrieben sind, lässt sich natürlich nichts über sie und die Stellung des zu besprechenden Zahnes sagen. Jedenfalls ist dieser von den Originalen von Scilla durch grössere Steilheit des Vorderrandes, stärkere Zacken und die ganz unvollkommene Trennung der Wurzeln verschieden und den Prämolaren des Unterkiefers von Zeuglodon in der Gestalt seiner Krone (Zacken, Maasse) viel ähnlicher als den Zackenzähnen von Squalodon. Er besitzt vorn und hinten noch einen Zacken mehr als diejenigen von Zeuglodon Osiris und ist etwas kleiner, auch unterscheidet er sich durch seinen steileren Vorderrand und die kaum getheilten Wurzeln. In letzterer Beziehung lassen sich am besten die ebenso stark zackigen Zähne von Neuseeland vergleichen, auf welche Hector sein Kekenodon onomata gründete (Trans. a. Proc. New Zealand Institute XIII, 1880, pag. 435, 436, Pl. 18).

Der letzte und zum Vergleich einzig brauchbare Rest von Europa, Zeuglodon Wanklyni Seeley aus dem Obereocän von England, scheint leider verloren gegangen, doch hat Seeley wichtige Angaben darüber gemacht (Notice of the ocurrence of remains of a british fossil Zeuglodon in the Barton clay. Quart. Journ. geol. Soc. 1876, pag. 428—432).¹) Es lassen sich darnach viele Beziehungen mit Zeuglodon Osiris feststellen, kaum aber mit Zeuglodon Zitteli, das sich durch seinen zweiwurzeligen Pm 1 unterscheidet. Vor allem sind im Oberkiefer auch zwei einwurzelige Kegelzähne, C und Pm 1, vorhanden, die Maasse der Pm sind ziemlich ähnlich, der letzte erhaltene (Pm 4) ist ebenfalls kürzer als die zwei gleichlangen vorhergehenden und anscheinend nicht durch ein Diastema von dem Pm 3 getrennt. Auch hier sind die vorderen Zacken schwächer, der Schmelz zeigt feine senkrechte Streifen, innen neben dem Pm 1 ist eine Kante vorhanden, und die Gruben für die Zahnspitzen, sowie der lange Gaumen scheinen ebenso ausgebildet zu sein. Die Crista sagittalis endlich ist bei meinem Original leider zu verdrückt, um sichere Vergleiche zu gestatten, vorn scheint sie ebenso abgeflacht zu sein, hinten jedoch nicht.

Unterschiede, die für eine Art Trennung sprechen, sind aber doch auch angegeben, so ist das Cingulum stärker, die Zacken sind gezähnelt und die Diastemata viel kürzer, woraus sich vielleicht die grosse Differenz in der Länge der Maxilla (abgesehen von deren Unvollständigkeit) erklärt, indem bei meinem

¹⁾ Siehe die Maasse auf Seite 80!

Original der die fünf ersten Zähne tragende Theil etwa 25 cm lang ist, gegenüber 18—20 bei Zeuglodon Wanklyni.

B. Nordamerikanische Zeuglodonten.

Unter den amerikanischen Formen müssen die auf je einen noch dazu unvollständigen Zahn begründeten Genera Saurocetus Ag. (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia IV, 1848, pag. 4) und Pontobasileus Leidy (Rep. U. St. Geol. Surv. Terr., Hayden, Washington 1873, pag. 337, Taf. XXXVII, Fig. 15) zu irgend welchen Vergleichen ausser Betracht bleiben und betreffs der wirklich brauchbaren Reste habe ich schon oben bemerkt, dass ich nicht in der Lage bin, die erwünschte Klarheit zu bringen.

Schon der gewaltige, auch bei dem Haarlemer Schädel beträchtliche Grössenunterschied beweist ja, dass andere Arten als Zeuglodon Osiris und Zitteli vorliegen. Die grossen Differenzen in der Wirbellänge der amerikanischen Formen beurtheilte ferner schon Joh. Müller ganz richtig als genügend zur Unterscheidung von mindestens zwei Arten, sie dürften ja eher noch zur Trennung von Subgenera ausreichen. Im Folgenden sollen nur noch Vergleiche wichtiger, morphologischer Verhältnisse mit den besten amerikanischen Resten angestellt werden, wobei ich bemerke, dass mir leider die Abbildungen und Beschreibungen von Harlan und Emmons nicht zur Verfügung stehen und dass ich auf die gründlich verfehlten Angaben über das Koch'sche Material, auch auf die offenbar viele Unrichtigkeiten enthaltende letzte Beschreibung des Haarlemer Schädels von Carus nicht weiter eingehe, sondern mich vor Allem an die vorzügliche Arbeit von Joh. Müller halte

Bezahnung.

Es ist zunächst kein Zweifel, dass im Zwischenkiefer drei kegelförmige Zähne, also drei J vorhanden sind (Joh. Müller l. c. pag. 31), wie wohl bei allen Zeuglodonten der Fall ist. Der erste Zahn im Oberkiefer, der C, scheint wie bei Zeuglodon Osiris durch nichts ausgezeichnet und stets auch kegelförmig und einwurzelig zu sein, wie mir speziell für den Haarlemer Schädel, von welchem ich in den Tabellen einige Maasse verwerthet habe, Herr Prof. E. Dubois zu bestätigen die Güte hatte. Der folgende Zahn, also der Pm 1, ist bei dem genannten Schädel unzweifelhaft mit ebenso dicht hinter einander stehenden zwei Wurzeln versehen wie bei Zeuglodon Zitteli (siehe Carus l. c. Taf. XXXIX A, Fig. 1 φ, Taf. XXXIX B, Fig. 1, 5, Joh. Müller l. c. Taf. XXVI, Fig. 2, 3, pag. 31), aber wie bei diesem ist die Krone nicht erhalten und es existirt demnach kein Beweis, dass der Zahn zackig war, wie in den übrigens auch sonst nicht ganz richtigen Ergänzungen des Schädels, z. B. von Gaudry (Les Enchainements du Monde animale. Mammifères tertiaires. Fig. 30, pag. 39, Paris 1878), angenommen wurde.

Nun ist bemerkenswerth, dass Leidy (Synopsis of extinct Mammalia of North America. Journ. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1869, ser. II, vol. VII, pag. 429, Taf. XXIX, Fig. 3) einen Kegelzahn mit angedeuteter Wurzeltheilung, der also dem Pm I von Zeuglodon Osiris sehr ähnlich ist, als Pm I beschreibt und abbildet, während Joh. Müller (l. c. Taf. XII, Fig. 3) einen hinten gezackten Zahn mit nur am Ende getheilter Wurzel abbildet. Sollte vielleicht auch bei den amerikanischen Formen der Pm I bald einfach kegelförmig, bald eben zweiwurzelig gewesen sein? 1)

Der nächste Zahn, der Pm 2, ist auch an dem Haarlemer Schädel deutlich zweiwurzelig, er ist wie alle bisherigen durch deutliche Lücken isoliert und wie bei Zeuglodon Osiris und Wanklyni so gross wie der folgende Pm 3. Auch bei dem Haarlemer Schädel sind nun zwischen den weiteren Zähnen keine Lücken vorhanden, der Pm 4 ist noch mehr als bei Zeuglodon Osiris gegen den Pm 3 verkürzt und der letzte Zahn soll nach Herrn Prof. Dubois' Mittheilung sehr deutlich kleiner als er sein. Die Zahngruben am Kiefer verhalten sich ebenfalls wie bei Zeuglodon Osiris, die Aehnlichkeit in allen wichtigen Beziehungen ist also so gross, dass der Schluss nicht gewagt erscheint, es sei noch ein kleiner M 2 vorhanden gewesen, was bei dem Zustand des Stückes ja sehr wohl möglich ist.

Dass das dichte Aneinanderstehen und die etwas schräge Stellung dieser Zähne wie bei Zeuglodon Osiris sich findet, beweist auch das von Owen (Observations on the Basilosaurus of Dr. Harlan, Trans. Geol. Soc. London ser. II, vol. VI, 1841, pag. 69—79, Taf. VII bis IX) besprochene Oberkieferstück, nur scheint

¹ Nach einer kurzen Mittheilung (Science N. S. vol. XII, New-York, 1900, pag. 809, 810) fand Lucas auch bei einem grossen Zeuglodon (cetoides) den oberen Pm 1 einwurzelig und Eckzahn-ähnlich.

dort vorn und hinten verwechselt zu sein. Bemerkenswerth ist auch, dass der daselbst (Taf. VIII, Fig. I) gegebene Schnitt durch die Zahnbasis ein ähnliches Bild, wie bei den hinteren Pm von Zeuglodon Osiris liefert, indem die hintere Wurzel viel dicker ist als die vordere. Wir dürfen daraus wohl schliessen, dass diese Pm im Ganzen wie bei Zeuglodon Osiris gestaltet waren und es sind ja auch bei den verschiedenen Autoren genug Zähne abgebildet, die hieher zu stellen wären. Dagegen ist es auffällig, dass kein dem oberen M I oder M 2 dieser Art gleichender Zahn abgebildet ist.

Am Unterkiefer ist leider die Zahnformel schwieriger festzustellen, da von ihm überdies nur Bruchstücke beschrieben sind. Nach Taf. XXVI, Fig. 1, in Joh. Müller wäre sie bei den Haarlemer Resten ganz entsprechend der des Oberkiefers, indem vorn vier einfache Alveolen und dann eine doppelte, alle durch Lücken getrennt vorhanden sind. Demnach wären hier 3J und 1C einwurzelig und der Pm 1 zweiwurzelig, aber der J 1 wäre nach dieser Zeichnung nicht ganz am Kieferende.

Ein Stück mit den Resten von drei kegelförmigen J ist übrigens auch 1. c. Taf. XXII, Fig. 5, 6, abgebildet und ein wahrscheinlich die Wurzeln des C, Pm 1, Pm 2 und eine Wurzel des Pm 3 enthaltendes Stück Taf. XI, Fig. 3, 4. Betreffs des hinteren zahntragenden Theiles unterrichtet uns nur Fig. 6, 7, Taf. XI, desselben Autors genügend. Darnach bestände hier grosse Aehnlichkeit mit Zeuglodon Osiris, indem der Alveolarrand deutlich ansteigt, die Zähne dicht gedrängt sind und einem letzten langen Pm drei kurze, ungefähr gleich grosse M folgten. Pm

Ich habe schon oben (pag. 68) für Zeuglodon Osiris als unwahrscheinlich zurückgewiesen, dass die lückenlose Folge der hinteren Backenzähne, die sich im Ober- wie im Unterkiefer findet, nur ein Jugendmerkmal sei
Nun sehen wir also, dass die Zahnreihen auch bei den amerikanischen Formen sich ebenso verhalten und dass
also kein Stück sich findet, wo diese Zähne deutlich isolirt ständen, ausser bei dem kleinen Unterkiefer von
Zeuglodon caucasicus Lydekker. Ich möchte deshalb für diesen ein neues Genus: Microzeuglodon aufstellen.

Zähne übrigens, die ihrer Form nach untere Pm sein könnten, finden sich genug abgebildet, es sei nur erwähnt, dass der Schmelz nach meinen Befunden, wie auch nach Leidy (1869, l. c. pag. 429), an ihnen tiefer herabreicht, als Joh. Müller (pag. 16) angibt. Auch ein M ist endlich Taf. XXIII, Fig. 5, und in Leidy (1869, l. c. Taf. XXIX, Fig. 5) abgebildet, so dass für den Unterkiefer der Beweis für die Heterodontie der Backenzähne wohl erbracht ist.

Schädel.

Betreffs der Form des Unterkiefers und des Schädels will ich mich kurz fassen, weil ich irgend welche tiefgehende Unterschiede von Zeuglodon Osiris kaum finde ²) und die Differenzen sowie Ergänzungen schon im Vorhergehenden berührte oder sie im folgenden Abschnitt erörtern muss.

Hier sei nur erwähnt, dass nach Joh. Müller, Taf. VII, Fig. 2, zwischen die Enden der Nasalia ein deutlicher Processus nasalis der Frontalia eingreift, der bei Zeuglodon Osiris nicht, bei Zeuglodon Zitteli nur schwach ausgebildet ist. Taf. XXVI ist dieser Fortsatz bei dem Haarlemer Schädel auch gezeichnet, die Grenzen der Hinterenden der Zwischen- und Oberkiefer sind hier aber nach Carus (Taf. XXXIX A, Fig. 1) anders als angegeben ist und verlaufen ähnlich wie bei Zeuglodon Osiris. An dem Hinterhaupt (Taf. XXVII, Fig. 1) gibt dann Joh. Müller ein Foramen condyloideum an. Bei dem Schädel Nr. 1 fand ich an der betreffenden Stelle nur eine Grube, an den (pag. 82) kurz besprochenen Fragmenten des unteren Zeuglodon-Horizontes ist auch kein solches Foramen vorhanden und endlich ist die angegebene Lage seitlich des Condylus ungewöhnlich, bei den Zahnwalen liegt es wenigstens ventral (siehe z. B. Eurhinodelphis nach Abel: Les Dauphins longirostres du Bolderien II, pag. 177). Der auf den Parietalia in den Schläfengruben herablaufende Buckel (Joh. Müller, pag. 11) ist übrigens bei Zeuglodon Osiris auch nicht vorhanden und endlich ist zu erwähnen, dass die Crista occipitalis bei Zeuglodon Osiris wohl stärker

¹) Nach der kurzen Mittheilung von Lucas (Science l. c pag. 810) ist der untere Pm 1 bei dem grossen Zeuglodon (cetoides) zweiwurzelig und es sind 6 Backzahnartige Zähne vorhanden.

²⁾ Den Schädel Tuomey's, welcher nach der von Joh. Müller reproducierten ursprünglichen Abbildung in seiner Stellung kaum zu fixiren war (Joh. Müller, Taf. XXIII, Fig. 1, 2), hat Leidy (1869, l. c. Taf. XXIX, Fig. 7, 8, pag. 420—423) genau beschrieben und gut abgebildet und zu Squalodon gestellt, von welchem er aber durch die Weite der Schläfengruben abweicht. Cope (Proc. Amer. Philos. Soc. 34, 1895, pag. 139) stellt deshalb für ihn ein neues Genus Agorophius auf. Von demjenigen von Zeuglodon ist der Schädel stark verschieden.

convex vorspringende Seitenflügel hatte als Gervais (Journ. de Zoologie 3, 1874, Taf. XIX, Fig. 6, 6a) bei einem Schädelfragment eines amerikanischen Zeuglodon abbildet.

Wirbel.

Die (pag. 8) von Joh. Müller speciell für die Wirbel hervorgehobene concentrische Schichtung ist an meinem Material nicht vorhanden, doch fand auch der genannte Autor sie an den kleinsten Zeuglodon-Wirbeln nicht. Auch von der eigenthümlichen Aussparung von Knochensubstanz, wie sie jener innerhalb der Diaphyse der langen Wirbel beobachtete (l. c. pag. 19), konnte ich an den ja sämmtlich nicht oder nur wenig gestreckten Wirbeln aus dem Fajûm nichts constatiren. Die Beziehungen des gestreckten Lendenwirbels vom Mokattam zu den amerikanischen sind ja pag. 85 schon erörtert.

An dem Atlas (Joh. Müller, pag. 20, Taf. XIII, Fig. 1, 2) ist als Differenz von demjenigen des Zeuglodon Zitteli hervorzuheben, dass die paarigen hinteren Facetten weniger queroval und median breiter verbunden erscheinen und dass ein, wenn auch enges Foramen transversarium vorhanden ist. Eine Hypapophyse ist an ihm übrigens sehr stark ausgebildet, wie auch Lucas (Amer. Naturalist. 1895, pag. 746) erwähnt. Der Epistropheus besitzt nach dem von Dames (1894, l. c. pag. 198, Taf. III und IV, Fig. 1) abgebildeten und pag. 197 beschriebenen Exemplar einen auffallend kurzen Zahnfortsatz gegenüber den zwei ägyptischen Stücken; nach Besichtigung des Originales von Dames glaube ich aber, dass der Zahnfortsatz nur stark abgerieben ist. Die weiteren Halswirbel zeigen nach letzterem und nach Joh. Müller (pag. 33, Taf. XXVI, Fig. 2) kaum Besonderes, ihre Körper scheinen meist etwa halb so lang als breit zu sein und ihre seitlichen Fortsätze nebst den Foramina transv. wohl entwickelt. Die Brustwirbel der amerikanischen Zeuglodonten bieten nach Joh. Müller (pag. 20, 21) ebenfalls nichts Auffälliges; der Taf. XIII, Fig. 6, 7, und noch mehr der Taf. XVIII, Fig. 4, 5, weniger der Taf. XIV abgebildete Vert. thor. lumb. hat gegenüber dem Wirbel Nr. 4 \beta sehr kurze Querfortsätze, so dass Lucas (l. c. 1895, pag. 746) meinte, die Rippen articulirten hier mit der Mitte der Wirbelkörper, und es sind keine Tubercula psoatica sichtbar. Die Lenden und Schwanzwirbel lassen auch nichts Besonderes gegenüber den Wirbeln Nr. 4 erkennen. Ein Unterschied ist nur, dass bis auf die letzten Schwanzwirbel die zwei Emissarien der Körper constant sein sollen, was bei den Wirbeln Nr. 4 nicht der Fall ist. Auf die von Joh. Müller nachträglich (Neue Beiträge zur Kenntnis der Zeuglodonten, Monatsber. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1851, pag. 236-246) an den Wirbeln der amerikanischen Zeuglodonten gemachten Beobachtungen gehe ich erst später ein.

Rippen.

Die Rippen haben vorn wie diejenigen von Zeuglodon Zitteli ein Capitulum und Tuberculum, hinten am Brustkorb articuliren sie aber wie diese nur mit den Querfortsätzen. Sie sind wenig platt (Joh. Müller, pag. 29) und zeigen am Distalende eine eigenthümliche spindelförmige Anschwellung (l. c. pag. 29, Taf. XXII, Fig. 2, Lucas, 1895, l. c. pag. 746), die Dames (1884, l. c. pag. 132) auch an Rippen aus dem unteren Zeuglodon-Horizont des Fajûm fand, ich aber an den mir vorliegenden wenigen Resten nicht constatiren konnte.

Extremitäten.

Von Aegypten liegt mir leider nur die isolirte Scapula Nr. 6 vor, die abgesehen von der Reduktion der Spina kaum derjenigen der Cetaceen ähnlich ist, während Lucas (1895 l. c. pag. 746) die grosse Aehnlichkeit der Scapula von Zeuglodon mit derjenigen der Cetaceen erwähnt. Die für diese charakteristischen Fortsätze fehlen ja, es lässt sich also kein Vergleich mit dem von Müller (Taf. XXVII, Fig. 2) abgebildeten Bruchstück durchführen, doch scheint auch im Verlauf des Rückens der schwachen Spina keine Beziehung zu meinem Original zu bestehen.¹)

C. Schlussfolgerungen.

Wir sind im Vorhergehenden zu dem Resultate gekommen, dass für das Mitteleocän Aegyptens mehrere Zeuglodon-Arten anzunehmen seien, ebenso wie auch für das Obereocän des Südostens der Vereinigten

¹⁾ Nach Dames (1894 l. c. pag. 210) ist die Abbildung in Joh. Müller nicht ganz richtig und die Spina schwächer als die Figur zeigt.

Staaten. Eine einigermassen bekannte weitere Art findet sich im Obereocän von England und auch die erwähnten Zähne von Neuseeland sind als Anzeichen des Auftretens noch einer Zeuglodon-Form zu betrachten.¹) Die Reste aus dem Kaukasus aber gehören einem anderen Genus Microzeuglodon an, wie übrigens auch bei Zeuglodon wohl mehrere Subgenera anzunehmen sind. Alle anderen Zeuglodon-Reste sind ganz unsicher.

Die ägyptischen Formen sind also die ältesten der datirbaren Zeuglodonten. Es ist bemerkenswerth, dass hier schon wie im Obereocän Englands und vielleicht auch Amerikas eine Art mit einfach kegelförmigen oberen und unteren Pm I auftritt und dass sich bei den jüngeren Formen kaum ein Fortschritt oder eine Differenzirung in der Richtung auf die Denticeten hin constatiren lässt. Höchstens könnte man auf die Grösse der amerikanischen gegenüber den ägyptischen Arten hinweisen.

IV. Der Bau der Zeuglodonten.

Ueber die nunmehr am besten bekannten Theile der Zeuglodonten ist zwar in den vorhergehenden Abschnitten schon das Wichtigste erwähnt. Es dürfte sich aber doch verlohnen, die Resultate kurz zusammenzufassen und darnach zu versuchen, Schlüsse zu ziehen auf die Organisation und zuletzt auch auf die systematische Stellung der Gruppe.

1. Die Bezahnung.

Soweit bekannt, sind bei allen Zeuglodonten im Zwischenkiefer und in der langen Symphysenregion des Unterkiefers drei kegelförmige, einwurzelige und etwas gebogene J vorhanden, welchen oben wie unten ein ebenso gestalteter, nicht vorragender C folgt. Oben wie unten dürften dann vier Pm anzunehmen sein, von welchen der erste einigermassen in der Form vermittelt zwischen den Kegel- und den Zackenzähnen. Er ist nämlich nur mässig länger als breit und bald einwurzelig, bald aber zweiwurzelig und im ersteren Falle einfach kegelförmig. Der Pm 2—4 ist aber stets deutlich zweiwurzelig, seitlich platt und mit deutlichen Zacken am Vorder- und Hinterrand versehen, wobei jedoch die vorderen Zacken meistens schwächer sind als die hinteren. Bei den letzten oberen Pm dürfte die hintere Wurzel dicker sein als die vordere, unten jedoch ist nichts Derartiges zu beobachten. Bei dem neuseeländischen Zeuglodon sind als Besonderheit die zwei Wurzeln der Pm oft kaum getrennt und eine davon ist manchmal in zwei gespalten. Vielleicht entspricht sie der eben erwähnten verdickten Wurzel.

Die nach meiner Auffassung als M zu betrachtenden Zähne sind bemerkenswerther Weise oben wie unten viel schwächer als die hinteren Pm und deutlich von ihnen verschieden. Unten sind drei vorhanden, welche am Hinterrand deutlich, an dem steil abfallenden kantigen Vorderrand aber nicht gezackt sind. Ob oben stets wie bei Zeuglodon Osiris zwei kleine M mit vorn nur einfach, hinten aber stärker gezackter Krone vorhanden sind, muss dahin gestellt bleiben. Ebenso ist nicht festzustellen, ob die für die Ober- und Unterkieferzähne dieser Art pag. 67 besprochenen Unterschiede in der Form der Krone und der Schmelzrunzelung auch sonst sich finden. Zu erwähnen ist nur, dass an den Pm ein Cingulum öfters vorhanden ist, dass der bald runzelige, bald glatte Schmelz nicht nur die Zacken, sondern auch den darunter liegenden Theil der Krone bekleidet und dass ausser bei den neuseeländischen Zähnen die Wurzeltheilung sich schon an der Krone als schwache Furche angedeutet findet.

Stets sind zwischen den vorderen Zähnen bis zum Pm 2 deutliche Zwischenräume und aussen an den Kiefern Gruben für die Spitzen der opponirten Zähne vorhanden. Hinter dem genannten Zahn findet sich unten stets eine Lücke mit Grube, oben auch ein oft recht kleines Diastema, die weiteren Zähne scheinen aber immer dicht gedrängt zu stehen und die hinteren Gruben oben lingual sich zu befinden. Eine Ausnahme bildet nur Microzeuglodon caucasicus Lydekker, bei welchem die hintersten vier Zähne des Unterkiefers nicht dicht stehen, überdies ziemlich gleich lang und auch vorn deutlich gezackt sind, so dass diese Form ein besonderes Genus darstellt, was vielleicht auch bei der neuseeländischen (Kekenodon Hector) der Fall ist.

¹) Die Beschreibung der Reste des Zeuglodon Harwoodi, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales V, 1881, pag. 298, bekam ich leider nicht zu sehen,

92

2. Der Unterkiefer.

Der Unterkiefer ist stets lang und nieder, ohne einen aufsteigenden Ast zu besitzen. Sein Gelenk dürfte nach hinten gerichtet sein und nur eine orthale Bewegung erlaubt haben. Der zahntragende Rand steigt hinten deutlich an und dann erhebt sich ein breiter *Processus coronoideus* zwar nicht hoch, aber doch deutlich. Dies spricht ebenso wie die Grösse der Schläfengruben für eine viel stärkere Ausbildung des *Musculus temporalis* als bei den Denticeten, während der *Musculus masseter* wohl auch nur schwach war, denn das Jugale von Zeuglodon ist ebenfalls nur stabförmig, wenn auch etwas kräftiger als bei jenen. Die Symphyse ist mehr als halb so lang als die Zahnreihe und dahinter weichen die beiden Kieferäste nur etwas aus einander. Der *Canalis alveolaris* endlich hat eine ausserordentlich weite Mündung und ist selbst sehr weit, die *Foramina mentalia* aber sind klein. Im Ganzen zeigt also der Unterkiefer keine starken Abweichungen von dem der Denticeten, das Zungenbein aber soll nach Lucas (1895 l. c. pag. 745, 746) wie bei den Sirenen gestaltet sein. 1)

3. Der Schädel.

Der Schädel ist gestreckt und nieder, von der Nasenöffnung an steigt die obere Profillinie langsam nach hinten an. Der Hirnkasten ist klein und seine Wände sind nur wenig gewölbt im Gegensatz zu dem der Pinnipedier. Das Hinterhaupt ist breit und nicht sehr hoch, wenig vorgeneigt und oben von einer starken Crista occipitalis begrenzt. Die Schläfengruben sind sehr weit; zwischen ihnen zieht sich oben nur ein schmaler Balken zum Theil zu einer Crista sagittalis zugeschärft nach vorn, ober den Augenhöhlen verbreitert sich aber dann die Schädeloberfläche ganz plötzlich sehr stark, um von da an rasch sich wieder zu verschmälern und dann allmählich in die lange, schmale Schnauze überzugehen. Die Nasenöffnung liegt in der Mitte zwischen dem Hinterrande der Stirn und der Schnauzenspitze, also weit vor den Augenhöhlen.

Bei der Seitenansicht fällt vor allem auf, dass die Schläfengrube nicht von der kleinen, oben überdachten, unten aber nur ungenügend begrenzten Augenhöhle abgetrennt ist und dass der Vorderrand der letzteren ober den Molaren liegt. Der Jochbogen ist auffällig schwach und in der Hauptsache nur ein ziemlich gerader Stab, nur der Jochfortsatz des Schläfenbeines ist stark entwickelt. Von der Unterseite endlich ist vor allem die grosse Länge des harten Gaumens bemerkenswerth, der hinten etwas nach unten geneigt ist. Ausserdem ist der freie Seitenrand des Basioccipitale und das nicht verwachsene, stark aufgeblähte, grosse Paukenbein zu erwähnen. Endlich sind noch sowohl am Unter- wie am Zwischen- und Oberkiefer die Gruben für die Zahnspitzen als Besonderheit aufzuzählen.

Wenn der Schädel äusserlich betrachtet Aehnlichkeit theils mit dem von Denticeten, theils von Pinnipediern besitzt, ja auch mit dem mancher Reptilien sich vergleichen lässt, so ist es wichtig, den Antheil festzustellen, welchen die einzelnen ihn zusammensetzenden Knochen an seinem Aufbau nehmen und deren Form wenigstens kurz zu besprechen. Leider sind wir über diese Verhältnisse nur theilweise orientiert, indem speciell die Knochengrenzen an der Unterseite des Schädels sich nur zum geringsten Theil feststellen liessen.

Die Schnauze wird nur von den Prämaxillae und Maxillae gebildet, welche beide am Alveolarrand in ähnlichem Verhältnis betheiligt sind, wie z. B. bei dem hier befindlichen Squalodon Zitteli (Palaeontographica 24, 1877, Taf. XXXV). Die ersteren sind langgestreckt, nieder und schmal, umgrenzen die Apertura pyriformis seitlich und enden als schmale Zungen etwa neben der Mitte der Nasalia. Ihre Grenze gegen die Maxillae ventral vor dem Eckzahn lässt sich wohl aus dem von Gibbes (l. c. Taf. III, Fig. 5, 6) abgebildeten Bruchstück erkennen, sie ist hier nach vorn convex, was mit der Angabe von Seeley (l. c. pag. 428) über das Vorderende der Maxilla übereinstimmt. Die Maxillae sind ebenfalls ziemlich lang, aber auch hoch, ihre Grenzen sind leider nur seitlich gegen die Zwischenkiefer klargestellt, hinten oben scheinen sie auch bei meinem Original Nr. I ebenso wie Carus (l. c. Taf. XXXIXA, Fig. I) sie zeichnet, zu verlaufen, also neben den Enden der Nasalia zu beginnen. Das Verhalten der Joch- und der wahrscheinlich vorhandenen Thränenbeine zu ihnen ist nicht bekannt, es ist nur rechts an meinem Original, Taf. I, Fig. I, zu sehen, dass die convexe Aussenseite des stabförmigen Jugale sich weit nach vorn verfolgen lässt.

¹) Nach der späteren Mittheilung desselben Autors (Science l. c. pag. 810) soll es aber sehr dem von Denticeten ähnlich sein.

Die Nasalia sind nach meinen Befunden und bei dem Haarlemer Schädel gestreckt, wenig bis kaum gewölbt und hinten breiter als vorn, also viel besser ausgebildet als selbst bei den Bartenwalen, ragen aber fast nicht frei vor. Die Frontalia, welche die Stirnbreite, aber auch den vordersten Theil des Schädelbalkens bilden, haben eine ganz sonderbare Gestalt. Hinten sind sie sehr schmal mit senkrecht abfallenden Seiten und vorn senden sie einen grossen Flügel nach aussen, der die Orbita überdeckt. Sie besitzen meist an der Mediane einen spitz zulaufenden Fortsatz, Processus nasalis, zwischen den Enden der Nasalia, doch fehlt dieser bei Zeuglodon Osiris Dames und ist bei Zeuglodon Zitteli nur schwach. Ihre Grenze gegen die Parietalia ist nach Seeley (l. c. pag. 431, 432) bei Zeuglodon Wanklyni complicirter, als Joh. Müller (l. c. Taf. VIII, IX, X) sie darstellt, sie scheint auch bei dem Schädel von Zeuglodon Osiris oben W-förmig zu sein.

Die Parietalia bilden zum Unterschied von den in dieser Region äusserlich ähnlichen Pinnipediern den Haupttheil des Schädelbalkens und besitzen hier natürlich sehr steil abfallende Seiten, hinten jedoch, wo sie die Hirnhöhle überdachen, fallen ihre nur wenig gewölbten Aussenflächen schräg nach unten aussen und vorn ab. In der Mediane stossen sie grösstentheils wohl in einer Crista sagittalis zusammen, ebenso wie sie hinten oben an das Occipitale superius in der hohen Crista occipitalis grenzen. Hinten unten läuft die Naht zwischen ihnen und den Schläfenbeinen schräg nach vorn und unten (siehe Joh. Müller l. c. Taf. II, III); diese nehmen also den äusseren und hinteren Theil der Schläfengruben ein und entsenden von da den starken Jochfortsatz nach aussen, der bald nach vorn sich umbiegt. Von dem scharfen Oberrand dieses Fortsatzes aus läuft eine Kante zum Seitentheil der Crista occipitalis und hinten an ihr zieht sich die Naht zwischen dem Squamosum und dem Occipitale laterale hin (Taf. III, Fig. 5). Letzteres springt seitlich sehr stark vor und ist hier senkrecht abgestutzt, sein Unterrand ist nur theilweise in Taf. XXVII, Fig. I von Joh. Müller's Werk zu sehen, er ist hier wie bei den Delphinen durch eine nach vorn sich fortsetzende Spalte von dem Seitenrande des Basioccipitale getrennt. Das Supraoccipitale ist etwas concav und ein wenig vorgeneigt. Die Gelenkköpfe endlich sind vom Hinterhaupte deutlich abgesetzt, mehr gewölbt als bei den Zahnwalen und ventral schmal und von einander getrennt.

Von der Ohrregion ist hervorzuheben, dass das freie Paukenbein dem von Squalodon ventral recht ähnlich, dass die Schnecke mit mehreren Windungen wie bei normalen Säugethieren ausgebildet ist und dass ein *Processus mastoideus* entwickelt zu sein scheint, während der seitlich sichtbare Spalt davor wohl wie bei den Walfischen dem äusseren Gehörgang entspricht (siehe Taf. I, Fig. 1 und Joh. Müller, Taf. II, Fig. 2 e!). Das davor gelegene Gelenk für den Unterkiefer ist leider nirgends ganz erhalten, es zeigt die pag. 68 besprochenen Besonderheiten.

Vom Jugale lässt sich nur sagen, dass es dem der Denticeten sehr ähnlich, aber doch relativ stärker ist, über Ali- und Orbitosphenoid ist nichts Erwähnenswerthes bekannt.

Die Schädelbasis lässt nur im Ganzen eine Aehnlichkeit mit derjenigen der Denticeten erkennen, wie schon pag. 68 ausgeführt wurde; die Knochengrenzen sind hier nicht bekannt. Hervorgehoben sei nur das querconcave Basioccipitale mit seinen convexen freien Seitenrändern gegen die Ohrregionen hin.

Ueber das Innere der Schädelhöhle klärt uns wenigstens etwas Gervais auf (1874 l. c. pag. 582, Taf. XIX, Fig. 6b, 7). Darnach sind die Grosshirn-Hemisphären oben ungefähr halbkugelig, und vorn an ihnen ragen deutlich zwei kleine und ganz kurze Höckerchen hervor, welche die Lobi olfactorii sein sollen. Seeley bemerkt (l. c. pag. 431) nun über den Kanal im vordersten Theile des Schädelbalkens, also im Frontale, dass er für den Olfactorius diene und ich habe pag. 74 ausführlich das Innere der Nasenhöhle besprochen; darnach würde die Lamina cribrosa weit vorn liegen, die Hirnhöhle also im Schädelbalken eine Verlängerung nach vorn besitzen und es müssten Lobi olfactorii etwa wie bei Otaria (Gervais l. c. Fig. 4) vorhanden sein. Otaria besitzt ja eine grosse äussere Aehnlichkeit in dieser Region, nur dehnen sich die Parietalia bei ihr nicht so weit nach vorn aus. Allerdings reicht nach Joh. Müller (l. c. pag. 10) und Seeley (l. c. pag. 431) bei Zeuglodon das Frontale unter dem Farietale noch etwas nach hinten, aber nach der Auffassung von Gervais müsste die an die Lobi stossende Lamina cribrosa so weit hinten liegen, dass sie an die Parietalia angrenzte, was bei keinem Säugethier der Fall ist. Die von Gervais als

Lobi gedeuteten Höckerchen sind demnach zu kurz und scheinen mir auch zu weit oben am Schädelausguss zu liegen; vielleicht entsprechen sie Lacunen von Gefässen der Hirnhaut.¹)

Nach meiner Auffassung würde also das Mesethmoid unter dem erweiterten Theil des Frontale liegen und seine wohl steil gestellte Lamina cribrosa von zahlreichen feinen Canälen für die Riechnerven durchsetzt sein. Die davor liegende Nasenhöhle besitzt oben hinten eine mit wohl entwickelten Muscheln erfüllte Regio olfactoria, davor eigenthümliche, seitliche Erweiterungen unter den oberen Hinterecken der Maxillae und unter den Nasalia gut ausgebildete Nasoturbinalia. Die Regio olfactoria liegt also vor dem vordersten Ende der Hirnhöhle und höchstens ihre ventrale Ausstülpung unter demselben, während normaler Weise bei den Säugethieren die hintere Partie der Geruchshöhle von der Hirnhöhle überwölbt wird. Die Nasenrachengänge verlaufen ziemlich horizontal und sind kaum wie bei allen Pinnipediern vorn durch Maxilloturbinalia förmlich verstopft. In sie münden hinten je eine längsgestreckte Fissura sphenopalatina und weiter vorn ein Canalis nasolacrymalis. Der wie beim Delphin weit nach hinten reichende Vomer ist vorn rinnenförmig und erstreckt sich bis nahe an das Vorderende der Nasenhöhle. Auf ihm ist hinten eine verknöcherte Lamina perpendicularis des Mesethmoidale vorhanden, in der vorderen Hälfte aber wohl nur eine knorpelige Scheidewand.

Die Apertura pyriformis endlich liegt zwar oben hinten auf der Schnauze, ist aber nach vorn gerichtet und es ist wohl möglich, dass bei dem lebenden Thier durch Knorpel und Weichtheile eine Verlängerung nach vorn bestand, worauf vielleicht die pag. 71 erwähnten Längskanten der Prämaxillae hinweisen. Es könnte also die wahre wohl durch ein Knorpelseptum getheilte Nasenöffnung nicht weit hinter dem Schnauzenende gelegen oder sogar ein Rüssel ausgebildet gewesen sein.

4. Die Wirbelsäule.

Der Atlas besitzt nach Joh. Müller (l. c. pag. 20, Taf. XIII, Fig. 1, 2) und Lucas (1895 l. c. pag. 746) bei den amerikanischen Formen eine starke Hypapophyse und nach ersterem auch ein kleines Foramen transversarium, was ihn nebst der Form der Facetten von dem von Zeuglodon Zitteli unterscheidet. Er lässt sich wohl mit dem von Cetaceen vergleichen und seine von vorn nach hinten abgeplatteten Querfortsätze und die sehr geringe Schrägstellung der caudalen Facetten lassen sofort erkennen, dass mit Pinnipediern keine Beziehung besteht, wie Dames (1894 l. c. pag. 208) schon richtig hervorhob.

Der Zahnfortsatz des Epistropheus wurde aber von letzterem (l. c. pag. 197 und 208) fälschlich mit dem von Carnivoren verglichen, er ähnelt vielmehr bei Zeuglodon Zitteli, Taf. III, Fig. I, und bei den zwei Originalen des genannten Autors (l. c. Taf. 2—4) nebst den seitlichen fast nur nach vorn gerichteten Gelenken dem der Wiederkäuer, nur ist seine Oberfläche median nicht rinnenförmig. Zeuglodon konnte also in den Atlanto-occipital-Gelenken Nickbewegungen und in den Atlanto-epistropheal-Gelenken Drehbewegungen des Schädels etwa wie Wiederkäuer ausführen. Bei Raubthieren aber können letztere in Folge der schrägen Stellung und der Wölbung der seitlichen Facetten des Epistropheus etwas ausgiebiger und complicirter sich gestalten.

Dass der Epistropheus nach Lucas (1895 l. c. pag. 746) einen langen Processus spinosus hat, der gewissermassen als Ersatz für die fehlenden oder rudimentären des Atlas und der 3. Vert. cerv. dient, findet sich bei vielen Säugethieren, z. B. bei vielen Landraubthieren und steht mit der Entwicklung der Halsmuskeln, also auch der Beweglichkeit des Halses in Zusammenhang. Diese war entsprechend der Kürze der Wirbel allerdings sicher recht gering, aber grösser als bei allen Walen und selbst bei Manatus und Halicore, die beide noch kürzere Wirbel haben. Schon die pag. 75 und 76 erwähnte normale Ausbildung der Sperrgelenke, der Zygapophysen, beweist ja diese Beweglichkeit.

¹) Die Untersuchung von zwei Ausgüssen der Schädelhöhlen ägyptischer Zeuglodonten, die E. Smith vornahm (The Brain of the Archaeoceti, Proc. R. Soc. London, 1902, Vol. 71, pag. 322—331) bestätigt vollkommen meine Annahme, dass lange Riechlappen vorhanden waren, und bezeugt, dass das Vorderhirn relativ klein war. Leider übersah der Autor die genannte Publikation von Gervais und hat nur englische Litteratur benützt, also die umfangreichen deutschen Veröffentlichungen (von M. Weber, Kükenthal und Ziehen u. s. w.) über das Gehirn der Wale nicht berücksichtigt.

Wie Joh. Müller in seinem Nachtrag (1851, pag. 237) und Lucas (1895 und 1901 l. c.) betont, und wie auch aus meiner Wirbelreihe Nr. 4 hervorgeht, nimmt von den Halswirbeln an die Wirbelgrösse sehr zu, doch erwähnte ich schon pag. 76, dass dies nichts Besonderes sei. In der Brustregion sind wie bei den meisten Säugethieren vorn zweiköpfige Rippen vorhanden, deren Capitula an je zwei Wirbelkörpern gelenken, an den Vert. thor. lumb. sind wie bei den Denticeten nur Gelenke an den Querfortsätzen vorhanden, welche vom Pediculus an den Körper herabgerückt sind. Die Rippen sind übrigens nach Joh. Müller (1849 l. c. pag. 29, 30, Taf. XX, Fig. 2) wenig platt und ventral verdickt und das Sternum besteht nach ihm (l. c., pag. 30), wie oft und wie auch bei den Delphinen, wahrscheinlich aus mehreren Stücken.

Bemerkenswert ist, daß nach Joh. Müller (Neue Beiträge etc. 1851, pag. 238) die Dornfortsätze an den vorderen Brustwirbeln am höchsten sind und dann immer niederer werden, also ebenso wie bei Landsäugethieren mit wohl entwickelter Nackenmuskulatur im Gegensatz zu den Cetaceen, bei welchen sie in der Lendenregion am höchsten sind.

Nach den Befunden an den Wirbeln Nr. 4 ist offenbar eine Antiklinie, wie ich sie in meiner Arbeit über die Wirbel der Landraubthiere (l. c. pag. 72) als typisch beschrieb, zwar nicht vorhanden, aber doch nicht zu verkennen in der Umgestaltung der Gelenke und vor Allem auch in der Richtung der Dornfortsätze. Bei Denticeten sind letztere zwar auch oft deutlich rückgeneigt, z. B. bei Berardius (Beneden et Gervais l. c. Pl. 23 bis), aber kaum so stark, wie ich hier fand, und dann werden sie ganz allmählich oder kaum steiler gestellt, während dies hier wohl rascher geschieht, indem der *Processus spinosus* der *Vert. thor. lumb.* schon ganz senkrecht steht.

Wenn zum Theil sehr grosser Werth darauf gelegt wird, dass die Lenden- und Schwanzwirbel bald kurz, bald lang sind, so ist darauf zu verweisen, dass ich z. B. bei Felis auch grosse Differenzen fand (die Wirbel der Landraubthiere l. c. Tab. III A I). Immerhin ist es ein Merkmal, welches Arten oder Subgenera neben anderen charakterisiren kann.

Von Sacralwirbeln ist nichts bekannt, doch wäre es nicht unmöglich, dass doch welche, wenn auch schwach, ausgebildet sind. Ich werde darauf bei der Besprechung der Hinterextremitäten zurückkommen.

Die Stärke der Schwanzwirbel endlich ist ein Cetaceencharakter und beweist, dass der Schwanz ungefähr dieselbe Rolle bei der Fortbewegung spielte, wie bei diesen. Die Querfortsätze der Lendenund Schwanzwirbel scheinen gegenüber denjenigen der Cetaceen nichts Besonderes zu bieten, ihre Basis ist meistens bei den Vert. caud., wie häufig bei Denticeten von einem verticalen Arteriencanal durchbohrt. Dass die Chevrons an den Vert. caud. an caudal gelegenen Höckerchen articuliren, ist auch ein Cetaceencharakter, bei den Landraubthieren z. B. setzen sie sich vor Allem rostral an. Auch die frühe und anscheinend völlige Reduction der caudalen Gelenke findet sich hier wie bei den Walen, doch sind an einigen mir vorliegenden Lendenwirbelresten Nr. 4 immerhin noch winzige Facetten vorhanden.

Sehr charakteristisch ist aber, dass der in der Lendenregion noch deutliche *Processus spinosus* an den Schwanzwirbeln völlig fehlt, also rasch reducirt wird, während er bei den Denticeten lange erhalten bleibt und vorn die nach oben gerückten Rudimente der vorderen Gelenkfortsätze trägt. Letztere treten bei Zeuglodon als Muskelfortsätze, *Processus obliquomamillares*, wohl gewissermassen mit an die Stelle des fehlenden Dornfortsatzes und sind deshalb ausnehmend stark, was den betreffenden Wirbeln ein sehr charakteristisches Aussehen verleiht.¹)

Die von Joh. Müller (l. c. pag. 19) hervorgehobene Schichtung der Knochensubstanz konnte ich an den ägyptischen Resten ausser an den Wirbeln vom Mokattam nicht beobachten, auch sind die Wirbel Nr. 4 massiv und ihre Epiphysen nicht zackig; da auch der genannte Autor dasselbe schon an seinen kleinsten Wirbeln beobachtete, liegt in diesen Merkmalen offenbar kein durchgreifendes Charakteristikum für Zeuglodonten. Ich möchte übrigens auch den zwei Gefässcanälen in den Lenden- und Schwanzwirbelkörpern keine systematische Bedeutung zusprechen, denn ich sah solche an allen möglichen Säugethierwirbeln und zwei Vert. caud. Nr. 4 haben ventral nur ein Foramen.

¹) Sollten die pag. 86 besprochenen Wirbel von Linz zu Squalodon gehören, so würden die eben genannten Merkmale auch für dieses gelten. Jedenfalls waren die dorsalen Muskeln des Schwanzes (*Musculi levatores* etc.) etwas anders ausgebildet als bei den Walen und erzielten bei einseitiger Wirkung wohl auch eine stärkere Rotationsbewegung als bei diesen.

5. Die Extremitäten.

Was die Vorderextremität anbelangt, so soll nach Lucas (1895 l. c. pag. 746) die Scapula im Umriss und in den Fortsätzen sehr Cetaceenartig sein, was auch nach der Abbildung in Joh. Müller l. c. Taf. XXVII, Fig. 2, wohl möglich ist. 1) Der Humerus ist sowohl bei den amerikanischen Formen (Joh. Müller l. c. Taf. XXII, Fig. 7, 8; Lucas 1895 l. c. pag. 46), als bei Microzeuglodon caucasicus (Lydekker l. c. pag. 559, 560, Taf. XXXVI, Fig. 2) dem von Cetaceen viel eher zu vergleichen, wie dem von Pinnipediern. Bemerkenswerth ist aber die wohl entwickelte Crista deltoidea und die distale Zuspitzung und vor Allem auch die Ansbildung kleiner, etwas gewölbter und hinter einander liegender Gelenke für Radius und Ulna, welche nach Lucas (l. c.) eine Bewegung im Ellbogengelenk erlaubten. Ueber die weiteren Theile der Extremität gibt uns fast nur der letztere Autor (l. c.) dürftige Auskunft. Darnach ist ein starkes Olecranon vorhanden und soll distal wahrscheinlich viel Knorpel zwischen die Knochen eingeschaltet gewesen sein.

Betreffs der hinteren Gliedmaassen sind wir auch nur auf die Angaben von Lucas (1901 l. c.) angewiesen, wonach ein Becken, das womöglich an Sacralwirbeln befestigt war, mit wohl ausgebildetem Acetabulum und ein Femur mit Trochanter tertius vorhanden ist. Dass auch bei den ägyptischen Formen ein Becken ausgebildet war, kann ich nur indirect erschliessen aus dem Vorhandensein von Tubercula psoatica an der Vert. thor. lumb. Nr. 4β. Dies spricht nämlich für die normale Ausbildung eines Musculus psoas minor, der von den betreffenden Wirbeln zum Becken zieht.²)

Die starke Ausbildung der Schwanzwirbel und ihre Aehnlichkeit mit denjenigen der Cetaceen spricht aber mit Sicherheit dafür, dass der Schwanz bei den Zeuglodonten wie bei jenen als Bewegungsorgan diente. Demnach können die hinteren Extremitäten keine oder nur eine sehr geringe Rolle bei der Bewegung des im lumbocaudalen Theil so überaus stark gebauten Thieres gespielt, also nicht etwa wie bei den Pinnipediern functionirt haben.

6. Der Hautpanzer.

Abel (Ueber die Hautbepanzerung fossiler Zahnwale. Diese Zeitschrift, XIII, 1901, pag. 297-317) hat wohl endgiltig festgestellt, dass bei den amerikanischen Zeuglodonten eine theilweise Bepanzerung vorhanden war, und versucht zu zeigen, dass diese speciell an der Rückenflosse als unregelmässiges Pflaster ausgebildet war. Bei den nichtamerikanischen Formen ist Derartiges noch nicht nachgewiesen, doch beweist das natürlich nicht, dass diese nicht auch ein solches Hautskelet besessen haben können.

V. Die Lebensweise und systematische Stellung der Zeuglodonten.

Die Mehrzahl aller Zeuglodon-Reste ist in ausgesprochen marinen Ablagerungen gefunden worden, nur die ägyptischen Formen des oberen Horizontes, also Zeuglodon Osiris und Zitteli kommen in Schichten vor, in welchen ausser zahlreichen echt marinen Thieren auch brackische, ja selbst Süsswasser- und Landorganismen durch Fossilien vertreten sind. (Siehe die eingangs citirten Profile Dr. Blanckenhorns!) Es wäre deshalb nicht unmöglich, dass diese zwei kleinen Arten in brackisches oder Süsswasser vordrangen oder dauernd darin lebten, was insofern nichts Auffallendes wäre, als ja auch einige moderne Denticeten sich in grossen Strömen finden.

Aus den vorhergehenden Ausführungen ist zu entnehmen, dass die Thiere sich wohl ganz ähnlich wie echte Walfische, also mittels ihres Schwanzes fortbewegten. Die relativ schwachen vorderen oder gar die hinteren Extremitäten spielten dabei wohl nur eine geringe Rolle und erstere bildeten bemerkenswerther Weise keine so vollkommene Paddel wie bei jenen, indem ein bewegliches Ellbogengelenk ausgebildet war. Leider ist aber unsere Kenntnis dieser Organe noch viel zu gering, um etwas darüber sagen zu können, ob die Thiere etwa wie die Robben auf dem Strande sich fortzubewegen im Stande waren. Eine Krümmung

¹) Darnach würde allerdings mein Fragment Nr. 6, Taf. III, Fig. 3, seinem Umriss nach kanm zu Zeuglodon gehören können, denn es besitzt mit der fächerförmigen der Walfische keine Aehnlichkeit, ausser in der Reduktion der Spina.

²) Weder an den Skeletten von Denticeten noch an denjenigen von Halicore und Manatus in der hiesigen Sammlung fand ich diese Höckerchen.

der Rumpfwirbelsäule zum Zwecke von Sprungbewegungen konnte ja wohl stattfinden, da im Gegensatz zu den Walen eine Antiklinie wenigstens etwas ausgeprägt erscheint. Das Vorhandensein eines, wenn auch kleinen Hautpanzers endlich spricht nicht dafür, dass die Thiere Hochseebewohner und besonders gute Schwimmer waren.

Jedenfalls bewegten sich aber die Zeuglodonten vor Allem schwimmend fort und waren Raubthiere wie die Denticeten. Ihr Gebiss ist aber noch viel vollkommener als bei diesen mit Ausnahme der Squalodontiden; denn es konnte nicht nur als Hechel, sondern in seinen hinteren Theilen auch zum Zerreissen und Schneiden dienen, womit wohl auch die stärkere Entwickelung des Musculus temporalis im Einklang steht.

Nach dem, was wir über den Bau des Gehörorganes wissen, dürfte es ziemlich wie bei den Denticeten functionirt haben, auch für das Auge trifft das zu, denn es lag auch seitlich und tief (siehe Pütter H.: Die Augen der Wassersängethiere. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. XVII, Jena 1902, pag. 374), die Nase aber ist ganz anders organisirt. Jedenfalls besassen die Thiere ein gutes Geruchsvermögen, konnten aber nicht wie die Wale gestreckt in horizontaler Lage athmen, sondern sie mussten wohl die Schnauze nach oben richten, was ihnen ja bei der grösseren Beweglichkeit des Kopfes und der starken Ausbildung der Nackenmuskulatur (Crista occipitalis!) im Gegensatz zu den Walen keine Schwierigkeit machen konnte. Sie waren also an das Leben im freien Meere bei weitem nicht so angepasst wie die Denticeten und Mysticeten, in wichtigen Differenzirungen in dieser Richtung, so im Bau des Schwanzes und der Lage der Augen lassen sie sich aber doch in erster Linie mit diesen und nicht mit Pinnipediern oder Sirenen vergleichen.

Was die systematische Stellung der Zeuglodonten anbelangt, so ist schon durch die vorzügliche Arbeit von Weber (Ein Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der Cetaceen, pag. 222. Studien über Säugethiere I, Jena 1886) jeder Gedanke an Verwandtschaft mit Sirenen ausgeschlossen worden und er wie Dames (1894 l. c.) hat endgiltig die vermutheten directen Beziehungen zu Pinnipediern widerlegt. Die obige Beschreibung des Skelettes der Thiere hat ja wohl gezeigt, dass die Aehnlichkeit im Schädelbau mit Otaria nur eine ganz äusserliche ist, wie es auch mit den Zähnen gegenüber den Phociden der Fall ist. Es sind theils primitive Merkmale, welche einen Vergleich mit Pinnipediern nahe legten, theils Convergenzerscheinungen in Folge der sehr ähnlichen Lebensweise. Den »zeuglodonten« Typus der Zähne, d. h. seitlich platte Zähne mit Zacken am Vorder- und Hinterrand und einer Hauptspitze findet man ja bei ganz verschiedenen marinen Raubthieren ausser bei den Zeuglodonten, nämlich bei Squalodontiden, Phociden und bei manchen Haien z. B. Ginglymostoma.¹)

Für directe Verwandtschaft kommen also eigentlich nur die Cetaceen in Betracht. Brandt (1893 XX, l. c. pag. 334, 335) wollte manche nähere Beziehungen zu den Mysticeten finden, nach meiner Ansicht ist davon aber kaum die Rede. Im Schädelbau und speciell auch in dem der Nase sind die Bartenwale ja nicht so specialisirt wie die Denticeten; wenn die Zeuglodonten sich hierin mehrfach mit ihnen besser vergleichen lassen als mit den letzteren, ist es wohl eher dem Umstande zuzuschreiben, dass sie eben auch nicht stark specialisirt sind, als dass directe nahe Verwandtschaft angenommen werden müsste. Kükenthal (I. c. pag. 348, 349 etc. und «Ueber die Anpassung von Säugetieren an das Leben im Wasser». Zool. Jahrb. Abth. für System. V, 1891, pag. 384 ff) und andere (z. B. Paquier: Étude sur quelques Cétacés du Miocène, Mém. Soc. géol. France Paléont. 1894, Nr. 12) nehmen ja an, dass die beiden Unterabtheilungen der Cetaceen recht wenig mit einander zu thun haben und in der That haben alle die neuen paläontologischen Forschungen nicht dazu geführt, die Kluft zwischen den Unterordnungen zu überbrücken.²)

Wir haben also im Folgenden nur die Beziehungen der Zeuglodonten zu den Denticeten in Betracht zu ziehen, auf welche ja schon von Anfang an hingewiesen wurde. Besonders Dames (1894 l. c. pag. 210—219), dem sich Abel (Le Dauphins longirostres du Bolderien. Mém. Musée R. d'Hist. nat. de Belgique 1901) anschliesst, hat sie ja neuerdings hervorgehoben.

¹) Eine blosse Kerbung der Seitenränder spitzer und seitlich platter Zähne findet sich ja besonders bei Selachiern sehr häufig, aber auch ohne Entwickelung einer Hanptspitze bei manchen Teleostiern, z. B. Acanthurus, und Eidechsen und den theropoden Dinosauriern.

²⁾ Die von Cope (Proc. Amer. Philos. Soc. 34, 1895) angeführten Argumente finde ich nicht überzeugend.

Squalodon ist wegen der Aehnlichkeit der Bezahnung vielfach in eine Gruppe mit Zeuglodon gestellt worden und ich konnte im Vorhergehenden auch auf manche Aehnlichkeit hinweisen. Das Skelet lässt sich ja leider kaum vergleichen, da von Squalodon zu wenig Sicheres bekannt ist; sollten die oben pag. 86 besprochenen Wirbel in der That zu Squalodon Erlichii gehören, so wäre allerdings eine grosse Aehnlichkeit mit Zeuglodon hierin vorhanden. Einstweilen sind also nur Schädel und Zähne zum Vergleich geeignet und es ist hiezu zu bemerken, dass Squalodon nicht nur im Schädelbau sich eng an die typischen Denticeten anschliesst, sondern dass jetzt auch so viele Spuren von dem Vorhandensein von Zähnen im Zwischenkiefer (z. B. bei Phocaena, Neomeris) von Heterodontie, Ausbildung zweier Wurzeln u. s. w. bei letzteren gefunden worden sind (z. B. bei Saurodelphis, Schizodelphis [Squalodontoides]. Siehe Abel. l. c. 1901!), dass die engen verwandtschaftlichen Beziehungen von Squalodon zu den Denticeten kaum zu bezweifeln sind. Schon in Zittels Handbuch der Paläontologie (1893, pag. 168, 169) ist dies ganz richtig zum Ausdruck gebracht, indem die Squalodontidae einfach als Familie der letzteren aufgezählt sind.

Nach meinen Ausführungen könnte es nun scheinen, als seien neue Momente gefunden worden, um Zeuglodon im Gebiss dem ihm auch im geologischen Auftreten folgenden Squalodon näher zu bringen. Wir sahen, dass bei Zeuglodon Osiris der erste Zackenzahn oben und unten am Vorderrand nur schwache Zacken und dass die drei letzten unteren Zähne sogar vorn keine solchen besitzen. Die Zahl und Form der Schneide- und Eckzähne ist bei allen genügend bekannten Zeuglodonten dieselbe wie bei Squalodon und bei manchen Zeuglodon-Arten ist auch der Pm I schon einfach kegelförmig. Endlich mussten wir bei verschiedenen isolirt gefundenen Zähnen zugeben, dass ihre Zugehörigkeit zu Zeuglodonten oder Squalodonten fraglich sei (z. B. Zeuglodon Vasconum).

Ein wichtiger Unterschied ist aber immer noch die viel beträchtlichere Zahnzahl bei Squalodon. Man suchte nun die bei dieser Form beginnende Polyodontie dadurch zu erklären, dass man theils eine Spaltung der Zackenzähne in Kegelzähne annahm, theils ein gleichzeitiges Auftreten von Zähnen verschiedener Dentitionen. Beides sollte Hand in Hand gehen mit einer Streckung der Kiefer und dadurch bedingt sein. (Weber, l. c. pag. 193; Kükenthal, Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne, Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 26, 1892, pag. 469 ff. und 1893, l. c. pag. 421, 422; Dames, 1894, l. c. pag. 212.)

Auf die verschiedene Ausbildung des Pm I bei Zeuglodon ist aber kein besonderer Werth zu legen. Bei Erinaceus ist ja z. B. auch bei einer Art ein einwurzeliger, bei anderen ein zweiwurzeliger J 3 und C vorhanden und bei Phoca groenlandica fand ich den oberen Pm 2, der normaler Weise zwei wohlgetrennte Wurzeln hat, auch einmal mit völlig verschmolzenen Wurzeln. Vor Allem ist darauf hinzuweisen, dass schon unter den ältesten (mitteleocänen) Zeuglodonten solche mit einwurzeligen Pm I neben den anderen auftreten, und zwar ohne dass sich in der Zahnzahl oder der Kieferstreckung Unterschiede nachweisen liessen.

Zeuglodon hat überhaupt schon so gestreckte Kiefer und so lange Zahnreihen an denselben, dass gar keine Rede davon ist, dass Squalodon oder etwa der polyodonte Delphin ihn darin überträfe, das Gegentheil ist vielmehr der Fall.¹) Am Unterkiefer ist das Verhältnis des bezahnten Theiles zu dem Abstand des hintersten Zahnes vom Gelenkende bei Zeuglodon Osiris fast 2·7, bei Squalodon etwa 1·45 und bei Delphinus leucorhynchus 1·26; damit steht im Einklang, dass bei Zeuglodon im Gegensatz zu diesen Formen die Bezahnung auch noch in dem schon deutlich zum *Processus coronoideus* ansteigenden Kiefertheil vorhanden ist.

Für den Oberkiefer gilt dasselbe; dort befinden sich ja die letzten Zähne bei Zeuglodon unter der Orbita, bei Squalodon aber hört die Zahnreihe ein gutes Stück davor auf und dasselbe ist auch bei allen Denticeten der Fall. Nimmt man das Verhältnis des Abstandes des Orbita-Rostralrandes von der Schnauzenspitze zu dem desselben Randes von dem Rande des Occipitale laterale, so erhält man für Zeuglodon Osiris etwa 1.7, für den genannten Delphin aber nur 1.17, für Squalodon bariense allerdings über 2. Es ist ja dabei zu beachten, dass die hintere Schädelhälfte bei den Denticeten (auch bei Squalodon) gegenüber Zeuglodon durch Zusammen- und Uebereinanderschieben verkürzt ist.

¹⁾ Natürlich soll nicht geleugnet werden, dass manche Denticeten viel längere Kiefer haben als Zeuglodon.

99

Die erwähnten Verhältnisse liessen sich also am natürlichsten so erklären, dass die hintersten bei Zeuglodon besonders oben an sich schon schwachen Backenzähne durch Rückbildung verloren gingen und dass die Zahnreihen so hinten direct verkürzt wurden.

Die Zahl der J hat sich nun bei den Denticeten oben und auch wohl unten nie über drei vermehrt, in der Regel sogar vermindert; es blieben zur Ausbildung einer Polyodontie also nur die bei Zeuglodon als C und Pm aufgefassten Zähne und es muss bemerkt werden, dass die Verschiedenheit der letzteren speciell auch in der Stellung von Squalodon-Zähnen doch ziemlich deutlich ist und dass noch keine Zwischenformen gefunden sind, welche in der Zahnzahl vermittelten und zeigten, wie die Zahnvermehrung statt hatte. 1)

Was den Schädel anbelangt, so sind die Unterschiede von demjenigen von Squalodon in die Augen fallend und meine Befunde über das Innere der Nasenhöhle zeigen klar, welch grosser Abstand zwischen beiden besteht.²)

Es bedürfte einer ganzen Reihe von Zwischenformen, um diese Differenzen zu überbrücken.³) Wenn ich daher auch nicht so weit gehen will wie Weber (l. c. pag. 243), die Zeuglodonten für einen ausgestorbenen Seitenast der Cetaceen zu erklären, so muss ich doch für eine Abscheidung derselben als besondere Unterordnung: *Archaeoceti* eintreten, wie sie z. B. schon in Zittel's Handbuch (l. c. pag. 167) vorgenommen ist.

Es ist ja sehr richtig, dass fast alle bekannten Unterschiede von Zeuglodon gegenüber Squalodon als primitive Merkmale und als solche, die auf Landthiere auf Ahnen hinweisen, sich auffassen lassen: So die Zahnformel $\frac{3. \ \text{I.} \ 4. \ 2}{3. \ \text{I.} \ 4. \ 3}$, die Heterodontie, die fast normale Ausbildung der Nase, des Riechorganes und der langen Lobi olfactorii, die Kleinheit des Vorderhirnes und endlich die Grösse der Schläfengruben. Auch die Beweglichkeit des Halses, die Ausbildung einer Antiklinie, das Vorhandensein eines Ellbogengelenkes und grösserer Reste von Hinterextremitäten sind als solche hervorzuheben.

Weber wies (l. c. pag. 240, 241) darauf hin, dass bei den Cetaceen Merkmale sich finden, die besonders auf Carnivora, aber auch auf Ungulata hindeuten, und erklärte das so, dass «sie von einem Säugethiertypus im mesozoischen Zeitalter entstammen, der zwischen Carnivora und Ungulata mitten innen steht, wohl aber nähere Beziehungen zu Carnivora hatte.» Das passt vorzüglich auf die neuerdings, speciell in Nordamerika so vielfach erforschten Creodonta, die sich ja bis in die Laramie-Beds zurückverfolgen lassen. Bis jetzt ist aber keine Form bekannt geworden, von der sich Zeuglodon ableiten liesse, wie leider auch noch nichts von alteocänen Zeuglodonten bekannt ist. Der zeuglodonte Zahn liesse sich übrigens am besten von dem triconodonten ableiten, auch der Unterkiefer von Zeuglodon hat, z.B. in der Gelenkstellung Aehnlichkeit mit dem der Triconodonta. Man kennt aber diese nur in sehr kleinen Formen aus dem Jura.

¹) Für die jüngeren amerikanischen Formen nahm man ja bisher sogar eine geringere Backenzahnzahl an, als für Zenglodon Osiris und über den Zahnwechsel wissen wir noch nichts Sicheres. Die grossen Zenglodonten kommen übrigens als Ahnen der Squalodonten gewiss nicht in Betracht.

²) Auch Prosqualodon australis Lydekker (Anales del Museo de la Plata II, Palaeontologia Argentina, La Plata 1893, pag. 8—10, Taf. IV) steht im Bau der Nase weit ab von Zeuglodon, indem es nur ganz kleine dreieckige Nasalia und nahe am Scheitel mündende Nasengänge hat. Ob etwa der kleine Schädel von Tnomey (Leidy 1869, Taf. XXIX, Fig. 7, 8), der ziemlich weite Schläfengruben und anscheinend weniger als bei Squalodon überschobene Schädelknochen hat, hierin vermittelt, lässt sich nicht feststellen, da diese Theile an ihm fehlen.

³) Herr Dr. Lotz, Landesgeologe in Berlin, hatte die Güte, kleine Zähne, die er in den miocänen Asphaltschichten von Ragusa in Sizilien sammelte, mir zur Ansicht zu geben. Sie sind theils Molaren von Squalodon sehr ähnlich, theils denjenigen von Microzeuglodon oder den Prämolaren von Zeuglodon und gehören wohl zu einer dem Phocodon Scillae sehr nahe stehenden Form. Ob etwa Microzeuglodon durch Vermittlung Phocodon-ähnlicher Formen von Zeuglodonten zu Squalodonten vermittelt, lässt sich bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht sagen.

Verzeichnis der wichtigsten benützten Literatur.

- Abel O.: Ueber die Hautbepanzerung fossiler Zahnwale. Diese Zeitschrift, XIII, 1901, pag. 297-317.
- Abel O.: Les Dauphins longirostres du Bolderien (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. Mém. Mus. R. d'Hist. nat. de Belgique I und Il. Bruxelles 1901, pag. 1—95 und 1902, pag. 101—188.
- Beneden et Gervais: Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles, Paris 1868-1880.
- Brandt J. F.: Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg, Ser. VII, T. XX, 1873, pag. 1-372.
- Brandt J. F.: Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen Europas. ibidem, Ser. VII, T. XXI, 1874, pag. 28-47.
- Carus: Das Kopfskelet von Zeuglodon Hydrarchus. Nova Acta Acad. Caes. Leop. XXII, Breslau 1850, pag. 373-390.
- Dames W.: Ueber eine tertiäre Wirbelthierfauna von der westlichen Insel des Birket el Querun im Fajûm. Sitz.-Ber. kgl. preuss. Akad. d. W. phys. math. Cl. VI, Berlin 1883, pag. 129—153.
- Dames W.: Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. Palaeont. Abh. von Dames und Kaiser N. F. I, Heft 5, 1894, pag. 1—35.
- Eschricht D. Fr.: Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere I, Leipzig 1849. Gervais P.: Remarques sur les formes cérébrales propres aux Thalassotheriens. Journal de Zoologie III, Paris 1874, pag. 570-583.
- Kükenthal: Vergleichend anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. Jenaische Denkschriften, V, 3, Jena 1893.
- Leidy Jos.: Synopsis of extinct Mammalia of North America. Journ. Acad. nat. Sci. Ser. II, Vol. VII, Philadelphia 1869, pag. 363-472.
- Lucas F. A.: Notes on the osteology of Zenglodon cetoides. American Naturalist 1895, pag. 745-746.
- Lucas F. A.: The pelvic girdle of Zeuglodon, Basilosaurus, cetoides Owen with notes on other parts of the skeleton. Proc. Un. St. Nat. Mus. Vol. XXIII, Philadelphia 1900, pag. 327—331.
- Lydekker R.: On Zeuglodont and other cetacean remains from the tertiary of the Caucasus. Proc. zool. Soc., London 1892, pag. 558-564.
- Müller Joh.: Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika, Berlin 1849.
- Müller Joh.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Zeuglodonten. Monatsber. kgl. preuss. Akad. d. W., Berlin 1851, pag. 236—246.
- Seeley: Notice of the ocurrence of remains of a british fossil Zeuglodon (Zeuglodon Wanklyni Seeley) in the Barton clay. Quart. Journ. geol. Soc., London 1876, pag. 428—432.
- Smith G. Elliot: The Brain of the Archaeoceti, Proc. Royal Soc. Vol. 71, London 1903, pag. 322-331.
- Stromer E.: Ein Schädel und Unterkiefer von Zenglodon Osiris Dames. Sitz. Ber. math.-phys. Cl. kgl. bayer. Akad. d. W. XXXII, München 1902, pag. 345-352.
- Weber Max: Studien über Säugethiere I, Beitrag zur Frage nach dem Ursprunge der Cetaceen. Jena 1886.

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite	Seite
Einleitung 65	Zeuglodon Puschii Brandt 86
I. Morphologie der Zeuglodon-	Squalodon Erlichii Brandt 86
Reste 66—81	Zeuglodon Vredense Landois 86-87
Schädel und Unterkiefer Nr. 1 66-69	vasconum Delfortrie 87
Linke Unterkieferhälfte Nr. 2 70	, Wanklyni Seeley 87—88
Skeletreste Nr. 3	B. Nordamerikanische Zeuglo-
Unterkiefer-Stück Nr. 3 a 70	donten
Schädelreste Nr. 3b	Einleitung
Wirbel Nr. 3 c	Bezahnung
Rippen Nr. 3 d	Schädel
Wirbel Nr. 4	Wirbel
Wirbel Nr. 5	Rippen
Linkes Schulterblatt Nr. 6	Extremitäten
Paukenbeine Nr. 7 und 8 79	C. Schlussfolgerungen 91
Maasse 79—81	IV. Der Bau der Zeuglodonten 91-96
II. Bestimmung der ägyptischen	Die Bezahnung 91
Zeuglodon-Reste 81-85	Der Unterkiefer
III. Vergleich der ägyptischen	Der Schädel
Zeuglodon-Reste mit den euro-	Die Wirbelsäule 94—95
päischen und nordamerikani-	Die Extremitäten
schen 85-91	Der Hautpanzer
Einleitung 85	V. Die Lebensweise und systema-
A. Europäische Zeuglodonten 86–88	tische Stellung der Zeuglo-
Zeuglodon caucasicus Lydekker 86	donten
" Paulsonii Brandt 86	Literatur-Verzeichnis 100

TAFEL VIII (I).

Stromer: Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocän des Fajûm.

(Doppel) TAFEL VIII (I).

Alle Figuren sind ohne Spiegel gezeichnet.

Fig. I. Schädel von Zeuglodon Osiris Nr. I von der rechten Seite, ½ nat. Gr. Fig. 2. Unterkiefer von Zeuglodon Osiris Nr. I von der rechten Seite, ½ nat. Gr. Fig. 3. Unterer linker Pm 3 von Nr. I von aussen, nat. Gr. Fig. 4. " rechter Pm 4 von Nr. I von innen, " " Fig. 5. " " M 3 von Nr. I " " " " " " " Fig. 6. Querschnitt der Basis des oberen rechten Pm I von Nr. I, nat. Gr. Fig. 7. " " " " " " " " " " " " " " " Fig. 8. Paukenbein Nr. I von oben, ½ nat. Gr. Fig. 9. " " I " unten, ½ " " " Fig. 10. Gelenk des linken Unterkiefers Nr. I von hinten, ½ nat. Gr.

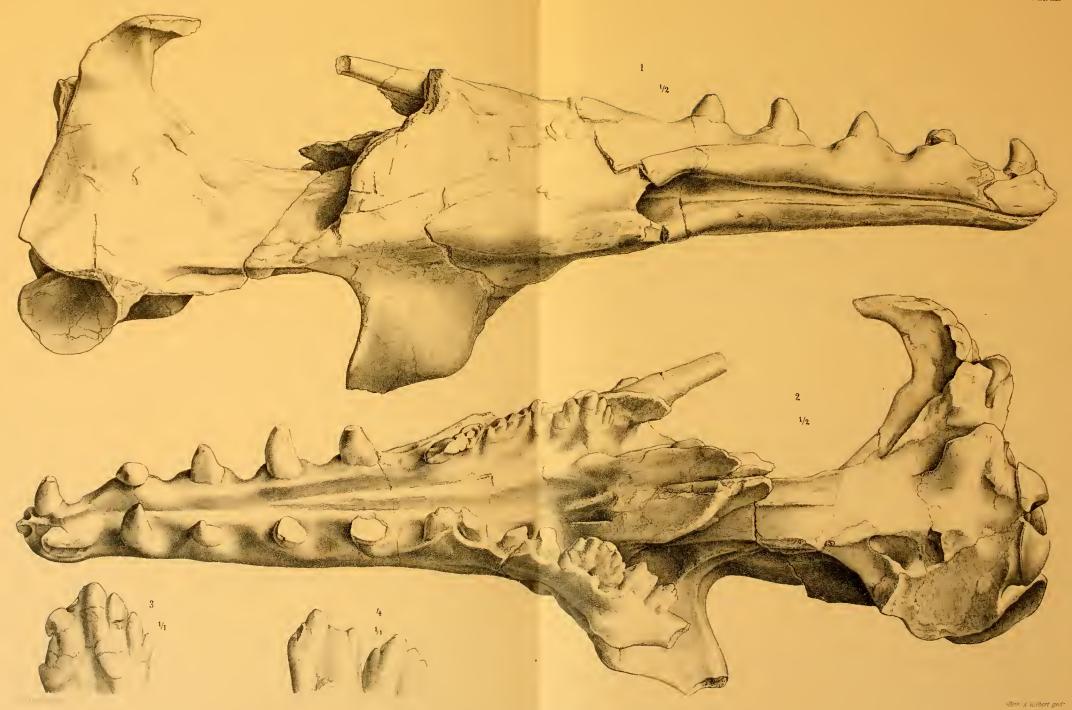
TAFEL IX (II).

Stromer: Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocün des Fajûm.

(Doppel) TAFEL IX (II).

Alle Figuren sind ohne Spiegel gezeichnet.

- Fig. 1. Schädel von Zeuglodon Osiris Nr. 1 von oben, $\frac{1}{2}$ nat. Gr. Fig. 2. " " " " " unten, $\frac{1}{2}$ " " " Fig. 3. Oberer rechter Pm 4 von Nr. 1 von innen, nat. Gr. Fig. 4. Obere linke M 1 und M 2 von Nr. 1 von aussen, nat. Gr.



Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich Ungarns und des Orients, Bd. XV. 1903.

Verlag v With. Braumuller, k u k Hof- u Universitäts - Buchhändler in Wien.

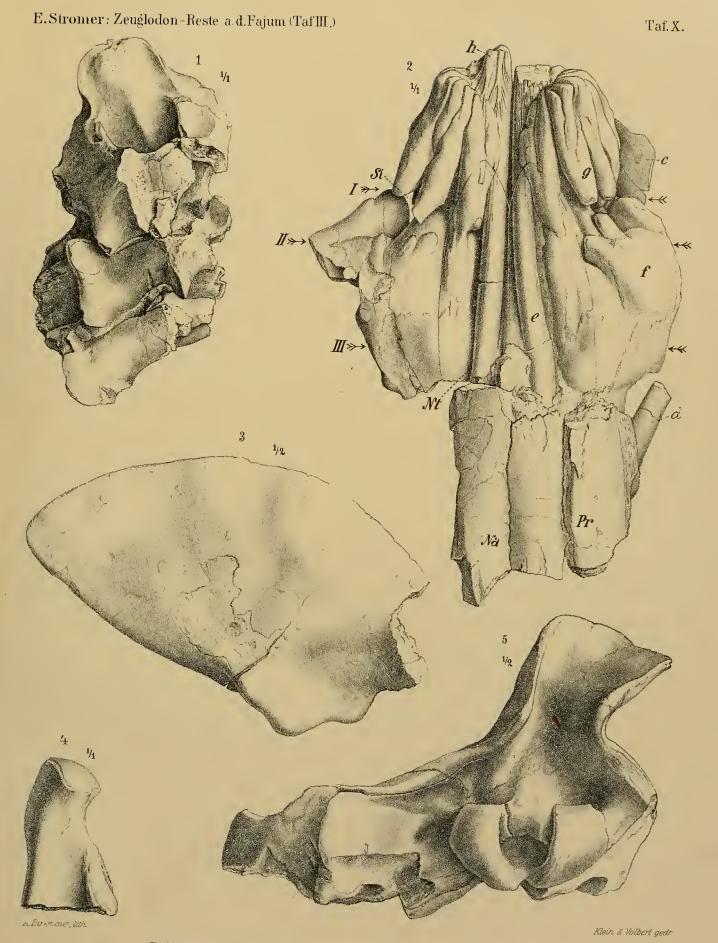
TAFEL X (III)

Stromer: Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocän des Fajûm.

TAFEL X (III).

Alle Figuren sind ohne Spiegel gezeichnet.

- Fig. 1. Epistropheus und 3. und 4 Vert. cerv. von Zeuglodon Zitteli Nr. 3, von oben, nat. Gr.
- Fig. 2. Steinkern der Nasenhöhle von Zeuglodon Zitteli Nr. 3, von oben, nat. Gr. Na = Nasale, Pr = Praemaxilla, Nt = Nasoturbinale, Sl = Sammelleiste, c = Steinplatte, d = Steinzapfen, e = Steinwulst, f = vordere, g = hintere Seitenpartie des Steinkernes, h = Steinkerne der Nervencanäle-I Hinterster, II mittlerer, III vorderster Querschnitt.
- Fig. 3. Scapula sinistra von ? Zeuglodon Nr. 6 von aussen, 1/2 nat. Gr.
- Fig. 4. Oberes Ende einer vorderen Rippe von Zeuglodon Zitteli Nr. 3, nat. Gr.
- Fig. 5. Hinterhaupt des Schädels Nr. 1 von Zeuglodon Osiris, 1/2 nat. Gr.



Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich Ungarns und des Orients, Bd. XV, 1903.

Verlag v.Wilh. Braumüller, k.u. k. Hof - u. Universitäts - Buchhändler in Wien.

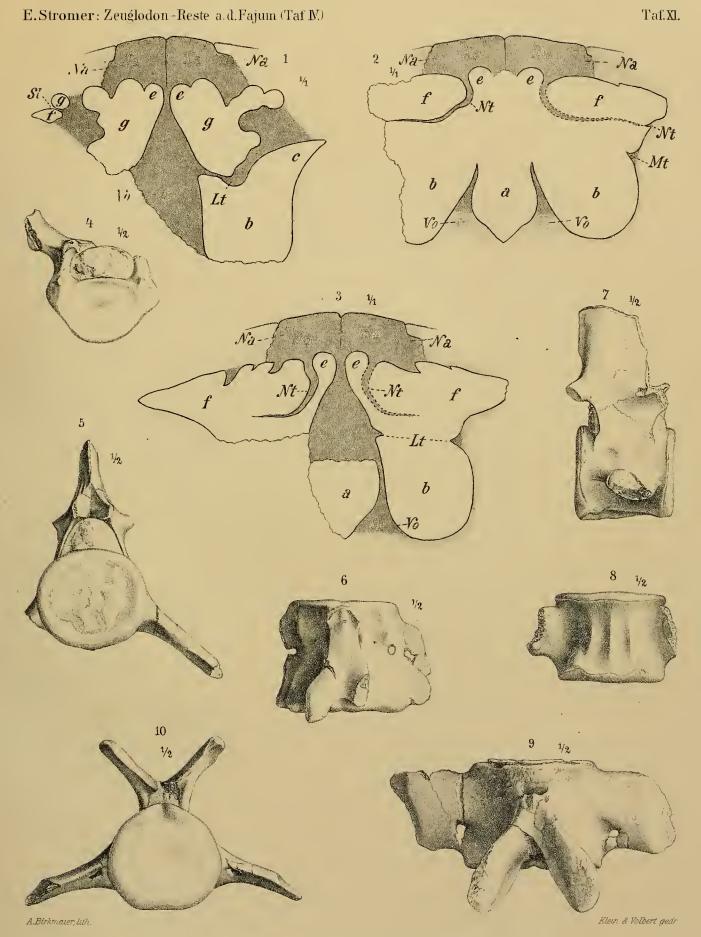
TAFEL XI (IV).

Stromer: Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocan des Fajûm.

TAFEL XI (IV).

Alle Figuren sind ohne Spiegel gezeichnet.

Fig.	I.	Querschnitt I durch den Nasenausguss von Zeuglodon Zitteli Nr. 3, nat. Gr.
Fig.	2.	, III , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Fig.	3.	n II " " " " " " " " " " " " " " " " " "
		Na = Nasale, Vo = Vomer, Nt = Nasoturbinale, Mt = ? Maxilloturbinale, Lt = Lamina terminalis, Sl = Sammel-
		leiste, $a =$ medianer Steinkern, $b =$ walzenförmiger Steinkern, $c =$ Steinplatte, $e =$ Längswulst, $f =$ vordere
		g = hintere Seitenpartie des Steinkernes.
Fig.	4.	Vert. thor. vera Nr. 4a von vorn, 1/2 nat. Gr.
Fig.	5.	" lumb. Nr. 4γ von hinten, ½ nat. Gr.
Fig.	6.	, caud. Nr. 4η von oben, $\frac{1}{2}$ nat. Gr.
Fig.	7.	" thor. lumb. Nr. 4β von der linken Seite, ½ nat. Gr.
Fig.	8.	, , , 1 , unten, 1 / ₂ nat. Gr.
Fig.	9.	" caud. Nr. 4ε von oben, ½ nat. Gr.
Fig.	10.	4ε von vorn, ¹/a



Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich Ungarns und des Orients, Bd. XV, 1903.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k.u.k. Hof - u. Universitäts - Buchhändler in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Beiträge zur Paläontologie von Österreich = Mitteilungen des</u>

Geologischen und Paläontologischen Institutes der Universität Wien

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 015

Autor(en)/Author(s): Stromer von Reichenbach Freiherr Ernst

Artikel/Article: ZEUGLODON-RESTE AUS DEM OBEREN MITTELEOCÄN DES

FAJUM. 65-100