

Über die fossilen Reste
der
Zeuglodonten von Nordamerica

mit Rücksicht auf die europäischen Reste aus dieser Familie

von

Joh. Müller,

Prof. der Anatomie und Physiologie an der Universität zu Berlin, Director der anatomischen Sammlung, Mitglied der K. Akademien der Wissenschaften zu Berlin, Wien, München, Stockholm, der K. Gesellschaften der Wissenschaften zu London, Edinburg, Copenhagen, der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften, corresp. Mitglied der Akademien der Wissenschaften zu Paris, Petersburg, Turin, Bologna, der K. Gesellschaften der Wissenschaften zu Göttingen, Upsala etc. etc.



Mit 27 Steindrucktafeln.

Berlin, Verlag von G. Reimer.

1849.



882
1846
1849
F. L. O.
SCHWABE

Vorrede.

Die gegenwärtigen Untersuchungen gründen sich auf eine große Sammlung von Zeuglodonknochen, welche Herr Koch in Alabama angelegt hat, und welche dormalen im Königl. anatomischen Museum zu Berlin aufgestellt sind.

Koch hatte den größten Theil dieser Knochen zu einem künstlichen Thier, seinem Hydrarchus vereinigt und dieses Skelet in Nordamerika, dann auch in Deutschland, nämlich in Dresden, Berlin und Leipzig sehen lassen. Man sah hier außer wunderlich zusammengestellten bedeutenden Fragmenten des Schädels und Unterkiefers eine Reihe von Wirbeln, die gegen 91½ Fufs Länge einnahm. Das Thier hatte in dieser Zusammenstellung einen ungewöhnlich langen Hals, darauf folgte eine sehr lange Brust aus langen colossalen Wirbeln, an denen viele wirkliche, theils aber auch künstliche Rippen angebracht waren. Dieselbigen langen Wirbel bildeten die Fortsetzung des Thiers an Lenden und Schwanz, der mit einer Reihe kürzerer Wirbel, mehr ähnlich den am Halse angebrachten Wirbeln endigte. Außer dem Hydrarchus Koch's enthielt dessen Sammlung noch eine große Anzahl wichtiger Fragmente von Zeuglodon.

Die erste Frage, welche die nachdenkenden unter den Beschauern thun mußten, war, ob die ausgestellten und zusammengefügteten Skelettheile nicht von ganz verschiedenen Thiergattungen herrühren. Diese Frage war dahin zu beantworten: alle von Koch in Alabama gesammelten Knochen beziehen sich auf den *Basilosaurus* von Harlan oder *Zeuglodon cetoides* von R. Owen.

Ob dieser *Basilosaurus* eine einzige Thierart oder vielmehr zwei verschiedene Thiere seien, war eine Frage, die sich schon Harlan vorlegen mußte. Dadurch, daß er die hierhergehörigen Knochen einer einzigen Thierart zuschrieb, hat er zu der Verwirrung des Gegenstandes den Grund gelegt, der nur bei einem so großen Material, wie die Koch'sche Sammlung enthielt, aufgeklärt werden konnte.

Eine andere Frage war, ob die zum Skelet benutzten Theile einem oder mehreren Individuen angehören. Die Benutzung von fossilen Theilen verschiedener Individuen zu einem Skelet würde überhaupt kein Fehler sein, wenn sie nur richtig benutzt sind. Es läßt sich leicht erkennen, daß große Reihen von Wirbeln zusammengehören, daß andere in der Farbe und in den Dimensionen von ihnen abweichen und es konnten unter den sonst überein kommenden langen Wirbeln mindestens zwei individuelle Größen unterschieden werden.

Man mußte unter diesen Umständen den Hydrarchus Koch's und die verschiedenen vorhandenen Fragmente als eine große Sammlung von *Basilosaurus*- oder *Zeuglodon*knochen ansehen, als ein überaus reiches Material für Untersuchungen zur Aufklärung des Gegenstandes, reich genug, daß sich bis auf wenigstens ein ziemlich vollständiges Bild des Thieres durch die vergleichende Anatomie wird entwerfen lassen.

NOTICE

FOR CAREFUL EXAMINATION OF THE
INNER MARGIN AND TYPE OF MATERIAL
HAVE SEWN THIS VOLUME BY HAND
IT CAN BE MORE EASILY OPENED
AND READ.

Als der Hydrarchus Koch's während mehrerer Monate in dem großen Saal der Akademie der Künste, welchen letztere auf Verwendung der Akademie der Wissenschaften für diesen Zweck hergegeben, ausgestellt gewesen, ist alles geschehen, was das große wissenschaftliche Interesse des Gegenstandes erheischte. Durch die von der Akademie bewilligten Mittel ist es möglich geworden, die zusammengefügte Theile zu zerlegen und diese zu bearbeiten, und es sind von allen wesentlichen und wichtigen Theilen und Bruchstücken Zeichnungen entworfen worden.

Nachdem die Koch'sche Sammlung auf Befehl seiner Majestät des Königs für die öffentlichen Museen angekauft worden, konnten die Untersuchungen mit größerem Erfolg fortgesetzt werden. Die Berichte der Akademie der Wissenschaften vom April, Mai und Juni 1847 enthalten die allgemeinen Ergebnisse.

Die Akademie der Wissenschaften hat ihre Theilnahme für den Gegenstand nicht erkalten lassen und durch ihre fernere Unterstützung die Herausgabe des Werkes möglich gemacht.

Im Nachtrag konnte noch eine zweite Sammlung von Zeuglodonknochen benutzt werden, welche Hr. Koch neuerlich aus Nordamerika gebracht hat.

Noch liegt mir ob, die Förderung dieser Arbeit zu erwähnen, welche ich von Seite mehrerer Gelehrten erfahren.

Herr Dr. Roemer hat mir Gypsabgüsse von mehreren Zeuglodonknochen der Emmons'schen Sammlung, jetzt im Besitz des Herrn Dr. Warren in Boston, mitgebracht.

Durch die Güte des Herrn Dr. v. Grateloup in Bordeaux erhielt ich Gypsabgüsse von den Fragmenten des Oberkiefers und Unterkiefers des Squalodon Grateloupi. Dann hat Herr Carl Ehrlich, Custos am K. K. vaterländischen Museum in Linz, mich durch die gütige Mittheilung von Copien der Zeichnungen von Squalodon-Resten des Linzer Museums, welche er selbst in seiner Schrift über die geognostischen Verhältnisse jener Gegend mittheilen wird, in den Stand gesetzt, den Schädel des Squalodon mit dem des Zeuglodon zu vergleichen.

Diesen Gelehrten sage ich für ihre bereitwillige Unterstützung meinen herzlichsten Dank.

Berlin im Juli 1849.

Der Verfasser.

Historische Nachrichten über die Nordamericanischen Zeuglodonten.

In den Transactions of the American Philosophical Society for 1834 wurde zuerst ein sehr großer fossiler Wirbel aus der Tertiärformation von Arkansas, von den Mergelbänken des Washita-Flusses herrührend, beschrieben und von Harlan einem Saurier zugeschrieben, den er *Basilosaurus* nannte. Ähnliche Wirbel mit Fragmenten der Unterkinnlade wurden bald darauf in Alabama 30 engl. Meilen nordwestlich von Claiborne auf der Plantage des Hrn. Creagh in einer Kalksteinformation gefunden. Auf demselben Besitzthum wurden auf Harlan's Veranlassung weitere Ausgrabungen veranstaltet; die gefundenen Knochen, Fragment des Oberkiefers, Unterkiefers, Wirbel, Rippen, Oberarmbein, ? Tibia hat derselbe in den Transactions of the Geological Society of Pennsylvania. Vol. I. Philadelphia 1835. p. 348 beschrieben und abgebildet, ein Abdruck dieser Abhandlung befindet sich auch in Harlan's medical and physical researches or original memoirs. Philadelphia 1835. p. 349. Taf. 26—28. Die große Ungleichheit in den Verhältnissen und der Größe der zuletzt erwähnten Wirbel war Harlan allerdings aufgefallen und er war anfangs sogar geneigt, sie verschiedenen Thierarten zuzuschreiben. Indes hat er diese Zweifel unterdrückt und indem er es für gewiß annahm, daß alle Knochen an derselben Stelle gefunden seien, schrieb er sie einer und derselben Thierart, seinem *Basilosaurus* zu. Er sagt, nach der Form und Structur der Zähne allein zu urtheilen, könne man sich versucht fühlen, dieses Thier unter die fleischfressenden marinen Säugethiere (quadrupeds) zu bringen; allein die Untersuchung anderer Theile des Skeletes, besonders der Unterkinnlade, welche hohl sei, verbiete dieses, und er sah es daher als eine untergegangene Gattung aus der Ordnung der Saurier an.

Dumeril und Buckland glaubten, daß die Wirbel des *Basilosaurus* mehr die Charaktere der Säugethiere als der Reptilien haben. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Oct. 22. 1838. Owen in Transact. geol. soc. VI. p. 76.

Harlan hat diese Knochen nach London gebracht. Aus der Untersuchung derselben, namentlich der Zähne, gewann R. Owen die Überzeugung, daß sie einem Säugethier aus der Ordnung der Cetaceen, nahestehend den Manati, angehören. Er nannte die Gattung *Zeuglodon*, die Art *Z. cetoides* (1839). Transactions of the Geological Society of London. T. VI.

Im J. 1843 wurde der größere Theil eines Skelets von

Basilosaurus in Clark County, Alabama, von S. B. Buckley gefunden und nach New-York gebracht, derselbe gab einen Bericht darüber in American Journal of science and arts. Vol. XLIV, April 1843, und hat eine weitere Notiz in demselben Journal new series Vol. II. July 1846 folgen lassen. Diese Knochen kamen nach Albany in den Besitz des Dr. Emmons, von dem ein Theil derselben in American quarterly Journal of agriculture and science. Vol. III. No. II. Albany 1846. p. 223 beschrieben und abgebildet ist; neuerlich sind sie in den Besitz des Dr. J. C. Warren in Boston gelangt.

Die wahre Form der Krone der zweiwurzeligen hintern Zähne, welche eine große Ähnlichkeit mit den Zähnen der Seehund hat, war Harlan unbekannt geblieben und auch Owen hatte nur Zähne untersucht, deren schneidende und gezackte Krone abgebrochen war. Die erste Beschreibung von einem ganzen zweiwurzeligen Zahn des *Zeuglodon* wurde von Buckley im American Journal of science 1843 gegeben bei dem Bericht über die Entdeckung eines beträchtlichen Theils des Skeletes. Zähne dieser Art in Süd-Carolina gefunden, gaben dem Dr. R. W. Gibbes Veranlassung zur Aufstellung seines Genus *Dorudon* und der Art *Dorudon serratus*. Proceedings of the Academy of Nat. Sciences. Philadelphia, June 1845. p. 254. Gibbes vergleicht selbst seinen *Dorudon* mit *Zeuglodon*. Daß bei *Dorudon* die Zähne hohl seien, kann keine Eigenthümlichkeit sein und nur von der Unreife des betreffenden Individuums abgeleitet werden.

Emmons hat in American quarterly Journal of agriculture and science Vol. II. N. 1. Albany 1845. p. 59 Abbildungen von wohl erhaltenen *Zeuglodon*-Zähnen gegeben und von den zweiwurzeligen Backzähnen mit schneidender Krone die einwurzeligen Canini unterschieden, welche den vordern Theil der Kiefer einnehmen. An einem Fragment vom vordern Theil des Unterkiefers waren drei solcher Zähne bis dahin, wo es abgebrochen war. Der Verfasser ist geneigt, die von Harlan und Owen beschriebenen unvollständigen Zähne zu demselben Thier, wie die seinigen zu rechnen. In den von Gibbes beschriebenen Zähnen sei der Winkel der Bifurcation der Zähne offener und die Wurzeln divergiren, in seinen (Emmons) Zähnen seien die Wurzeln fast parallel. Vom Unterkiefer bemerkt er, daß er nicht aus mehreren Knochen zusammengesetzt sei.

Die falsche Vorstellung, daß das Thier einen äußerst langen Hals gehabt habe, finden wir hier bereits ausgesprochen. Zur Verbreitung dieser Vorstellung hat ferner das von Alb. Koch zusammengesetzte Skelet beigetragen.

Alb. Koch war es 1845 gelungen, eine bedeutende Menge von Knochen des *Basilosaurus* in Alabama zusammenzubringen, er hat daraus seinen *Hydrarchus* zusammengesetzt, den er in Nordamerika und zuletzt in mehreren Städten Deutschlands, nämlich Dresden, Berlin, Leipzig, hat sehen lassen. Die Art, wie Hr. Koch die offenbar an verschiedenen Fundorten gesammelten Knochen zusammengereiht hat, ist aus dem Holzschnitt zu ersehen, der die kleine Schrift von Koch begleitet. Kurze Beschreibung des *Hydrarchos Harlani* von Dr. Albert Koch. Dresden. Auch hat die Abbildung auf dem Titelblatt der Schrift von Carns über den *Hydrarchus* diese sogenannte Seeschlange Koch's fortgepflanzt.

Die Construction des *Hydrarchus* aus Wirbeln mehrerer Individuen von verschiedenen Fundorten, die ohne Ordnung und Maß in eine Reihe gelegt waren, ist mehrseitig bereits in Nordamerika von Lyell, Houstoun, Lister u. a. besprochen worden. Niemand hat indessen die wahre Construction angegeben und hiezu hätten die von Koch gesammelten Knochen ein überaus reiches Material geliefert. Diese haben vielmehr America verlassen, ohne daß sie zur wesentlichen Bereicherung unserer Kenntnisse über den *Basilosaurus* dort Veranlassung gegeben hätten. Doch wurden in dieser Sammlung von Knochen zwei wie bei Cetaceen gebildete Trommelbeine von Rogers entdeckt und beschrieben in *Proceedings of the Boston Soc. of nat. hist.* Nov. 1845 p. 79. In dem Aufsatz von Buckley *Silliman American Journal* 1846. n. 4. p. 130 werden sie *cochleae of the ear* genannt.

Das Zusammengehören der Knochen, welche Emmons durch Buckley erworben, scheint nicht bezweifelt zu sein. Über diese Knochen sind im J. 1846 weitere Mittheilungen theils von Emmons, theils von Buckley erfolgt.

Mehrere Knochen des Skelets von Emmons sind in dem *American quarterly Journal of agriculture and science* Vol. III. N. 2. Albany 1846. p. 223. Taf. I. und II. von Emmons beschrieben und abgebildet. Von besonderem Interesse sind der vordere und hintere Theil des Unterkiefers, ein 2 Fufs langes Stück einer Rippe, die durch eine spindelförmige Anschwellung ausgezeichnet ist, einige Wirbel und Fragmente von Knochen der vordern Extremität. Taf. II. Fig. 5. 7 stellen die obere Hälfte des Humerus dar und sind auch Humerus genannt; aber Fig. 1, welche Tibia mit ? genannt ist, und wovon ich durch Hrn. Dr. Roemer einen Gipsabguß erhalten habe, ist nichts anders als ein fast vollständiger Humerus, dem nur der Kopf fehlt. Der Wirbel plate II. Fig. 6, Halswirbel genannt, ist ein Rückenwirbel. Noch sind ein großer und ein kleiner Schwanzwirbel abgebildet. Auch werden die Trommelbeine erwähnt, die im Kalkstein wie eingeschlossen gefunden worden, sie haben den Cetaceencharacter. Ein Becken wird auch erwähnt, schwerlich hat jedoch *Zeuglodon* ein Becken an der Wirbelsäule befestigt gehabt.

Die Vorstellung von dem langen Hals des *Zeuglodon* scheint übrigens zuerst durch Buckley veranlaßt zu sein, welcher von

dem von ihm ausgegrabenen an Emmons gekommenen Skelet aussagt, daß die allgemeine Gestalt des Thiers die eines *Plesiosaurus* gewesen. Diese Bemerkung findet sich in einer Mittheilung von Buckley in *Silliman Journal of sc.* July 1846. Es wird in dieser Mittheilung zwischen verschiedenen Wirbelreihen unterschieden, die zu verschiedener Zeit auf demselben Grundstück des Judge Creagh ausgegraben worden. Seitdem bewiesen worden, sagt Buckley, daß Koch's *Hydrarchus* von verschiedenen Individuen herrühre, könnten Zweifel entstehen, ob das von Buckley an Emmons gelieferte Skelet von einem einzigen Individuum herrühre. Er, Buckley, habe auf dem Besitzthum des Richter Creagh zu drei verschiedenen Zeiten Ausgrabungen angestellt. I. Er habe 3 miles vom Hause des Creagh eine Wirbelsäule von 50 Fufs Länge erhalten (*commencing near the tail and extending towards the head*). Creagh hatte an derselben Stelle vor 3 Jahren zu graben angefangen und einige 20—30 Fufs Wirbelsäule herausgebracht. Die Wirbel hätten in einer Linie in natürlicher Ordnung gelegen. Was aus diesen Wirbeln geworden, weiß Buckley nicht. II. Er sei 1842 zu Creagh zurückgekehrt und sie hätten wieder ein Stück Wirbelsäule von der Lumbargegend bis gegen den Kopf, 26 Fufs lang, gefunden. Die Rippen waren 4—6 Fufs lang. III. Das Skelet von Emmons. Die Wirbel hätten in ununterbrochener Reihe gelegen, mit Ausnahme des Nackens. Die Wirbel nahmen an Größe zu vom Nacken abwärts und erreichten ihr Maximum in der Lumbargegend, bis wohin das Skelet 60 Fufs Länge betrug. Von da lief die Wirbelsäule bald conisch zum Schwanz zu. *It tapered off soon to the tail, at a length of nearly seventy feet.*

Zu der Wirbelsäule von Emmons sollen nach Buckley gehören ein vollkommenes femur (?), ein ganzer humerus, ein deutlicher Theil des Vorderarms, radius und ulna, ein Stück des Beckens und Fragmente der Rippen. Die von Emmons abgebildete Tibia gehöre nicht zu diesem Skelet, sondern zu dem unter N. I. erwähnten. Auch ist der hintere Theil des Unterkiefers, welchen Emmons abbildete, wieder an einer andern Stelle gefunden.

Eine nicht unwichtige Bemerkung ist auch, welche Judge Creagh dem Buckley mitgetheilt hat, daß die Knochen, welche Creagh an Harlan gesandt hatte, an verschiedenen und von einander entfernten Stellen seiner Plantage gefunden worden sind, dagegen von Harlan als von einer Localität herrührend und zu einem Individuum gehörend beschrieben seien.

Ein wichtiger Fund ist der von Tuomey in den *Proceedings of the academy of nat. sciences of Philadelphia* Jan. a. Febr. 1847. p. 151 beschriebene und abgebildete *Zeuglodon*-Schädel, 10 Miles von Charleston in Carolina gefunden, an dem nur wenig, der vordere Theil des Kiefers fehlt, und welcher, da er nur $14\frac{1}{2}$ " Länge und $7\frac{1}{2}$ " Breite hat, einem jungen Individuum zugeschrieben wird. Die Condylen des Hinterbaupts sind doppelt. Die Länge des mit Schmelz bedeckten Theils des Zahns ist $\frac{7}{8}$ ", Breite $\frac{5}{8}$ ". Es heißt in der kurzen Beschreibung dieses wichtigen Stückes: In der Solidität der Zähne und in der Divergenz der Wurzeln stimme dieses Specimen mit den Abbildungen von Harlan.

Derselbige Schädel ist von Tuomey wieder in einem größern

Mafsstab ($\frac{1}{2}$ Durchmesser) abgebildet in Journal of the academy of natural sciences of Philadelphia. New series. Vol. I. p. I. Philadelphia 1847. Tab. V. Ebendasselbst befindet sich die Abhandlung von R. W. Gibbes, on the fossil genus Basilosaurus with a notice of specimens from the eocene green sand. Philadelphia 1847. 4. In dieser Abhandlung sind zugleich die Zähne des Dorudon serratus Gibbes, itzt Basilosaurus serratus Gibbes, abgebildet, mit verschiedenen Unterkieferstücken von Basilosaurus cetoides und serratus und Schwanzwirbeln, die dem Basilosaurus cetoides (mit Unrecht) zugeschrieben werden.

Nachdem der Hydrarchus von Koch nach Europa gebracht worden, hat derselbe verschiedene wissenschaftliche Mittheilungen veranlaßt. Er war zuerst im Herbst 1846 in Dresden, von der Mitte Januar an einige Monate in Berlin und dann noch einige Wochen in Leipzig von Koch ausgestellt. Zuletzt sind diese wie alle andern Zeuglodon-Knochen, die sich im Besitz von Koch befanden, in Berlin geblieben und sind jetzt im anatomischen Museum nach wissenschaftlichen Principien geordnet.

Noch vor der Schrift von Carus habe ich der Akademie der Wissenschaften zu Berlin über die Kochsche Sammlung von Zeuglodon-Knochen Bericht erstattet. S. Bericht über die Verhandlungen der Akademie, 12. April 1847.

Es ist darin fast gleichzeitig mit der in Nordamerica von Tuomey gemachten Beobachtung (Jan. u. Febr. 1847) bewiesen, daß Zeuglodon 2 Condylä occipitales hat wie alle Säugethiere, auch die allgemeine Conformation des Schädels genau angegeben; ferner ist gezeigt, daß diese Thiere eine Schnecke des Gehörorgans mit $2\frac{1}{2}$ Windungen und Spiralplatte besitzen. Von dem Hydrarchus Koch's wird bewiesen, daß dessen Kopf aus mehreren Schädeln oder Schädelfragmenten zusammengesetzt ist, und auch von der Wirbelreihe werden 2 Kategorien von Wirbeln als individuelle Größen unterschieden, welche sich zu einander wie 7:8 verhalten. Zum erstenmal wird darauf aufmerksam gemacht, daß die langen Wirbel des großen Basilosaurus mehrentheils nur in ihrem mittlern Drittheil ganz ossificirt sind, daß aber zwischen den ossificirten Gelenkenden und dem mittlern Theil oft ein ganz beträchtlicher Theil der Substanz des Wirbels aus reiner Steinmasse besteht, auf welcher nur die äußerste Oberfläche des Wirbels eine Knochenstructur darbietet. Es müssen daher diese Wirbel in ihrem vordern und hintern Drittheil beträchtliche Knorpelmassen enthalten haben.

Über den Hydrarchus von Koch erschien sodann im Mai 1847 (nach der Vorrede) die Schrift der Dresdner Gelehrten: Resultate geologischer anatomischer und zoologischer Untersuchungen über das unter dem Namen Hydrarchos von Dr. A. Koch zuerst nach Europa gebrachte und in Dresden ausgestellte große fossile Skelett von Dr. Carus, in Verbindung mit den Herren Geinitz, Günther und Reichenbach. Dresden und Leipzig. 1847. fol.

Diese Schrift hat nicht den Zeuglodon kennen gelehrt, sondern den Hydrarchus Koch's, ein rein künstliches aus Zeuglodon-Knochen mehrerer Individuen zusammengesetztes Geschöpf, das man hat zu einem Reptil machen wollen, während doch die Kochsche Sammlung in den von Carus nicht benutzten Knochen den vollständigen Beweis von der Säugethiernatur des Zeuglodon liefern konnte.

Über die Fundstellen der Wirbel von Koch hat Emmons eine Mittheilung: Ein Theil des Schädels von Zeuglodon und Wirbel in einer Ausdehnung zu 30 Fufs wurden 1845 von Koch verschafft, $4\frac{1}{2}$ Miles südwestlich von Clarksville, an einer Stelle, die Emmons selbst besuchte in Gesellschaft mit Herrn Picket, der Hrn. Koch beim Ausgraben unterstützt hatte. Der größte Theil der Wirbel des Hydrarchus von Koch sei in Washington County verschafft, 15 Miles davon, wo auch ein Schädel gefunden wurde, das habe er von Picket und andern Personen gehört.

Nach seinen eignen Angaben hat Koch an 4 verschiedenen Fundorten in Alabama gesammelt, wovon zwei sich in Washington County, zwei bei Clarksville befinden.

In der Kochschen Sammlung befinden sich zufolge meiner Untersuchungen Theile des Schädels von 5 zum Theil an Größe verschiedenen Individuen, von denen Koch selbst mehrere unterschieden hat.

Bei der Aufstellung des Hydrarchus, wie Hr. Koch denselben in Nordamerica zeigte, war der Kopf so eingerichtet, wie es der Holzschnitt vom Hydrarchus der Kochschen Schrift, und ein Holzschnitt vom Kopf bei Buckley in Silliman American Journal of sc. July 1846 zeigen; in Dresden hat Koch jedoch mit dem Schädel noch einen aus drei Stücken bestehenden Schädeltheil eines andern Individuums verbunden, indem er den Schädeltheil aus Washington County an den Gaumen, das Schädelstück von Clarksville als Basis des vordern Theils des Hirnschädels oben hin versetzte, wonach dann der größere hintere und obere Theil des Hirnschädels noch fehlen würde, was jedoch nicht der Fall ist. Diese Veränderung ist durch ein in Dresden entstandenes Misverständniß verursacht. Man hat nämlich dort das Hauptfragment des Schädels, welches ein großer Theil der Schädeldecke (mitsammt Schläfenbein) ist, für den Gaumentheil, und den Knochen, welcher das Felsenbein ist, für einen Gaumenzahn erklärt. Die ältere Aufstellung von Koch, welche das Schädelstück von Clarksville ausschloß, war vielmehr die richtige; denn das oben hin versetzte Schädelstück von Clarksville ist derselbe Theil des Schädels als das Stück, welches man für den Gaumen hielt, nur umgekehrt gelegt, d. h. die Unterseite zur obern gemacht. Beide sind nichts anderes als der eigentliche Hirnschädel, an welchem ein ungleich großer Theil der Stirn abgebrochen ist, das Ende des Hinterhaupts und die ganze Basis aber fehlt.

Nimmt man den fehlerhaft aufgesetzten Schädel weg, so bleibt der Kopf so, wie ihn Koch auf dem Holzschnitt abbildet (abgesehen von dem künstlichen Jochbogen) und besteht aus Knochen, welche Koch an einem und demselben Fundort in Washington County gefunden zu haben versichert. Auch in diesem Zustande enthielt der Kopf, wie hier entdeckt wurde, noch Fragmente von einem dritten Schädel, nämlich die beiden Knochen, welche hinter einander an der Schnauze angebracht waren. Es sind Bruchstücke des Hirnschädels von einem andern Individuum. Das vordere Stück, welches an der Spitze der Schnauze angebracht war, gehört der Stirnwurzel an und zwar umgekehrt, das dickere Ende nach vorn, das dünnere nach hinten gewendet. Die quere Nath auf diesem Fragment ist die auch auf dem vorher berührten Schädel von Clarksville zu beobachtende Nath

Dresden has Koch however with the skull yet some
 of these pieces appear skull parts of another individual
 noted, in which he the skull fragment from Washburn
 empty to the palate, the skull fragment from
 Clarksville on the basis of the anterior parts of
 ramus above superficially misplaced, ^{according to} ~~after~~
 which the greater and upper part of the
 ramus still lacking would be, what however,
 not the case. The old ^{erectus} arrangement of Koch,
 which the skull fragment from Clarksville excluded,
 was on the contrary correct (p. 3)

Washburn Co. Schädeltheil Washburn Co = Gaumen^a (Carus, pl. 2, fig. II g)
 Clarksville Basis der vorderen Theil des Nasenbeins

worden.

ist mehrseitig herab in Nord-America von Lyell, Houston, Lister u. a. bespro-
 verschiedenen Fundorten, die ohne Ordnung und Mass in eine Reihe gelegt ware

Die Construction des Hydrarchus aus Wirbeln mehrerer Individuen von

Joh. Mueller, 1849, p. 2.

The collection of 1845 placed in the
Museum Anatomisches Museum of Berlin
is given by Müller, 1849, (introduction P)
April, May & June, 1847
Society of the Academy of Sciences

zwischen Stirnbein und Scheitelbein. Das zweite der an der Schnauze angebrachten Stücke ist der nächstfolgende Theil des Scheitelbeins, des massiven Balkens, welchen hauptsächlich das Scheitelbein zwischen den beiden Schläfengruben bildet.

Da sich Hr. Koch in Berlin überzeugen mußte, dafs an dem Kopf des Hydrarchus zu viel von Schädeltheilen verschiedener Individuen und an unrichtigen Orten angebracht war, so hat er sie entfernt und in diesem Zustand hat man in Leipzig den Kopf des Hydrarchus gesehen.

Ein großer Übelstand bei dem Werke von Carus ist noch, dafs Knochen und Stein in den Abbildungen nicht unterschieden sind. Wäre hierauf geachtet worden, so hätten bedeutende Missethungen vermieden werden können.

Auf der ersten Tafel des Werkes von Carus sehen wir Fig. I. und II. zwei Stücke hintereinander gelegt dargestellt, wovon Fig. I. das Stirnbein sein, Fig. II. die Nasenbeine und Thränenbeine sein sollen. Letzteres ist ein Fragment des Stirnbeins und der Nasenbeine. Fig. I. aber, welche das Stirnbein sein soll, ist ein großer Theil des Schädels, aber umgekehrt, die untere Seite zur obern gemacht, so dafs es also zur Lage von Fig. II. nicht paßt. Dies Schädelfragment, welches Tafel VIII. Fig. 1. 2. unseres Werkes in seinen richtigen Verhältnissen und mit Unterscheidung der Näthe abgebildet ist, ist nichts anders als ein Hirnschädel, nämlich Scheitelbein, ein Theil des Stirnbeins, die Schläfenbeine, ein Theil des Hinterhauptsbeins, nämlich die Schuppe, so dafs die Basis cranii fehlt, und die das Innere der Schädelhöhle ausfüllende Gesteinsmasse unten blofs liegt.

Taf. II. Fig. I. Carus ist dasselbe Stück von der Seite angesehen, aber wieder verkehrt gelegt, so dafs die untere Seite oben ist. *p*, Orbitalfläche genannt, ist ein Theil der Schläfengrube. III. *b*, Gegend der vordern Keilbeinflügel, ist ein Theil der Schädelgräthe. Das Fragment II. *g*, welches unter den vorigen Schädel gelegt ist als Gaumenpartie und idealiter mit diesem verbunden wird, ist ein ganzer Hirnschädel von einem um die Hälfte kleinern Individuum, und zwar ist β , was die Oberkante der hintern Gaumenbeine genannt ist, nichts anders als die obere Längsgräthe des Schädels vom Scheitelbein gebildet. γ , die Seitenfläche der hintern Gaumenbeine genannt, ist die Seite des Scheitelbeins. Die Nath zwischen Scheitelbein und Schläfenbein ist vom Zeichner nicht übersehen. α , der sogenannte Gaumenzahn, ist das aus dem zerbrochnen Schläfenbein unten hervorstehende Felsenbein, in welchem es mir gelungen ist, an eben diesem Fragment die Schnecke des Gehörorgans blofszulegen.

Aus der Verwechslung des Felsenbeins mit einem Zahn ist es herzuleiten, dafs man in Dresden in den Zähnen des Hydrarchus Blutgefäßverzweigungen wahrgenommen hat. Carus Taf. IV. Fig. VIII.

Carus Taf. II. Fig. III. ist dieser Schädel, oder die von Carus sogenannten vereinigten hintern Gaumenbeine von der obern Seite abgebildet. Desgleichen ebendasselbst die untere Seite. Die sogenannte Gaumenfläche der hintern Gaumenbeine ist nichts anders als die Basis cranii, woran die Hinterhauptsgegend abgebrochen, die aber hierzu genau passend in einem andern Fragment vorhanden ist.

Carus Taf. III. Fig. I. ist das abgebildet, womit Hr. Koch

den Oberkiefer vorgestellt hatte. Es war dieses eine Anzahl verschiedener Knochenfragmente, worunter Stücke des Oberkiefers und einzelne Zähne von Zeuglodon, welche Hr. Koch mit Gyps verbunden. Das Fragment *s*, welches Hr. Carus für den Zwischenkiefer genommen, ist nichts anderes als ein Stück vom Scheitelbein zu einem Schädel gehörig, der auch noch in Koch's Sammlung vorhanden ist. Das Endstück, welches die Spitze der Schnauze an diesem Kunstproduct von Oberkiefer ausmacht, ist wieder ein Fragment vom Hirnschädel, nämlich theils vorderes Ende des Scheitelbeins, theils hinterer Theil des Stirnbeins, und paßt ziemlich gut zu dem Fragment des Scheitelbeins *s*, wenn man es umkehrt.

Carus Taf. IV. Fig. X. wird Bruchstück des Unterkiefers genannt, ist aber ein Stück vom Stirnbein.

Carus Taf. V. Fig. II. stellt den Hals des Hydrarchus von Koch vor, ist aber ein Stück Wirbelsäule, nämlich Rückenwirbel und Lendenwirbel von einer Zeuglodon-Art, die von dem großen Zeuglodon zu unterscheiden ist.

Carus Taf. VI. Fig. I. und II., Lendenwirbel genannt, ist ein Schwanzwirbel der großen Zeuglodon-Art.

Ebendasselbst Fig. III., zweiter Halswirbel genannt, ist ein Brustwirbel.

Ebendasselbst Fig. V., einer der ersten Schwanzwirbel genannt, ist ein Lendenwirbel der zweiten von mir unterschiedenen Art von Zeuglodon.

Die dritte Mittheilung in Deutschland über Koch's Hydrarchus ist die von Burmeister, welcher das Kochsche Ungeheuer zur Zeit seiner Aufstellung in Leipzig untersuchte. Burmeister Bemerkungen über Zeuglodon cetoides Ow. aus dem Juniheft d. allg. Lit. Zeit. besonders abgedruckt. Halle 1847. Diese Schrift liefert durch die Bemerkungen über die Wirbel einen werthvollen Beitrag zur Entwirrung des an Schwierigkeiten so reichen Gegenstandes.

Burmeister geht von der Ansicht aus, dafs Zeuglodon ein cetaceumartiges Säugethier sei und hält die Eigenschaften der Rückenwirbel und Lendenwirbel der Wallfische dem Kochschen Skelet entgegen. Hierdurch gelangt er zu der Ansicht, dafs der erste Halswirbel Koch's ein hinterer Rückenwirbel sei; sollte er ein Halswirbel sein, so könnte es nur der siebente sein, in welchem Fall der Hals des Zeuglodon durchaus anders gebildet wäre als bei den Cetaceen. Dazu liege aber kein Grund vor als nur die Form des zweiten Wirbels, dessen Gestalt auf einen vordern Wirbel, vielleicht selbst auf einen Halswirbel passe. Aber diese Annahme sei waglich und der Wirbel könne auch ein vorderer Rückenwirbel sein. Wenn er das, so könnte der Hals von Zeuglodon dem der Cetaceen gleichkommen und wahre Halswirbel fehlten dem Skelet; ist aber der zweite Wirbel des Hydrarchus wirklich ein Halswirbel, so mußte der Hals von Zeuglodon länger sein als der von Balaena, die einzelnen Wirbel müßten isolirt bleiben, nicht unbeweglich verwachsen sein und einen durchaus andern Bau haben. Der dritte Wirbel ist nach Burmeister ein mittlerer Rückenwirbel; 4, 5 und 6 wahrscheinlich vordere Lendenwirbel, die nächsten 7 Wirbel von einem andern Individuum auch vordere Lendenwirbel. Die langen Wirbel hält er für hintere Lendenwirbel oder vordere Schwanz-

wirbel und erinnert bei denen, die ein Loch im Querfortsatz haben, an die Löcher in einigen Schwanzwirbeln der Cetaceen. In Hinsicht der kurzen Schwanzwirbel des Kochschen Hydrarchus spricht Burmeister keine bestimmte Meinung aus; ob sie alle wirklich Schwanzwirbel sind, will er dahingestellt sein lassen.

Die Wirbelsäule des Zeuglodon cetoides ist der Gegenstand einer zweiten Abhandlung, welche ich in der Akademie der Wissenschaften am 14. Juli 1847 las und welche im Monatsbericht der Akademie gedruckt ist. In der ersten Abhandlung war ich nicht zur richtigen Erkenntnis des Halses der Zeuglodon gekommen. Wenn man es als feststehend annahm, daß die langen und die kurzen Wirbel zu derselben Thierart gehören, zu welcher sie schon Harlan beide gerechnet, so war zweierlei möglich. 1) Entweder man mußte die Halswirbel des Kochschen Hydrarchus für wirkliche Halswirbel, wenn auch verschiedener Individuen, gelten lassen und dann war der Hals des Hydrarchus gänzlich abweichend von dem der Cetaceen und sogar aller andern Säugethiere. 2) Oder man mußte die fraglichen Halswirbel des Kochschen Hydrarchus theils als Rückenwirbel theils als vordere Lendenwirbel vor die langen Wirbel bringen. Zu der ersten Annahme kam ich in der ersten Abhandlung und zwar nothwendig aus dem Grunde, weil ich in der Kochschen Sammlung Rückenwirbel mit Fortsätzen und Facetten für den Ansatz der Rippen vorgefunden, Rückenwirbel, welche in Hinsicht ihrer Länge den Übergang bildeten von den fraglichen Halswirbeln zu den langen Wirbeln. Zu der zweiten Annahme kam Burmeister. Derselbe hatte seinerseits den Hals des Kochschen Hydrarchus zersetzt, und es muß zugegeben werden, daß die Halswirbel des Kochschen Hydrarchus nur die Charaktere von Rücken- und Lendenwirbeln haben und zum Theil bis auf die Länge ganz den langen Wirbeln gleichen; aber auch diese Ansicht reicht nicht aus und es ist in meiner zweiten Abhandlung vom 14. Juli bewiesen, daß die Kochsche Wirbelreihe nicht bloß aus Wirbeln verschiedener Individuen, sondern sogar zweier Arten von Zeuglodon besteht, welche sich durch die Länge der Wirbel ganz unterscheiden, welche aber von Anfang an, nämlich schon von

Harlan in seinem Basilosaurus vermengt sind. Burmeister hatte vollkommen Recht, die Halswirbel des Hydrarchus für Rückenwirbel und Lendenwirbel zu erklären, diese Wirbel sind aber den langen nicht als vordere Lendenwirbel vorausgegangen, sondern sind selbst größtentheils, wie die langen, dieselbigen Lendenwirbel, aber von einer zweiten Art, welche überhaupt keine langen Wirbel hatte. Die langen Wirbel des Hydrarchus gehören dem Zeuglodon macrospodylus Müll., die kurzen dem Zeuglodon brachyspodylus Müll. an. Die Halswirbel und vordersten Rückenwirbel sind in beiden Arten verhältnißmäßig kurz, wie in den Cetaceen überhaupt; aber die wahren Halswirbel von Zeuglodon fehlen in der Kochschen Wirbelreihe gänzlich und waren bis jetzt überhaupt unbekannt. Ich fand und beschrieb aber zwei wahre Halswirbel (darunter der Atlas) von Zeuglodon unter den anderweitigen einzelnen Zeuglodon-Resten der Kochschen Sammlung, welche ganz und gar wie bei den Balaenen gebildet sind. Der Hals des Hydrarchus löst sich nunmehr in ein Stück einer zweiten Thierart auf, der auch der sogenannte Schwanz des Hydrarchus angehört. In derselben Abhandlung ist auch eine Wirbelreihe von einem kleinen Zeuglodon, der vielleicht eine dritte kleinere Art ist, beschrieben.

Die Familie der Zeuglodonten wird für ebenso eigenthümlich als die der Manatis neben den ächten Cetaceen erklärt und wird die Ordnung der Cetaceen im weitern Sinne nunmehr 1) aus den Manatis, 2) den Zeuglodonten und 3) den Cetaceen im engern Sinne bestehen. Die Familie der Zeuglodonten, heißt es dort, steht mitten zwischen den Seehunden und ächten Cetaceen, aber innerhalb der Ordnung der Cetaceen im weitern Sinne, und ist eine Combination, die wohl die Phantasie sich erlauben konnte, wenn sie hin und wieder die Seehunde als den Cetaceen verwandt hinstellte, deren Wirklichkeit aber die Umwälzungen der Erdrinde bis jetzt verborgen gehalten haben. Daß die Finger der Zeuglodonten mit freien Gelenken versehen waren und also in dieser Hinsicht von den Cetaceen im engern Sinn abweichen, daß aber das Endglied keine Spur von einer Krallenbewaffnung zeige, ist schon in der ersten Abhandlung angedeutet.

Historische Nachrichten über die europäischen Zeuglodonten.

Daß ein Thier aus der Familie der Zeuglodonten auch fossil in Europa vorkomme, und von dort sogar zuerst bekannt geworden, geht aus der Schrift von Scilla hervor. Agostino Scilla la vana speculazione disingannata del senso. Napoli 1670. Taf. XII. Fig. 1. Scilla äußert sich nicht darüber, was für einem Thier dieses Stück zuzuschreiben sei; er sagt bloß: Egli è certamente questo sasso una parte petrificata d'un qualche animale.

Das fragliche Stück ist mit den Originalien der von Scilla abgebildeten Fossilien in die Sammlung von Woodward ge-

kommen und befindet sich dormalen noch in der Fossiliensammlung des Trinity college in Cambridge.

Woodward (1728) ist der zweite, der dieses Stückes gedenkt. A Catalogue of foreign fossils P. II. p. 25. Er hat das Kieferstück, worin die Zähne sitzen und welches doch Scilla unterscheidet, verkannt und für Steinmasse gehalten, und er bemerkt, die Zähne der Haifische seien niemals in den Kiefern befestigt und vielmehr beweglich. In diesem Catalog ist der Gegenstand bei den Fischen aufgeführt.

Agassiz hatte die fraglichen Zähne in Cambridge im J. 1836 gesehen und ihrer in seinen poissons fossiles im Feuilleton additionel, Mars 1836 p. 81 mit den Worten gedacht: Superbe fragment d'une espèce très remarquable du genre Phoca qui n'a point encore été décrite et qui diffère sensiblement de tous nos Phoques vivans. In den recherches sur les ossements fossiles T. I. p. 28 hat er später die Bemerkung des Feuilletons aufgenommen mit dem Zusatz, dafs er das Thier unter dem Namen *Phocodon* beschrieben habe. Es kam damit nur die Anmerkung von Agassiz in Valentin's Repertorium 1841 p. 236 gemeint sein. Auf dieses Citat ist auch in Agassiz Nomenclator ad vocem Phocodon Bezug genommen.

In Deutschland sind ähnliche Zähne wie die von Scilla abgebildeten zuerst aus dem Bohnerze des Schwarzwaldes bekannt geworden. v. Alberti legte nämlich, wie von Agassiz ebend. erwähnt wird, der Naturforscherversammlung in Freiburg unbestimmte Zahnfragmente, die dahin zu beziehen sind, vor.

Im Jahre 1840 hat Dr. Grateloup in den Actes de l'académie des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux, 2^{me} année 2^{me} trimestre. Bordeaux 1840. S. p. 201 ein Fragment des Schädels mit gesägter Zahnkrone von einem Thiere beschrieben und abgebildet, welches er für einen Saurier hielt und Squalodon nannte. Es gehört der miocenen Tertiärformation der Gironde an und ist zu Léognan 2 lieues südlich von Bordeaux gefunden.

H. v. Meyer fand gleich bei Veröffentlichung des Squalodonrestes (Jahrb. f. Mineralogie 1840 p. 587), dafs es kein Reptil, sondern ein Cetaceum sei, den delphinartigen nahestehend. Diese Bemerkung ist vom 23. Juli 1840.

v. Blainville bespricht in dem 1840 erschienenen VII. Heft seiner Osteographie p. 44 das Fragment von Scilla mit Bezug auf Agassiz Mittheilung im Feuilleton, und erwähnt zugleich, dafs van Beneden, welcher das Stück von Bordeaux untersucht hat, versichere, es sei nicht von einem Reptil, sondern von einem Delphin nach der Beschaffenheit der Intermaxillarknochen und der prismatischen Form der Gaumenbeine. Auch sagt v. Blainville, Gervais habe ihn auf die Idee gebracht, die Zähne könnten auf die von Scilla abgebildeten Bezug haben. Hiezu bemerkt v. Blainville, dafs die Zähne des Squalodon nur eine Wurzel, die von Scilla zwei Wurzeln hätten. v. Blainville nennt das Thier *Phoca melitensis antiqua*.

Ob die von H. v. Meyer in Gr. Münster's Beiträgen Heft III. 1840. p. 8 besprochenen grofsen Phokenzähne seines Pachyodon mirabilis von Möfskirch mit unserem Gegenstande im Zusammenhange stehen, vermag ich bei dem Mangel genauerer Mittheilungen nicht zu beurtheilen.

Im Jahrbuch der Mineralogie 1841 p. 102 (Brief vom 14. Nov. 1840) erkannte v. Meyer die Ähnlichkeit von Scilla's Zähnen mit denen des Squalodon Grateloupi Mey. In demselben Jahrbuch 1841 p. 241 (Brief vom 30. December 1840) citirt v. Meyer die so eben erhaltene Lieferung von Blainville's Osteographie.

Man ist daher in Frankreich und Deutschland gleichzeitig auf die Übereinstimmung des Squalodon mit dem Petrefact von Scilla aufmerksam geworden.

v. Grateloup hat sich später selbst von der delphinartigen Natur seines Squalodon überzeugt. Jahrb. f. Mineralogie 1841. p. 567. Brief von Bordeaux v. 25. Juli 1840.

Bronn berichtet im Jahrbuch f. Mineralogie 1841. p. 830 über den Squalodon nach der Abhandlung von Grateloup und vermuthet aus der Zeichnung doppelte Wurzeln. (Die Wurzeln sind nicht eigentlich doppelt, sondern nur am Ende getheilt.)

Agassiz kömmt in Valentin's Repertorium 1841. p. 236 auf die Zähne von Scilla zurück. Das Stück sei nach der Knochenstructur des Petrefactes von einem Säugethier und die Form der Zähne deute auf Phoca. Die Eigenthümlichkeit der Zahnform erheische indess die Bildung eines eigenen Genus. Er nennt das Thier *Phocodon Scillae*.

In Karsten's und v. Dechen's Archiv 1842. XVI. II. gedenkt v. Klipstein eines ausgezeichneten Fragmentes vom Kopf eines Saurus von seltsamer Form und mit flachen stark gesägten Zähnen aus der Tertiärformation (Molasse) in der Nähe von Linz an der Donau, das sich im vaterländischen Museum zu Linz befindet.

Von diesem Schädel erhielt v. Meyer eine Zeichnung und ersah daraus, dafs er dem Squalodon angehört. Jahrb. d. Mineral. 1843. p. 704. Vergl. ebend. 1847. p. 190, wo des bisher unbekannt gewesenen Craniums von zwei Individuen gedacht wird. Es zeige eigenthümliche Bildung und nähere sich mehr den pflanzenfressenden Cetaceen als den Delphinen. Ein Gehörknochen schein von demselben Thier herzurühren.

Laurillard hat im Dict. univ. d'hist. nat. de d'Orbigny art. Dauphin t. IV. p. 636 den Namen Squalodon in Crenidolphinus zu ändern vorgeschlagen.

In den Actes de la soc. linn. de Bordeaux. T. XIV. 1845. p. 105 hat Pedroni zwei bedeutende Fragmente des Unterkiefers des Squalodon Grateloupi beschrieben, welchen er ohne Grund in Delphinoïdes Grateloupi umtaufte. Die Seiten des Unterkiefers sind bei diesem Thier in einer grofsen Länge vereinigt und trennen sich erst über den 12ten Zahn hinaus, die vollständige Anzahl der Alveolen, die sämmtlich erhalten sind, ist 17 für eine Seite. Die Zähne selbst fehlen.

Gervais hat in den Annales des sciences naturelles III. série T. V. 1846. p. 262 einen Zahn von Squalodon Grateloupi beschrieben, der zu Saint-Jean de Védas bei Montpellier gefunden worden. Der Kalkstein von Saint-Jean in Védas gehört den Schichten an, welche Marcel de Serres calcaire moëllon nennt. Es ist einer der Zähne mit gesägter Krone, die Wurzel ist zerbrochen. Gervais bemerkt, nach dem Rest und nach der Form des Lochs des bulbis, welches einfach aber mit doppeltem sehr feinem Canal sei, wäre die Wurzel zweitheilig (subdidyme) gewesen.

Die Verwandtschaft des *Zeuglodon cetoides* und des Squalodon Grateloupi oder Phocodon Scillae konnte nicht lange unbeachtet bleiben, sobald einmal die eigentliche Form der Krone des Basilosaurus oder Zeuglodon cetoides bekannt war. R. Owen, der zur Zeit seiner Abhandlung über Zeuglodon cetoides in den geological Transactions diese Form noch nicht kannte, hatte später die stumpfgesägte Beschaffenheit der Krone eingesehen, Odontography p. 361; aber er scheint anzunehmen, dafs die hinteren molares ihre Krone durch detritus verlieren p. 368, was nicht der Fall ist.

In der Abhandlung von R. Gibbes *Journal of the academy of natural sciences of Philadelphia*. Vol. I. second series 1847. p. 7 ist ein Brief von R. Owen vom 11. Nov. 1845 an Morton abgedruckt, worin derselbe sich über den *Dorudon* von Gibbes nach den ihm gesandten Modellen der Zähne äußert. Sie erinnern ihn an die Zähne des *Squalodon* von Grateloup, und zugleich an die Abbildung *Scilla*'s. Owen vermuthet ferner, daß der zweiwurzelige gesägte große Zahn des *Dorudon* sich als ein vorderer Zahn von *Zeuglodon* (*Basilosaurus* Harlan) erweisen möchte. Hinsichtlich der einwurzeligen von Gibbes abgebildeten *canini* vermuthet Owen, daß sie der Unterkinnlade des *Dorudon* angehören, wie Gibbes annehme. Die völlige Identität des *Zeuglodon* und *Dorudon* war damals noch nicht bekannt.

Über die generische Identität des *Zeuglodon* und der Zähne bei *Scilla* hegte ich keinen Zweifel, nachdem ich die Zähne des *Zeuglodon* in der Sammlung von Koch zum erstenmal gesehen. In der Gesellschaft naturforschender Freunde am 19. Januar 1847 legte ich Zähne des *Basilosaurus* und die Abbildung von *Scilla* zur Vergleichung vor. In derselben Sitzung machte Hr. Prof. Beyrich auf die Beschreibung der Zähne des *Squalodon* von Grateloup im *Jahrb. d. Mineral.* aufmerksam. Bericht der Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften 12. April 1847. Auszug im *Jahrb. f. Mineral.* 1847. p. 623.

H. v. Meyer theilte im n. *Jahrb. f. Mineralogie* 1847. VI. Heft p. 669 Bemerkungen mit über die erloschene Cetaceen-Familie der *Zeuglodonten* mit *Zeuglodon* und *Squalodon*. Dem *Zeuglodon* von Nordamerica stehe der *Squalodon* im Tertiär-

becken der Gironde in Frankreich, im Tertiärgebilde der Gegend von Linz in Österreich und auf Malta am nächsten. Im *Squalodon* dehne sich das Scheitelbein hinterwärts zu einer Fläche aus von einer Breite, wie sie ihm von pflanzenfressenden Cetaceen nicht bekannt sei, ob ähnliches auch bei *Zeuglodon* vorhanden, vermag der Verfasser aus den Abbildungen der Reste von Carus nicht zu bestimmen. Die Zähne des *Squalodon* seien denen des *Zeuglodon* auffallend ähnlich; sie seien aber nicht nur weit kleiner, indem der hintere obere Backenzahn sich zum großen Backenzahn wie 1:3 verhält, es stellt sich auch heraus, daß unter den Backenzähnen des *Zeuglodon* auffallendere Größenschiedenheit besteht, die Krone der Zähne des letzten ist überdies niedriger, dabei aber doch spitziger und die Kronenbasis in der Mitte stärker gegen die Mitte hingezogen, als in den oberen Backenzähnen des *Squalodon* aus der Gegend von Bordeaux und von Linz. Die von H. v. Meyer unter *Pachyodon* begriffenen Zähne von Mölskirch und Baltringen besitzen eine Kronenlänge, welche sich zu der der großen Backenzähne des *Zeuglodon* wie 1:3 verhält; die Nebenhügel, welche in *Zeuglodon* auf beiden Kanten angetroffen werden, besitze *Pachyodon* eigentlich nur auf einer Kante, die Zahl der Nebenhügel betrage 3 oder 4 und bisweilen sei keiner deutlich ausgebildet; die Krone sei auffallend höher als in *Zeuglodon* und die Wurzel auf geringere Strecke gespalten oder die Spaltung nur an den Seiten angedeutet, auch der Zahn aus dem Waadland, der *Pachyodon* gleicht, sei kleiner als der kleinere der beiden bei Burmeister abgebildeten *Zeuglodon*-Backenzähne.

Vorkommen der *Zeuglodon*-Reste.

Die Thiere aus der Familie der *Zeuglodonten* gehören der Tertiärformation von Nordamerica und Europa an; die Formationen, in denen Reste der *Zeuglodon* in Nordamerica und *Squalodon* in Europa vorkommen, scheinen jedoch nicht gleichalterig zu sein.

Die *Zeuglodonten*formation von Nordamerica ist eocene oder älteste tertiäre. Lyell hat die Hauptlocalitäten der *Zeuglodon*-Knochen in Clark County, in der Gabel der Flüsse Alabama und Tombeckbee untersucht und er findet die Lage der Knochen überall gleich, nämlich in einem weissen tertiären Kalkstein der Eoceneperiode, der im Alter dem des Santee River in Südcarolina oder von Buck's County in Georgia oder dem oberen Theil des berühmten *bluff* von Claiborne in Alabama entspricht. S. Emmons a. a. O. III. p. 229. Die *Zeuglodon*-Formation ist ober dem Niveau der Claiborne deposita, welche Conrad studirte und welche Arten der untern Tertiärschichten enthalten. Ebend. Die Zähne von Gibbes waren in der ältesten Kalkformation des Eocene von Südcarolina gefunden, welche *Cardita planicosta* und andere wohlbekannte Eocene-Fossilien mit *Gryphaea mutabilis* und *Terebratula Harlani* enthalten, die auch der Kreideformation gemein sind. Der Schädel von Tuomey wurde in den oberen Ablagerungen des Eocene gefunden.

Über die Versteinerungen, welche im *Basilosaurus*kalk und in den unter ihm liegenden Sandschichten gefunden sind, siehe Geinitz in *Resultate geol. anat. und zool. Untersuchungen über das unter dem Namen Hydrarchos etc.* p. 1.

Der *Squalodon*-Schädel von Grateloup stammt aus einer zarten grobkörnigen gelblich-weißen Molasse der mittlern oder miocenen Tertiärformation. Der zu St. Jean de Védas bei Montpellier gefundene Zahn ist aus dem *calcaire moëllon*. Die Tertiärformation von Linz gehört der Molasse an. Die Formation von Malta, woraus das Bruchstück des *Scilla*, wird von einigen für miocene, von andern für subapennin, pliocene oder obere Tertiärformation gehalten.

Was das Verhältniß der *Zeuglodon*-Knochen zum einschließenden Gestein betrifft, so ist dieses sehr verschieden. Zuweilen sind die Knochen ohne eigentliche Petrification nur von der Gesteinsmasse umhüllt, so daß man in den Knochenzellen keine Absetzung und Ausfüllung mit Gestein wahrnimmt, und es sind Beispiele vorhanden, wo die Knochen von dem Gestein so wenig dicht eingeschlossen sind, daß es aussieht, als habe sich eine breiartige Masse um sie ausgebreitet. In den meisten Fällen sind die Knochen jedoch dicht eingeschlossen. In diesem Fall

sind die Zellen der Diploe entweder leer oder von Gesteinsmasse ausgefüllt, die dann nur im aufgelösten Zustande eingedrungen sein kann. Nicht selten findet sich das eine und das andere an einem und demselben Wirbel.

Die von Koch gesammelten Knochen liefern den entschiedenen Beweis, dafs an einer und derselben Fundstelle Knochen von verschiedenen Individuen und selbst Arten von Zeuglodon-ten zusammen vorkommen. Es kommen Theile von Individuen, die an Gröfse ganz bedeutend abweichen, in demselben Felsstück zusammen vor. So z. B. enthielt ein Felsstück, worin ein Halswirbel von einem jüngern Individuum enthalten war, auch zwei herrliche Zähne von einem sehr grofsen Exemplar, von der Gröfse, die der gröfsten Art von Zeuglodon eigen ist. Dieses Felsstück war schon in Dresden durchsägt worden, um die schönen Zähne von dem andern Knochen zu isoliren, der

sich später hier nach der Ansarbeitung aus dem Gestein als Halswirbel eines viel kleineren Exemplares ausgewiesen hat.

Mit einem der Wirbel von der von mir unterschiedenen zweiten Art *Zeuglodon braehyspondylus* ist ein Zahn der grofsen Art *Z. macrospondylus* durch die Gesteinsmasse verbunden.

Ein Felsstück, worin Reste und Eindrücke zweier Wirbel des aller kleinsten Individuums von nur 3" Breite der Wirbel, zugleich mit Fragmenten der Rippen desselben, enthält einen zweiwurzeligen grofsen Zeuglodonzahn.

Es ist also offenbar, dafs diese Knochen unter Umständen im Gestein vorkommen, wo Theile von verschiedenen Individuen, Arten und solche verschiedener Altersstufen zerstreut und durch einander gemengt sind. Ihre Knochen sind zum Theil vor der Einhüllung in die Versteinerungsmasse gänzlich zerschlagen worden und sind mit den Bruchstellen in die Gesteinsmasse eingebettet.

Allgemeine und charakteristische Eigenschaften der Zeuglodon-Knochen.

Von grofser Wichtigkeit ist es Charactere zu besitzen, an denen Zeuglodon-Reste mit Leichtigkeit und Sicherheit erkannt werden können. Abgesehen von dem Zeuglodon-Kalk, der diese Fragmente einhüllend oder ausfüllend mehrentheils noch vorhanden ist und welcher wenigstens beweist, dafs die Knochen der Kochschen Sammlung überall derselben Formation angehören, so liegt in der Structur der Knochen ein überaus wichtiges Kennzeichen, nämlich in der concentrisch blätterigen Structur der äufsern Schichten der Knochen. Harlan hat schon darauf aufmerksam gemacht. *Medical and physical researches* Tab. XXVIII. Fig. 4. von den Rippen. Am Schädel und an der Oberfläche der Wirbel ist diese Erscheinung so auffallend, dafs die Blätter in ganzen Lagen sich ablösen und dann wieder eine glatte Oberfläche zurücklassen. Man kann sich dadurch leicht täuschen und eine Fläche für die natürliche äufere Oberfläche halten, die schon dicke Lagen von Knochenmasse verloren hat. An den Wirbeln ist die Wurzel der Bogen meist ganz aus wunderbar regelmäfsigen Schichten zusammengesetzt ohne die gewöhnliche Diploe. An den Körpern der Wirbel ist nur der oberflächlichste Theil geschichtet, namentlich der mittlere Theil des Körpers der langen Wirbel, während dagegen das Innere aus Diploe besteht. An den Querfortsätzen ist gegen $\frac{2}{3}$ geschichtet, nur das Innerste besteht aus grober Diploe, die in der Regel mit Steinmasse ausgefüllt ist. Siehe den Durchschnitt eines Querfortsatzes Taf. V. Fig. 5. Die Schichten der Rinde sind meist concentrisch parallel mit der Oberfläche und sind durch kleine senkrechte Bälkchen von Stelle zu Stelle mit einander in Verbindung gesetzt, so dafs sie also nicht dicht aufliegen, sondern regelmäfsig Höhlungen zwischen sich lassen. Siehe Taf. V. Fig. 5** ein Stück der Rinde

mäfsig vergrößert. An andern Stellen werden hingegen die von innen nach aufsen gerichteten Bälkchen oder Schichten herrschend und die Querschichten sind ganz geringe ausgebildet, dann erhält der Knochen auf dem Bruch ein faseriges Ansehen, mit gleichlaufenden parallelen Canälen, die stellenweise unterbrochen sind. Siehe Taf. V. Fig. 5*. Beide Structures sind auf demselben Bruch des Querfortsatzes sichtbar, die concentrischen Blätter auf den breiteren Seiten, das faserige Ansehen gegen die Kante hin. Die Wirbel der Wallfische, Delphine, Manati zeigen uns nichts von diesem Bau und er ist daher für Zeuglodon ganz charakteristisch. Zwar ist es bekannt, dafs die Rinde aller Knochen überhaupt aus concentrischen Lagen von Knorpel besteht. Bei allen übrigen Thieren kömmt man auf diese Thatsache erst bei der mikroskopischen Untersuchung fein geschliffener Schnitte der Knochen, und bei der Maceration von Knochen, deren Kalksalze durch Säuren extrahirt sind. Hier haben wir es mit einem Phaenomen im Grofsen zu thun. Auch ist zu bemerken, dafs bei den übrigen Thieren der Zug der mit der Oberfläche concentrischen mikroskopischen Schichten durch andere Systeme von Schichten verwirrt ist, welche um die Markcanäle concentrisch gelagert sind.

Aus dem geschichteten Bau der Rinde läfst sich der Beweis führen, dafs die ungeheuren phalangenartigen Knochen, welche sich in Koch's Sammlung befinden, in der That zu Zeuglodon gehören.

Nur selten giebt es Ausnahmen von dem geschichteten Bau bei unzweifelhaften Zeuglodon-Knochen. Hieher gehören die dünneren Knochen, unter den Wirbeln nehmen die sehr kurzen Halswirbel wenig Antheil und bei einem sehr kleinen Zeuglodon finde ich selbst alle Wirbel, die sicher Zeuglodonwirbel sind, doch ohne Schichtung.

Bau des Schädels der Zeuglodon.

Wir benutzen zu dieser Untersuchung die ansehnlichen Reste von 4 Hirnschädeln, den Abdruck eines fünften Hirnschädels im Gestein und einzelne Fragmente von noch andern Individuen. Von den 4 Schädeln sind 3 von fast gleicher Gröfse, der vierte ist um die Hälfte kleiner, stimmt aber in der Form ganz mit jenen überein.

Der erste ist auf Taf. II. halbe Gröfse Fig. 1 von der Seite, Fig. 2 von oben abgebildet. Dieses Stück besteht aus dem Schuppentheil *e* des Hinterhaupts, dem Scheitelbein *a*, dem Schläfenbein *c* der linken Seite. Auf der rechten Seite ist die Schläfe mit einem Theil des Hinterhaupts abgebrochen, verschoben, und in der verschobenen Lage durch Gestein mit dem übrigen verbunden. Das Scheitelbein ist bei der Verbindung mit dem Stirnbein abgebrochen, so dafs das Stirnbein fehlt. Am Schläfenbein ist der Jochfortsatz abgebrochen, das Felsenbein größtentheils noch vorhanden, *b* ist die Nath zwischen Scheitelbein und Schläfenbein, *d* der sich an das Schläfenbein anlegende Theil des Hinterhauptsbeins, *e* die Furche des äußern Gehörganges, *a'* ist ein Emissarium im Scheitelbein. Die Basis cranii fehlt an diesem Schädel, mit Ausnahme eines Theils des linken Felsenbeins, ganz.

Das Innere des Schädels ist mit der Gesteinsmasse ausgefüllt, in der auch einer der Canini des Zeuglodon eingebettet war.

Der zweite Schädel ist auf Taf. VIII. Fig. 1 von oben, Fig. 2 von der Seite in halber Gröfse abgebildet. Er besteht aus einem Theil des Stirnbeins *A*, dem Scheitelbein *B*, einem Theil des Schläfenbeins rechter Seite *D*, und dem Schuppentheil des Hinterhaupts *E*. Er ist in drei Stücke zerbrochen, welche genau an einander passen. Man sieht sehr schön die Nath *A'* zwischen Stirnbein und Scheitelbein, und die Schläfennath *C*. Vom Stirnbein sind der vordere Theil und die Orbitaltheile abgebrochen, welche in einem andern Fragment Taf. VII. Fig. 2 *A** von einem andern Individuum erhalten sind. Vom Scheitelbein ist ein Theil der Crista ausgebrochen. Die ganze Basis cranii fehlt. Das Innere des Schädels ist mit Gesteinsmasse ausgefüllt. Dieser Schädel ist bei Carus Tab. I. verkehrt abgebildet, nämlich die aus reiner Gesteinsmasse bestehende Unterseite oder Ausfüllung der Calvaria nach oben gekehrt.

Von den beiden vorderen Fragmenten dieses Schädels sind auf unserer Tafel X. noch besondere Abbildungen gegeben, Fig. 1 von oben, Fig. 2 von unten, Fig. 3 von der Seite. Aus dem Schädel Taf. II., dem Schädel Taf. VIII. und dem Schädel Taf. III. ist die Zeichnung Taf. I. unserer Abbildungen ergänzt und ist damit noch das Fragment von den Orbitaltheilen des Stirnbeins und der Nasenbeine (Taf. VIII. Fig. 2) verbunden, an welchem man die Nath zwischen Nasenbeinen und Stirnbein sieht.

Der dritte Schädel ist auf Taf. IX. Fig. 1 von oben und Fig. 2 von der Seite in halber Gröfse abgebildet. Er besteht aus einem Theil des Stirnbeins *A*, dem Scheitelbein *B*, einem Theil des

Schläfenbeins *D* und einem Theil der Schuppe des Hinterhauptsbeins *E*. Das ganze besteht aus drei Fragmenten I., II., III. Auf dem Stück III. sieht man die Nath zwischen Scheitelbein und Schläfenbein. Die beiden hinteren passen genau an einander und gehören jedenfalls zusammen. Das Fragment III. befand sich unter den zerstreuten Knochen der Kochschen Sammlung. Das dazu gehörende Stück II. fand ich in den Kopf von Koch's Hydrarchus dicht hinter der Schnauzenspitze mit Gyps eingelassen, wo man dessen Stelle noch in Carus Abbildungen Taf. III. Fig. 1 unmittelbar hinter dem Zeichen *S* findet. Das Fragment I. besteht aus dem hintern Theil des Stirnbeins *A* und dem vordern des Scheitelbeins *B*. Man sieht sehr schön die Nath zwischen beiden sowohl oben als an der Seite. Dieses Knochenstück bildete an Koch's Hydrarchus die äußerste Spitze der Schnauze, aber umgekehrt das Hintere zum vordern gemacht, in welcher Lage man es bei Carus Taf. III. abgebildet sehen kann.

Das Fragment, nämlich Taf. IX. Fig. 1 und 2 I. unserer Abbildungen ist jedenfalls ein Theil des Stirnbeins und Scheitelbeins, wie sich schon bei Vergleichung desselben mit dem Schädel Taf. VIII. Fig. 1 und 2 ergibt. Um diese Vergleichung zu erleichtern, habe ich den vordern Theil des Schädels von Taf. VIII. und die Theile, um welche es sich jetzt handelt, auf einer besondern Tafel Taf. X. von drei Seiten zeichnen lassen. Die obere Reihe gehört dem Schädel von Taf. VIII. Fig. 1 von oben, Fig. 2 von unten, Fig. 3 von der Seite an. Die untere Reihe enthält dieselben Theile vom dritten Schädel. Fig. 4 von oben, Fig. 6 von unten, Fig. 5 von der Seite. *A'* ist in beiden Reihen die Nath zwischen Stirnbein und Scheitelbein. Es ist also entschieden, dafs das fragliche Fragment I., welches in Koch's Hydrarchus die äußerste Spitze der Schnauze bildete und an welchem Carus eine Art von Naslöchern hat sehen wollen, nichts anders als ein Theil der Stirn- und ein Theil des Scheitelbeins ist. Damit will ich aber nicht gesagt haben, dafs die Fragmente I. und II. Taf. IX. Fig. 1 und 2 unserer Abbildungen zu einem und demselben Schädel oder Individuum gehören, was mir vielmehr sehr zweifelhaft scheint, da sie nicht genau auf einander passen. Aber gewifs ist, dafs die Fragmente II. und III. derselben Figuren zu einem und demselben Schädel gehören und unmittelbare Fortsetzungen von einander sind.

Der vierte Hirnschädel ist der vollständigste, er ist auf unsern Tafeln III., IV., V. in natürlicher Gröfse abgebildet. Taf. III. Fig. 1 von oben, Fig. 2 von unten, zusammen mit noch einem zweiten die Fortsetzung bildenden Stück. Taf. IV. Fig. 1 von vorn, Fig. 2 von unten und vorn, Taf. V. Fig. 1 von der Seite.

Dieser Schädel, der einem um die Hälfte kleinern Individuum als die drei andern angehört haben mufs, hat sonderbare Schicksale gehabt. Er ist von Carus für einen Gaumenknochen gehalten worden, er ist bei Carus Taf. II. Fig. 1 II. *g*, Fig. III. und Fig. IV. von verschiedenen Seiten abgebildet. Carus hat die Fortsetzung dieses Stücks nicht gekannt, welche ich in

Koch's Sammlung aufgefunden habe. Die Bruchflächen der Fortsetzung passen genau in die Bruchflächen dieses Schädels. Das Stück, um welches es sich handelt, ist der grössere Theil des Hirnschädels, bestehend aus Scheitelbein Taf. III. Fig. 1. *a*, Taf. V. Fig. 1. *a*, Hinterhauptsschuppe Taf. III. Fig. 1. *d*, beiden Schläfenbeinen Taf. III. Fig. 1. *c*, Felsenbein Taf. V. Fig. 1. *h*, Basis cranii Taf. IV. Fig. 2. *e*. Man sieht daran die Nath zwischen Scheitelbein und Schläfenbein Taf. III. Fig. 1. *b*, Taf. IV. Fig. 1. *b*, Taf. V. Fig. 1. *b*. Man sieht ferner das Emissarium des Scheitelbeins Taf. III. Fig. 1. *a'*, Taf. V. Fig. 1. *a'*. Man sieht auch die Nath zwischen Scheitelbein und Keilbeinflügel Taf. IV. Fig. 1. 2. *C*.

Das Scheitelbein ist ganz bis in die Nähe der Verbindung mit dem Stirnbein erhalten, vom Stirnbein fehlt alles, von beiden Schläfenbeinen ist der Jochfortsatz abgebrochen. Der vordere Theil der Basis cranii ist vorhanden bis zu dem processus pterygoideus mit Erhaltung der Fossa pterygoidea Tab. III. Fig. *g*. Vom Hinterhaupt enthält dieses Stück den Schuppentheil Taf. III. *d*. Das Innere des Schädels ist mit Gesteinsmasse ausgefüllt.

Das Felsenbein ist auf der linken Seite noch vorhanden und sieht neben der hier abgebrochenen Schuppe frei hervor, Taf. III. Fig. 2. *h*, Taf. V. *h*; es ist von Carus für einen Gaumenzahn gehalten worden, woraus zu erklären, dass er in den Zähnen des Hydrarchus Knochencanälchen wie in den Knochen gefunden haben wollte. In diesem Felsenbein fand ich, wie zu erwarten war, die Schnecke des Gehörorgans, welche auf Taf. I. Fig. 2 und 3 abgebildet ist.

Ich wurde endlich auf das freudigste überrascht, als ich in der Sammlung von Koch ein Felsstück vorfand, welches genau auf die hintere Bruchfläche des fraglichen Schädels passte, ich meine nämlich die Bruchfläche, deren Richtung von der Schuppe durch den steinernen Schädelinhalt bis zur Basis cranii gieng. Das erwähnte Felsstück war also die Fortsetzung und es war daher die Hoffnung vorhanden, darin den noch fehlenden hintern Theil der Basis cranii, und die Condyli occipitales aufzufinden und auszuarbeiten, was auch vollkommen gelang. Auf Taf. III. Fig. 2 sind die beiden Bruchstücke aneinander gelegt dargestellt. Man sieht an diesem Stück den Basilartheil des Hinterhaupts, die beiden Condyli, den Processus jugularis des Hinterhauptsbeins *d'''* und das Foramen condyloideum.

Außer diesen 4 Schädeln sind noch mehrere Bruchstücke von Stirnbeinen, ein abgebrochener Processus zygomaticus Taf. VII. Fig. 4 und 2 ossa tympanica in muschelartiger Form vorhanden, die zu den grössern Schädeln gehören mögen, aber isolirt in Felsstücken eingeschlossen waren.

Hirnschädel.

Der Hirnschädel des Zeuglodon ist im Verhältniss zum ganzen Thier und Kopfe klein. Von oben oder unten angesehen hat er fast eine dreiseitige Gestalt, so dass die zwei abgestumpften äussern Ecken des Dreiecks den äussersten Ausläufern des Schläfenbeins entsprechen, die dritte oder vordere Ecke aber in einen langen, die Schläfenhöhlen trennenden massiven Balken ausläuft. Auch das Innere der Schädelhöhle hat durchaus eine dreiseitige Form.

In seiner allgemeinen Gestalt gleicht dieser Schädel am

meisten dem gewisser Seehunde, z. B. *Phoca cucullata*, und der Otarien, ist ebenso schmal wie bei diesen in seinem vordern Theil zwischen den Schläfenruben und daher sind die Schläfenruben so gross und noch grösser, mit denselben Cristae occipitales versehen. Legt man den Schädel der *Phoca cucullata* neben den des Zeuglodon, betrachtet sie von oben, so fällt sogleich ihre außerordentliche Übereinstimmung auf. Die Cristae occipitales transversales haben in beiden Fällen dieselbe verhältnissmäßige Höhe und denselben S-förmigen Verlauf nach aufsen. Die Aushöhlung der Hinterhauptsschuppe hinter ihnen für den Ansatz der Nackenmuskeln ist in beiden Fällen völlig gleich. Auf diesen Cristae liegt übrigens die Grenze zwischen dem Scheitelbein und der Schuppe des Hinterhauptsbeins. Aber darin liegt ein wesentlicher Unterschied der Seehunde und der Zeuglodon, dass der vordere Mittelbalken des Schädels zwischen den grossen Schläfenruben, auf welchem die mittlere Schädelgräthe fortläuft, bei den Seehunden nur aus dem Stirnbein besteht, während das Scheitelbein sich auf die Hirncapsel beschränkt; dagegen ist es bei Zeuglodon das Scheitelbein, welches sich nach vorn in jenen starken, die Schläfenruben trennenden massiven Balken lang hin fortsetzt und nur der vordere und vordere untere Theil dieses Isthmus ist von dem Stirnbein gebildet, welches sich von da in seine die Orbitaldecken bildenden Fortsätze ausbreitet, wie man aus den Abbildungen Taf. I. und VIII. sieht, in welchen *A'* die Nath zwischen Stirnbein und Scheitelbein ist. Auf Taf. VIII. Fig. 2 sieht man die Fortsetzung dieser Nath an der Seite des Schädels, und wird dort ersichtlich, wie das Stirnbein nach unten viel weiter nach rückwärts reicht, um zweifelsohne an der Schließung des vordersten schmalsten Theils der Hirncapsel Antheil zu nehmen, während an der obern Seite des Isthmus das Stirnbein weithin vom Scheitelbein gedeckt wird.

Von der aufserordentlichen Stärke des vom Scheitelbein und Stirnbein gebildeten Balkens geben die Durchschnitte zweier Schädel Aufschluss, welche Taf. IV. Fig. 1 und 2 und Taf. VII. Fig. 3 abgebildet sind. In seinem hintern Theile hat dieser Balken an dem Schädel Taf. VII. Fig. 2 gegen 4 Zoll Breite auf 5 Zoll Höhe. Letzteres Maass bezeichnet also die Dicke des Schädels von der Schädelgräthe bis zur Schädelhöhle. Weiter vorn hat der Balken an dem um die Hälfte kleinern Schädel Taf. IV. Fig. 1 und 2 $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite auf 2 Zoll Höhe.

Dieser Mittelbalken des Schädels hat an seiner obern Seite 3 Kanten, eine mittlere, die mittlere Schädelgräthe, und zwei seitliche, wo die beiden geneigten Flächen der Oberseite in die Seitenflächen des Balkens übergehen, welche flach eingedrückt sind und erst nach unten mehr auswärts weichen, wo jener Balken in die Seitenwände der Hirncapsel übergeht.

Am obern hintern Theil des Scheitelbeins befindet sich vor den Cristae occipitales transversales in allen Schädeln eine Öffnung, Emissarium.

Die Seitenwände des Schädels sind in ihrem hintern Theile, wo das Scheitelbein an das Schläfenbein grenzt und am Schläfenbein selbst von beträchtlicher Stärke, weiter vorne aber gegen das Keilbein hin werden sie unterhalb des beschriebenen Balkens sehr dünn. Sehr constant ist an den Seitenwänden des Schädels, und zwar am Scheitelbein, ein von oben nach abwärts

steigender Buckel gleich vor der Schuppennath, wodurch die Seitenfläche des Schädels in ein vorderes und hinteres Schläfenfeld zerfällt, das vordere Schläfenfeld ist durch die vorher beschriebene Eindrückung bezeichnet und gehört dem Scheitelbein an, das hintere nur wenig dem Scheitelbein, größtentheils dem Schläfenbein.

Beim Squalodon ist der Hirnschädel, nach den mir von Hrn. Ehrlich mitgetheilten Copien der Zeichnungen, die er selbst in einer Schrift über die Formation von Linz veröffentlichten wird, zwar im wesentlichen dem der Zeuglodon ähnlich, weicht aber in den einzelnen Verhältnissen ganz bedeutend ab. Der Isthmus zwischen beiden Schläfen gruben ist viel kürzer und viel breiter, das Hinterhaupt ist mehr gewölbt und die Gräthen des Schädels wenig ausgebildet.

Während die Gegend des Schädels zwischen den Schläfen gruben nach vorne durch ihre außerordentliche Verschmälerung sich von den Wallfiscen entfernt und den Otarien anschließt, so gleicht dagegen die Bildung der Stirn nur derjenigen des Nilpferdes und noch mehr der ächten Wallfische.

Über das Stirnbein des Zeuglodon geben die Schädel Taf. VIII. Fig. 1, 2, A und die 2 Fragmente Taf. X. Fig. 4—6 und Tab. VII. Fig. 1, 2. Auskunft. Außerdem sind noch mehrere Fragmente von der Stirn anderer Schädel da. An seiner hintern Wurzel bei der Sutura coronalis ist das Stirnbein schmal und setzt den Balken des Scheitelbeins fort, dann aber erweitert es sich, indem es nach den Seiten in zwei große Orbitalplatten ausläuft, ohngefähr wie der Kopf des Hammerfisches. Siehe die Abbildung Taf. VIII. Fig. 2 von oben, Fig. 1 dasselbe Fragment von hinten. Auf Taf. I. sind die Hauptfragmente so zusammengelegt, daß man eine Vorstellung von dem vollständigen Stirnbein erhält. Diese Platten lagen über den weit nach außen gerückten, nicht sehr großen Augen *o* ganz wie in den Wallfischen. Die obere Seite der Orbitalplatten ist leicht gewölbt, die untere leicht ausgehöhlt, die obere Wand der Orbita bildend. Diese Aushöhlung, ganz so wie bei Balaena und Balaenoptera gestaltet, führt, indem sie sich nach innen verengt, auf das Foramen opticum, von dessen Umgrenzung an dem Fragmente noch eine Spnr zu sehen. Es waren ohne Zweifel wie bei den Wallfischen lange optische Canäle vorhanden; räthselhaft sind die Furchen, welche übereinstimmend an den Stirn-Fragmenten zweier Schädel Taf. X. Fig. 2 und 6 ausgeprägt sind und welche jedenfalls unter der Orbitalplatte des Stirnbeins ausmündeten. Bei den Wallfischen wenden sich die opt. Canäle sogleich nach auswärts. Bei Zeuglodon verlaufen die Furchen in dem Isthmus des Schädels, so weit er vom Stirnbein gebildet wird, nahe bei einander und divergiren erst vorn kurz vor ihrer Ausmündung unter der Orbitaldecke. Die Augenhöhle hatte nur obere Wände, wie bei den Wallfischen. Zwischen den Orbitalplatten stößt der mittlere Theil des Stirnbeins, wie in dem Fragment Taf. VII. Fig. 2 zu sehen, mittelst eines dreieckigen Processus nasalis auf die Nasenbeine. Die Nath zwischen beiden ist an diesem Fragmente sehr schön erhalten. An die Orbitalplatten des Stirnbeins legt sich der Oberkiefer an, der an dem Fragment Taf. VII. Fig. 2 abgebrochen ist (die Bruchfläche ist in die Steinmasse eingebettet), von dem aber in dem Fragment Tab. VI. Fig. 1 im Zusammenhange mit der Or-

bitalplatte des Stirnbeins ein Theil erhalten ist. *a* ist die Mittellinie des Kopfs oder Gesichtes, *d* Nasenbein der rechten Seite, *c* rechter Theil des Stirnbeins, die äußersten Theile der Orbitalplatten sind abgebrochen. An diesem Fragmente sind die Näthe zwischen Nasenbeinen und Stirnbein, und zwischen dem letztern und dem Oberkiefer obliterirt.

Noch ist die Abbildung des Schädels von Tuomey, die auf unserer Tafel XXIII. copirt ist, zu vergleichen. Bei diesem kleinern Individuum, das vielleicht auch eine kleinere Art ist, scheinen die Orbitalausläufer des Stirnbeins vom Oberkiefer sehr stark bedeckt zu sein.

Die Schädel des Squalodon im Linzer Museum haben das Eigene, daß die Orbitaldecken des Stirnbeins früher oder weiter nach hinten abgehen und nicht so sehr quer abstehen, und daß sie von dem Isthmus des Schädels durch eine Depression wie abgesetzt sind.

Zum Schläfenapparat gehören an unserm Thiere das Os temporale, die Bulla ossea und das Felsenbein. Das Os temporale verhält sich so wie bei den Säugethieren überhaupt, und in der Form theils wie bei der Phoca cucullata, theils wie bei den Wallfischen. Mit den Wallfischen übereinstimmend ist, daß sein äußerer Theil, die Gegend des äußern Gehörganges, der wie bei den Wallfischen nur durch eine Furche angedeutet ist, so weit nach rückwärts reicht. Siehe Taf. I. Fig. 1, Taf. II. Fig. 1. *f*, *e* äußerer Gehörgang. Fig. 1, 2. *d* äußerer Theil des Hinterhauptsbeins, der sich mit dem Schläfenbein *c* verbindet. Die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist an keinem unserer Schädel erhalten, und läßt sich nur vermuthen, daß diese Gegend so wie bei den Wallfischen gebildet war. Desgleichen ist auch der Jochfortsatz des Schläfenbeins an allen Schädeln abgebrochen. Er ist dagegen als besonderes Fragment vorhanden, Taf. VII. Fig. 4. Der von Tuomey abgebildete vollständige Schädel von einem kleinern Zeuglodon, der entweder von einem jungen Thier oder einer kleinern Art herrührt, giebt von dieser Region des Schläfenbeins eine befriedigende Vorstellung, er ist auf Taf. XXIII. unserer Abbildungen copirt.

Das Hinterhauptsbein Taf. I. Fig. 1. *E*, *F*, Taf. II. Fig. 1, 2. *d*, *e*, Taf. III. Fig. 1, 2. *d*, Taf. V. *d*, Taf. VIII. Fig. 1, 2. *E*, Taf. IX. Fig. 1. *E* gleicht theils demjenigen der Phoca cucullata, theils dem des Wallfisches. Der Schuppentheil ist ganz wie bei Phoca cucullata und bildet eine von der hohen bogenförmigen Hinterhauptsgräthe umgränzte ausgehöhlte Fläche für den Ansatz der Nackenmuskeln. In der Mittellinie bemerkt man wie bei dem genannten Seehunde eine erhabene Linie, welche dieses Feld in zwei gleiche Theile theilt. Taf. III. Fig. 1. Die Schuppe ist in ihrem größten Theile sehr dünn, mit Ausnahme desjenigen Theiles, welcher in die bogenförmige Hinterhauptsgräthe ausläuft. Die Seitentheile des Hinterhaupts bilden mächtige Flügel, welche hinter dem Schläfenbein nach außen sichtbar werden, Taf. II. Fig. 1, 2. *d*. Die Condylen Taf. III. Fig. 2 gleichen denjenigen der Delphine. Der Basilartheil des Schädels Taf. III. Fig. 2 ist breit und dünn wie bei den Seehunden und Delphinen. Weiter nach vorn verliert jedoch die Basis cranii ganz alle Ähnlichkeit mit den Seehunden und bleibt nur im Character der Wallfische.

Denn der sehr breite Keilbeinkörper, der übrigens vom Hinterhauptsbein durch Nath nicht getrennt wird, ist auf der untern Fläche von einer zur andern Seite ausgehöhlt. Taf. IV. Fig. 2. *e*. Die Ränder dieser mittlern Aushöhlung trennen die Basis cranii von einer andern großen halb elliptischen Vertiefung, Taf. III. Fig. 2. *g*, Taf. IV. Fig. 2. *g*, welche wie bei den Wallfischen den seitlichen Theil der Basis einnimmt und einer sehr erweiterten Fossa pterygoidea verglichen werden kann, in der Weise wie sie Balaenoptera hat, wo wie auch bei Zeuglodon nicht bloß das Keilbein, sondern nach aufsen auch das Schläfenbein an der Bildung dieser Grube Antheil nimmt. Die Proecessus pterygoidei sind an dem best erhaltenen Schädel abgebrochen und es ist nur noch eine Spur davon zu sehen. Taf. III. Fig. 2. *f*. Taf. IV. Fig. 2. *f*. Der große Flügel des Keilbeins ist an dem kleinern Schädel Taf. IV. Fig. 1. 2. erhalten und ist die Nath zwischen dem großen Flügel des Keilbeins und dem Scheitelbein sichtbar. Taf. IV. Fig. 1. 2. *c*.

Os tympanicum und Schnecke des Gehörorganes.

Die Bulla ossea löst sich so leicht wie bei den Wallfischen vom Schädel und scheint nur lose befestigt zu sein, sie ist an keinem unserer Schädel vorhanden, dagegen liegen einzelne Bullae osseae im Gestein vor. Dasselbe Felsstück von Zeuglodon-Kalk enthielt mit einer Bulla ossea auch einen der Camini von Zeuglodon.

In der Gestalt gleicht die Bulla vollständig derjenigen der Wallfische, sie ist an dem einen Rande gerollt muschelartig. Siehe Taf. II. Fig. 3. 4. 5. Am freien nicht eingerollten Rande befindet sich nach dem dickern Ende der Muschel zu ein zapfenartiger einige Linien langer Vorsprung. Es liegen zwei Ossa tympanica aus Zeuglodon-Kalk und mit der Kalkmasse angefüllt vor; sie sind gleich groß, aber von derselben Seite, also von verschiedenen Individuen. Sie gleichen sich übrigens im Einzelnen nicht so vollständig wie es bei Theilen von Individuen derselben Species der Fall zu sein pflegt, und es könnte wohl sein, daß sie verschiedenen Zeuglodonarten angehören, von denen später die Rede sein wird.

Unter den Abbildungen der Squalodon-Knochen von Linz, welche mir Hr. Ehrlich mitzutheilen die Güte hatte, befinden sich zwei von Ossa tympanica, dieselben welche v. Meyer schon als Ohrknochen bezeichnete. Sie stimmen mit denen der Zeuglodon im wesentlichen überein. Das eine ist beträchtlich größer als das andere, nämlich 2" 10'" lang, das andere nur 2" 1'''.

Die Schnecke des Gehörorganes wurde von mir im Felsenbein des kleinern Schädels von Zeuglodon Taf. III. Fig. 2. *h'* beim Abbrechen eines Theils desselben gefunden. Sie hat ganz den gewöhnlichen Bau, wie bei den Säugethieren und macht $2\frac{1}{2}$ Windungen, besitzt auch die Spiralplatte. Die abgebrochenen zu Taf. III. Fig. 2. *h'* gehörigen Stücke sind mit der Schnecke auf Taf. I. Fig. 2. 3. in natürlicher und ebendasselbst $2^+ 3^+$ vergrößert abgebildet. Das eine Fragment Fig. 3 enthält den größern Theil der Schnecke, das zweite Fig. 2 den obern Theil der zweiten und dritten halben Windung. An der untern Windung ist ein Theil der Schneckenwand abgebrochen, so daß man die Höhle

des Canals und die Spiralplatte sieht. Das Innere des Schnecken-canal ist nicht mit Kalkmasse ausgefüllt.

In der Größe gleicht die Schnecke ohngefähr der menschlichen.

Gesichtsknochen.

Der Gesichtstheil des Schädels fehlt allen unsern Schädeln gänzlich und sind überhaupt vom Gesichtstheil nur geringe Fragmente übrig. Ein Fragment vom Oberkiefer mit Zähnen ist von Harlan abgebildet. An dem von Tuomey abgebildeten Schädel ist ein großer Theil des Gesichts erhalten. Sehr belehrend sind auch die Reste von der Oberkinnlade in dem von Grateloup beschriebenen Fragment des Squalodon, das auf Taf. XXV. unserer Abbildungen nach dem Gypsmodell neu und zwar von drei Seiten gezeichnet ist.

Wir besitzen von Zeuglodon Fragmente von der Stirn, Nasen- und der angrenzenden Ober-Kiefergegend, wovon die Taf. VI. Fig. 2, Taf. VII. Fig. 1. 2. abgebildeten die bedeutendsten sind, außerdem einige Fragmente des Oberkiefers Taf. V. Fig. 2. 3. 4. Die ersteren lassen schliessen, daß der Anfang des Gesichts in der Fortsetzung der Orbitalplatten des Stirnbeins wie bei den Cetaceen sehr breit war, sich aber bald verschmälerte. Das auf Taf. VI. abgebildete Fragment besteht aus der Orbitaldecke rechter Seite des Stirnbeins *c*, dem rechten Theil der Nasenbeine *d* und des an das Stirnbein und Nasenbein sich anschließenden Theiles des Oberkiefers, von Näthen ist nichts sichtbar. Die Linie *ab* bezeichnet die Mittellinie des Kopfes. An der Unterseite des Fragmentes befindet sich hier eine Leiste, welche der Scheidewand der Nase anzugehören scheint, und von der man Fig. 3. *x*, wie von dem ganzen Fragment einen idealen Durchschnitt sieht, entsprechend der in Fig. 1 angegebenen Linie.

Es ist ein anderes Fragment von der Orbitalplatte des Stirnbeins mit dem angrenzenden Theil des Oberkiefers und mit sichtbarer Nath vorhanden, welches an die Verhältnisse dieser Gegend von Balaena erinnert.

Vom Thränenbein und Jochbein, das vielleicht wie bei den Cetaceen nur das Auge von unten zu umgürten bestimmt war, während der wie bei den Wallfischen sehr ausgebildete Processus zygomaticus des Schläfenbeins nach dem Orbitaltheil des Stirnbeins reichte, ist nichts sicheres vorhanden, eben so wenig vom Kiefer und Gaumentheil des Gesichts. Denn was an dem Kochsehen Hydrarchus den Oberkiefer vorstellte, wovon man sich noch eine Erinnerung aus Carus Abbildung Taf. III. Fig. 1 verschaffen kann, war nur ein von Gyps zusammengehaltener Haufen von Felsstücken mit Zähnen, Fragmenten von Gesichtsknochen und Schädelknochen.

Unter diesen Umständen ist es am passendsten in Hinsicht der allgemeinen Form des Gesichtstheils des Schädels auf die Abbildung des kleinern Schädels von Tuomey zu verweisen, welche auf Taf. XXIII. unserer Abbildungen eopirt ist.

Auf eine übereinstimmende Form weisen die Reste des Squalodon Grateloupii hin. Einmal das schon von Grateloup abgebildete Fragment von Bordeaux, welches ich Taf. XXIV. nach dem mir von Hrn. v. Grateloup gütigst mitgetheilten schönen Gypsmodell vollständiger habe abbilden lassen, zweitens die noch

bedeutenden Reste, welche vom Gesicht und Schädel im Zusammenhang im vaterländischen Museum zu Linz aufbewahrt werden. Hr. Ehrlich, Custos dieses Museums, hat sehr gelungene Abbildungen dieser und aller anderen Linzer Reste von *Squalodon* anfertigen lassen, die er in einem Werke über die Petrefacten aus der Umgegend von Linz bekannt machen wird. Er hat die besondere Güte gehabt, mir Copien seiner Zeichnungen mitzutheilen. Es geht aus ihnen wie aus dem Fragment von Bordeaux hervor, daß das Gesicht von der Augendecke an schnell schmal wurde, daß es sehr lang war und wie bei den langsehnauzigen Delphinen auslief. Diesen glich auch die Bildung des Gaumens, von dem man aus den Resten von Bordeaux und Linz eine gute Anschauung erhält, und der an seinem hintern Theile bedeutend hoch war. Die äußere Hälfte der langen Schnauze war überall vom Oberkiefer, die innere von den Zwischenkiefern gebildet, welche wie bei den Wallfischen in einer sehr beträchtlichen Länge aneinander lagen und nur an ihrem hintern Theile zur Begrenzung der Nasenhöhle klappten. Die Grenze zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer war beim *Squalodon* in ganzer Länge durch eine Furche wie bei mehreren Delphinen und beim *Platanista* bezeichnet.

Ein Querdurchschnitt vom Kiefertheil des Kopfes ist dreieckig bei *Squalodon* sowohl als *Zeuglodon*, vom letztern wird es von Tuomey angegeben.

Die Nase der *Zeuglodonten* war nicht wie bei den Delphinen gebildet, sondern mehr wie bei den Wallfischen, insbesondere waren die Nasenhöhlen nicht vertical, mit nach oben und unten gerichteter vorderer und hinterer Öffnung. Vielmehr ergeben die schönen Fragmente von *Zeuglodon* Taf. VI. und Taf. VII. Fig. 2, daß die Nasenbeine dachförmig über der Nasenhöhle gelegen waren. Schon die Wallfische weichen von den Delphinen ab, daß die Nasenbeine zwar kurz, aber schon deckend sind. Bei den Wallfischen sind sie indeß noch sehr massiv und viel dicker als breit. Bei den *Zeuglodon* wird diese Gegend gewölbt, die Nasenbeine viel breiter und dünner und ganz so wie bei der großen Mehrzahl der Säugethiere gestaltet. Wie weit die Nasenbeine reichen, darüber sprechen die vorhandenen Fragmente nicht. Jedenfalls war, wie aus den Resten des *Squalodon* und aus den von Ehrlich eingesandten Zeichnungen derselben hervorgeht, die Nasenöffnung nicht in der Nähe des Schnauzenendes, sondern vielmehr am hintern Theil des Gesichtes wie am Schädel der *Balaena* und *Balaenoptera*. Hiermit scheint auch der von Tuomey abgebildete Schädel eines kleinen *Zeuglodon* übereinzustimmen. Bei *Squalodon* war übrigens diese Gegend nicht so wie bei *Zeuglodon* gewölbt, sondern mehr wie bei den Wallfischen gebildet, und es lassen sich bei *Squalodon* auch die *Cristae* wieder erkennen, welche bei den Delphinen, seitwärts den Nasenhöhlen, die höher gelegene Zwischenkiefergegend von der tiefer gelegenen Oberkiefergegend scheiden.

Ehe ich die Gesichtsknochen von *Zeuglodon* ganz verlasse, muß ich noch der auf Taf. V. abgebildeten, auf $\frac{2}{3}$ reducirten Fragmente gedenken, mit alveolenartigen Vertiefungen, deren Bedeutung mir nicht überall klar geworden ist. Diese Knochenstücke haben eine der Seiten, welche auf die mit Alveolen versehene Seite senkrecht ist, glatt und convex, und diese gehörte

offenbar der Gesichtsfäche des Schädels an. Bei dem Fragmente Fig. 2 und Fig. 4 geht die äußere oder Gesichtsfäche des Fragments ohne Bruch in die alveolirte Seite über, und diese Stücke sind ohne Zweifel als Fragmente vom Oberkiefer zu betrachten. Die großen und sehr tiefen Aushöhlungen geben sich auch als wahre Alveolen zu erkennen durch die Einschnürung, welche den Längsfurchen auf der Oberfläche der Wurzeln ganz entspricht. Dann sind die flacheren Vertiefungen, welche außer den sehr tiefen Alveolen zum Vorschein kommen, theils in einer Reihe mit denselben, theils nach einwärts von ihnen, räthselhaft und könnten nur auf Reste von früheren ausgefallenen Zähnen gedeutet werden. Das Fragment Fig. 3 kann aber wohl überhaupt nicht auf Zahnalveolen gedeutet werden. Die glatte Gesichtsfäche geht an ihm nicht rein und ohne Bruch in die Seite mit den Vertiefungen über, sondern die Kante zwischen beiden ist Bruch. Die sehr unregelmäßigen Vertiefungen können daher wohl nur auf das Innere eines Knoehens bezogen werden, wie die luftführenden Kopfknochen der Säugethiere. Ich vermute, daß es die Kieferseite ist, die der Nasenhöhle zugewandt ist, und dazu bestimmt dies Verhalten beim Nilpferd und Tapir. Doeh ist zu bemerken, daß die Nasalfäche des Oberkiefers bei *Squalodon* durchaus keine Unebenheiten zeigt.

Unterkiefer.

Über den Bau des Unterkiefers des *Zeuglodon* sprechen außer einer Anzahl nicht abgebildeter Fragmente vorzüglich die Fragmente unserer Sammlung, die auf Taf. XI. abgebildet sind, desgleichen die Abbildung vom vordersten Theil des Unterkiefers, welche Emons geliefert und welche auf Taf. XXII. Fig. 5. 6. unserer Abbildungen copirt ist, über den Unterkiefer vom *Squalodon Grateloupi* die Abbildungen auf unserer Taf. XXV., welche nach einem von Grateloup mitgetheilten Gypsmodell des von Pedroni beschriebenen Unterkiefers entworfen sind. Es ist nicht nöthig bei den einzelnen Abbildungen auf die Reduktion der Masse aufmerksam zu machen, da die Masse bei jeder Figur auf den Tafeln selbst angegeben sind.

Der Unterkiefer bildet in jeder Seitenhälfte nur ein Ganzes, ohne alle Zusammensetzung aus mehreren Knochenstücken, wie sie den Reptilien eigen sind, also ohne alle Näthe, und er gleicht darin dem Verhalten aller Säugethiere. Er ist hohl wie bei den Delphinen, nur der vorderste Theil desselben, der Alveollarrand und die Fortsätze sind solid. Die Höhle wird überall von der Gesteinsmasse ausgefüllt, welche durch den außerordentlichen großen Eingang dieser Höhle eingedrungen ist. Man sieht den Eingang dieser Höhle, das ungeheure Foramen alveolare posterius in dem schönen Fragment Taf. XI. Fig. 7. Auch hierin gleicht *Zeuglodon* den Delphinen. Das hintere Ende des Unterkiefers ist abgebrochen, wahrscheinlich war es so wie bei den Delphinen gestaltet, der Gelenkkopf am hintern Ende angebracht und von ähnlicher Gestalt. Was Emons an einem ähnlichen Fragment, *American quarterly Journal* Vol. III. Albany 1846 Taf. I. Fig. 1, abbildet, kann nicht dafür angesehen werden. Die Aufsensfläche des hintern Theils des Unterkiefers war convex, siehe Taf. XI. Fig. 6, mit Ausnahme des obern Theils dieser Fläche, welche nicht wie bei den gewöhnlichen Delphinen niedrig,

sondern wie bei *Platanista gangetica* sich bedeutend über das Niveau des Zahntheils zum Ansatz des *Musculus temporalis* erhob, und ebenso ist es beim *Squalodon* Taf. XXV. Die innere Seite des Unterkiefers ist flach. Die Unterkieferhälften waren in einer sehr langen Symphyse vereinigt, wie bei *Platanista*, wo sie indess noch länger ist. Man erhält davon aus dem Fragment von Emons Taf. XXII. Fig. 5. 6. unserer Abbildungen und aus unsern Fragmenten Taf. XI. Fig. 1 und Fig. 3 eine Vorstellung. In dem Fragment Fig. 3 bildet die Fläche *a* mit dem übrigen Theil der innern Fläche einen stumpfen Winkel und gehört *a* der Symphyse an. Wie lang die Vereinigung der Unterkieferhälften durch Nath gewesen sein mag, ist nicht bekannt. Doch kann man sich davon einen Begriff aus dem von Pedroni beschriebenen Unterkiefer von *Squalodon* Taf. XXV. machen, wo die Symphyse mindestens ein Drittheil der ganzen Länge des Unterkiefers betragen hat. Aus dem Fragment Fig. 3 geht hervor, daß die zweiwurzigen Backzähne nicht bloß die hintern divergirenden Äste des Unterkiefers einnahmen, sondern daß der vorderste noch auf dem geraden, durch Symphyse verbundenen Theil desselben wurzelte, worauf dann die Reihe der einwurzigen Canini folgte. Fig. 4 giebt eine instructive Ansicht von der äußern Seite desselben Stückes, was zu Fig. 3 gedient, in noch mehr reducirtem Maßstab.

Der zahntragende Theil des Unterkiefers ist in größter Länge niedrig und der Ast nicht doppelt so hoch als dick, $\frac{5}{8}$ nur, dahinter in der Nähe der *Regio coronioidea* wird er bedeutend höher. Beim *Squalodon Grateloupi* bleibt er auch am hintern Theile niedriger und die Erhebung der *Pars coronioidea* geschieht viel allmählicher und in größerer Entfernung von den hintersten Zähnen. Auch der vordere Theil des spitz auslaufenden Unterkieferschnabels ist im Allgemeinen etwas niedriger als bei dem ebenfalls spitzen Ende des Unterkiefers von *Zeuglodon*. Auf der äußern Fläche des zahntragenden Theils bemerkt man bei *Zeuglodon* eine Anzahl Öffnungen für den Eintritt und Austritt von Blutgefäßen Taf. XI. Fig. 2.

Zähne.

Die Zähne des *Zeuglodon* und *Squalodon* sind doppelter Art, an der vordern Hälfte des bezahnten Theils der Kiefer sind sie Hundszähnen gleich mit kegelförmiger einfacher Krone, die etwas comprimirt und etwas gekrümmt ist; an der hintern Hälfte sind es doppeltwurzige Backzähne mit schneidender Krone, deren beide aufsteigende Ränder bis zum Gipfel der Krone in ebensolche Zacken zerfallen, wie der Gipfel selbst ist. Die Zahl der einen und anderen Zähne zu bestimmen ist nicht ganz leicht, da wir es bei *Zeuglodon* nur mit Fragmenten der Kiefer zu thun haben, bei *Squalodon* aber die Zähne aus dem Oberkieferfragment größtentheils, am Unterkiefer ganz ausgefallen sind. Aus den Alveolen allein läßt sich nicht immer ganz sicher die Art der Zähne, die sie enthalten haben, bestimmen; denn beim *Squalodon* von Bordeaux sind die Wurzeln auch an den Backzähnen mit gezahnter Krone mehrentheils nicht in ganzer Länge getheilt gewesen, sondern nur zum Theil, wenigstens nur am äußersten Ende bifid gewesen, wie sich sowohl an den Alveolen als an den noch vorhandenen 4 in den Alveolen steckenden Zähnen

erkennen läßt. Beim *Zeuglodon* kommt dies Verhalten auch, aber nur selten, vor. Die Kochsche Sammlung von *Zeuglodon*-Resten enthält einen Zahn dieser Art, der auf Taf. VIII. Fig. 3 in natürlicher Größe gegenüber den zweiwurzigen übrigen Backzähnen abgebildet ist. Er hat ganz entschieden eine zackige schneidende Krone. In wie weit diese Art Wurzelbildung an den Backzähnen der Linzer Reste von *Squalodon* vorkommt, bin ich aus den Abbildungen von Ehrlich nicht im Stande sicher zu entscheiden. Bei dem Fragment von Malta bei *Scilla* sind die Wurzeln ganz getrennt. Ob der *Squalodon*-Rest von Malta und die Reste von Bordeaux und Linz zu derselben Species von *Squalodon* gehören, ist dermalen noch nicht ganz sicher. Jedenfalls geht aus unsern *Zeuglodon*-Resten hervor, daß auch dort die Zähne nicht immer in ganzer Länge getrennte Wurzeln haben.

Am Oberkieferfragment von Bordeaux sind die drei hintersten Backzähne, dann auch noch der fünftletzte vorhanden, der auch die gezackte schneidende Krone hat; wie die zwei nächstfolgenden Zähne waren, ist ungewiß, die Alveolen sind ausgefüllt, von einer Einschnürung der Alveole in zwei Hälften, wie bei der Alveole der übrigen Backzähne, ist hier nichts zu sehen. Der 8te, 9te und 10te Zahn von hinten an gezählt bis zum vordern Bruchende des Fragmentes waren entschiedene Canini mit conischer Krone gewesen, wie man mit Sicherheit aus der schiefen Richtung der Alveolen von hinten nach vorn erkennt. Hr. Dr. Grateloup hat dies selbst schon wahrgenommen, und wenn er es nicht in seiner Abhandlung über den *Squalodon* erwähnt hat, so hat er es bei Übersendung des Gypsabgusses des Oberkiefers an mich in seinem Briefe angegeben. Es bleibt also zweifelhaft, ob *Squalodon* am Oberkiefer 5 oder 6 oder 7 Backzähne hat. Die Zahl der Canini war jedenfalls groß, denn wenn man den vollständig erhaltenen bezahnten Theil des Unterkiefers mit dem Rest des Oberkiefers vergleicht, so ergibt sich, daß noch $5\frac{1}{2}$ Zoll vom vordern Theil der Oberkiefer-Kinnlade fehlen, und auf das fehlende Stück werden, nach der Zahnstellung im Unterkiefer, noch gegen 5 Zähne kommen. Hiernach würde die Zahl der Canini in der Oberkinnlade mindestens 8 und höchstens 10 betragen haben. Im Unterkiefer sind die vordern 10 Alveolen von solcher Form und schiefen Richtung, daß sie sicher einwurzige Canini mit etwas gekrümmter conischer Krone mußten enthalten haben. Auf der rechten Seite, wo die Alveolen vollständig vorhanden sind, war der elfte Zahn von vorn gerechnet sicher ein Backzahn, seine Wurzeln scheinen nach der zweitheiligen Form der Alveole, wie auch am 12ten und 13ten und 14ten nur am untern Ende getheilt gewesen zu sein, darauf folgen noch 3 einfache Alveolen, welche auf doppelte Weise erklärt werden können, entweder enthielten sie nämlich jede einen Backzahn mit einfacher Wurzel, oder zwei gehören zusammen für einen doppelt wurzeligen, die beiden letzten sind die Alveolen für die zwei getrennten Wurzeln des letzten Backzahns, die drittletzte aber und die viertletzte gehören zusammen für die getrennten Wurzeln des zweitletzten Backzahns, es würden also 5—7 Backzähne mit zackiger Krone auf den Unterkiefer kommen. Die viertletzte Alveole hat einen kleinen Vorsprung nach innen, was dafür spricht, daß sie allein einen Backzahn

enthalten habe. Doch ist diese Form der Alveole nicht entscheidend für jene Annahme, denn beim Zeuglodon kommen auch an den getrennten Wurzeln der Backzähne manche Verschiedenheiten vor, und es giebt Fälle, wo die eine der beiden Wurzeln viel dicker als die andere ist und durch einen Längsdruck ungleich ist. Wir würden also für Squalodon sowohl oben als unten gegen 10 Canini erhalten, alle in einer geraden Reihe, und gegen 5—7 Backzähne mit gezackter schneidender Krone.

In dem von Tuomey abgebildeten Schädel (Cop. Taf. XXIII.) eines kleinen Zeuglodon, dessen vorderer Theil der Oberkinnlade abgebrochen war, sind im Oberkiefer noch die Alveolen von 8 Zähnen mit doppelten Wurzeln, wovon nur noch einer mit gezählter Krone übrig ist, wonach es scheint, daß die Zahl der Backzähne bei Zeuglodon größer sei als bei Squalodon. Bei beiden reichen die Backzähne bis zur Symphyse der Unterkieferhälften, und der vorderste Backzahn steht sogar noch auf demjenigen Theil des Unterkiefers, der sich an die gegenseitige Hälfte angelegt, was auch aus dem Fragment Taf. XI. Fig. 3 zu ersehen ist, wo die Fläche *ab* die Vereinigungsstelle mit der Gegenseite ist. Auf diesem Fragment, welches in Fig. 4 noch mehr reducirt von der äußern Seite abgebildet ist, sind die Alveolen von 4 Zähnen, einem Caninus und 3 Backzähnen sichtbar. *b* ist die Ausfüllung der Alveole des hintersten Caninns durch das Gestein. Diese Alveole läuft schief und gekrümmt bis unter die Alveole des ersten doppelwurzeligen Backzahns, von dem zweiten Backzahn sind in den Alveolen noch die Reste der Wurzeln vorhanden. Der Bruch fällt auf die Alveole der vordern Wurzel des dritten Backzahns.

Ebenso wichtig ist das Fragment Taf. XI. Fig. 6 und 7, welches in Fig. 6 von außen zu $\frac{1}{3}$ reducirt, in Fig. 7 von innen zu $\frac{1}{2}$ reducirt dargestellt ist. Es sind darauf die 4 hintersten Zähne mit ihren doppelten Wurzeln und Resten der Krone, welche abgebrochen ist. Die drei hintersten Zähne *c*, *d* und *e* sind um die Hälfte kleiner als der ihnen unmittelbar vorhergehende Backzahn *b*, dessen eine Wurzel *b'* noch ganz vorhanden ist, während die Krone und die zweite Wurzel größtentheils abgebrochen sind. Endlich ist an diesem Stück auch die Alveole der hintern Wurzeln eines fünften (von hinten gezählt) ebenso großen Backzahns vorhanden. Die Zahl der Backzähne von Zeuglodon ist dermalen noch nicht genau festzustellen, und kann dermalen nur als nicht unter 8 angenommen werden.

Ob die Stücke Fig. 4, 5 und 6 Taf. XI. zusammengehören, d. h. zu demselben Individuum, ist zweifelhaft. Gehörten sie zusammen, so wären noch mehr Alveolen als für die Doppelwurzeln von 8 Backzähnen vorhanden.

Über die Zahl der Canini bei Zeuglodon liegt nichts sicheres vor. Ohne Zweifel war ihre Zahl nicht geringer als bei Squalodon, wo ihrer gegen 10 sind. Unsere Fragmente sprechen nur über den letzten Caninus oder vielmehr dessen Alveole, Fragment Taf. XI. Fig. 4, und über die Alveolen der beiden ersten Canini Taf. XI. Fig. 1. Diese Abbildung stellt nämlich das vorderste spitze Ende des Unterkiefers mit zwei Alveolen vom Gestein ausgefüllt, und von der äußern Fläche angesehen dar, von welchen die vorderste Alveole, nahe dem spitzen Ende, merklich kleiner als die zweite ist. Dann gehört hieher das

schöne von Emons abgebildete Fragment vom Ende des Unterkiefers mit 3 Zähnen auf jeder Seite, wovon Taf. XXII. Fig. 5. 6. eine Copie geliefert ist.

Die auf Taf. XI. abgebildeten Unterkiefer-Fragmente beweisen, daß die Zähne sehr verschieden dicht stehen, am hintern Theil des Unterkiefers berühren sie sich unmittelbar, an andern Stellen sind sie um so viel Raum oder mehr als so viel Raum getrennt, als der Zwischenraum zweier Wurzeln eines Zahns beträgt. An einigen Stellen zeigen die Zwischenstellen zweier Zähne am Kiefer Impressionen von dem gegenüberstehenden Zahn, an andern Stellen nicht.

Im allgemeinen kann mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß unter sonst gleichen Verhältnissen der Zähne, der Kiefer einem noch nicht ausgewachsenen Individuum angehört, wenn die Zähne sich berühren, wie an unserm Unterkiefer Taf. XI. Fig. 6. 7. und dem von Gibbes bekannt gemachten Fragment (Taf. XXI. Fig. 1. unserer Abbildungen); sind sie dagegen durch Zwischenräume getrennt, bis zur Breite eines halben Zahnes, oder gar bis zur Breite eines Backzahns, wie die Lücke zwischen dem Backzahn und dem einwurzeligen Zahn, so muß der Kiefer einem ältern Individuum angehören, dessen Kiefer bei unveränderten Zähnen größere Dimensionen angenommen haben. In der That ist der Unterkiefer von Harlan von ganz ungewöhnlicher Stärke, und obgleich die Zähne an Größe mit den großen Zähnen der von mir abgebildeten Unterkieferfragmente übereinstimmen mögen, so ist doch die Höhe des Unterkiefers in der Nähe des vordersten Backzahnes um mindestens $\frac{1}{3}$ größer als das von mir abgebildete Unterkieferfragment Taf. XI. Fig. 3. 4. in der Gegend des vordersten Backzahns.

Daß der von mir abgebildete Unterkiefer mit dicht aufeinander folgenden hintern Zähnen (Taf. XI. Fig. 6. 7.) einem noch ausgewachsenen Thier angehört, wird auch bewiesen, theils dadurch, daß sein zahntragender Theil viel niedriger ist als der von Harlan abgebildete, theils dadurch, daß die Wurzeln der Zähne noch eine Zahnhöhle enthalten, die vom Gestein ausgefüllt ist, wie an der niedrig abgebrochenen vordern Wurzel des großen Backzahnes zu sehen ist. Und dasselbe sagt Gibbes von seinen Zähnen aus, daß sie nämlich Zahnhöhlen enthalten. Wir können also die Kiefer, deren Backzähne dicht aufeinander folgen, Individuen zuschreiben, die noch nicht ausgewachsen sind.

Die Folge der einwurzeligen Kegelzähne und der zweiwurzeligen gezähnelten Backzähne scheint in keiner Weise vermittelt zu sein, wie aus dem Fragment Taf. XI. Fig. 4 so deutlich hervorgeht. Im Monatsbericht der Akademie, wo ich auf den Backzahn Taf. XII. Fig. 3 mit einfacher, am Ende getheilter Wurzel aufmerksam machte, fand ich es wahrscheinlich, daß dieser Zahn den Übergang vermittele, wie bei den Seehunden, wo den zweiwurzeligen Backzähnen mit gezackter Krone ein einwurzeliger mit gleicher Beschaffenheit der Krone vorausgeht. Nachdem ich das Fragment Taf. XI. Fig. 3. 4. kennen gelernt habe, fällt diese Erklärung weg, und wird es auch aus den Variationen der Wurzelbildung der Backzähne des Squalodon wahrscheinlich, daß an jeder Stelle, wo Backzähne überhaupt sind, ausnahmsweise solche mit deutlich gezackter Krone, aber einfacher und nur am Ende getheilte Wurzel bestehen können.

Die Zähne der Zeuglodon, welche sich in der Kochschen Sammlung befinden, und auch diejenigen, die von Andern abgebildet sind, sind von sehr verschiedener Größe. Um einen sichern Vergleichungspunct zu gewinnen, wird es nöthig sein, erst diejenigen Größenverschiedenheiten der Zähne kennen zu lernen, die nur bei einem und demselben Individuum, also an demselben Kiefer vorkommen. Es wurde schon erwähnt, daß die 3 hintersten Backzähne des Unterkiefers auffallend kleiner sind als die übrigen, so daß der viertletzte Backzahn die 3 letzten um das Doppelte an Größe übertrifft. Der Beweis liegt in dem Taf. XI. Fig. 6 und 7 abgebildeten Unterkiefer-Fragment. An den drei hintersten Backzähnen ist die Breite einer der Doppelwurzeln an ihrem dicksten Theil im Maximum 8", die ganze Breite der Krone aber 1" 7". Noch etwas kleiner ist die Breite der in den Wurzeln erhaltenen 3 hintersten Backzähne an einem zweiten Unterkiefer-Fragment unserer Sammlung. An einem ähnlichen Unterkiefer-Fragment aus Emons Sammlung, wovon mir Hr. Dr. Roemer aus Boston einen Gypsabguß mitgebracht hat, sind die 4 hintersten Backzähne vorhanden und alle nicht größer als bei unserm ersten Fragment die 3 hintersten. Dagegen ist der unmittelbar vorhergehende Zahn an unserm Fragment so groß als irgend einer der einzelnen Zähne von Zeuglodon, welche sich in Koeh's Sammlung finden, so daß wir ihre Verhältnisse mit gutem Grund auf die Verhältnisse dieses Kiefers übertragen, also beide zu derselben Species rechnen können. Nun ist aber jede der Wurzeln des fraglichen Zahnes, deren Zusammenhang an dem Rest der Krone sich noch nachweisen läßt, am breitesten Theil 1" 3" dick und die Krone hat in ihrer Breite einen Durchmesser von 3".

Vergleichen wir nun damit die einzeln im Gestein eingeschlossenen großen Zeuglodon-Backzähne der Kochschen Sammlung.

Der auf Taf. XII. Fig. 2 abgebildete zweiwurzelige Backzahn hat eine Breite der Krone von 2" 8", auf 2" 11" Länge der Wurzel, und gegen 2" Höhe der Krone. Die Wurzeln sind 1" 1" dick an ihrer Basis.

Der auf derselben Tafel Fig. 6 abgebildete Backzahn hat 3" 1" Breite der Krone auf 3" 4" Länge der Wurzeln. Die Wurzeln sind 1" 3" dick an der Basis.

Der auf Taf. XXII. Fig. 1 abgebildete Backzahn hat eine Breite von 2" 11" auf 2" 4" Höhe der Krone, die Wurzeln sind gegen 1" 5" breit an der Basis.

Wenn ein Backzahn vereinigte Wurzeln hat, so ist die Krone viel weniger breit, wie auf Taf. XII. Fig. 3 zu sehen.

Die Dicke der großen Zeuglodon-Backzähne beträgt an der Krone gegen 10". Die Dicke der Wurzeln ist sehr verschieden, und die beiden Wurzeln eines und desselben Zahnes zuweilen sehr ungleich. Mehrentheils sind sie breiter als dick, einzelne sind aber ebenso dick als breit, und entweder dreiseitig oder vierseitig, mit abgerundeten Kanten. Auf der Länge der Seiten läuft ein Eindruck herab. Zuweilen sind sie selbst dicker als breit, wie bei dem auf Taf. VIII. Fig. 9 und 10 abgebildeten Backzahn, welcher auch auf Taf. IV. Fig. 3 abgebildet ist. Was die Richtung der Wurzeln betrifft, so sind ihre Achsen bei den meisten, wie z. B. bei dem auf Taf. XII. abgebildeten

Backzähnen parallel, bald aber auch divergirend, wie bei den von Gibbs abgebildeten, die auf Taf. XXI. Fig. 1 und 2 unserer Abbildungen copirt sind. Zuweilen sind die Wurzeln gekrümmt wie an dem Taf. XXII. Fig. 1 abgebildeten Zahn.

Die Krone ist an ihrer Basis niemals dicker als der obere Theil der Wurzeln und gehen die Wurzeln einfach bogenförmig in die Krone über. Characteristisch ferner für Zeuglodon im Gegensatz der im allgemeinen sehr ähnlichen Backzähne der nordischen Phoca-Arten ist, daß die Krone bei Zeuglodon platter und schneidender, die Ränder der Schneide schärfer ausgeprägt, die Zacken der Krone mehr abgeplattet und viel zahlreicher sind. Die Zacken beginnen übrigens am äußern Rande da, wo am innern Rande die Wurzeln in einander übergehen, so daß die Commissur der Wurzeln im Niveau mit den untersten Zacken der Krone liegt.

Die Zahl der Zacken der Krone beträgt beide Seiten- und die größte oder Mittelzacke zusammengerechnet im Mittel 9, zuweilen sind noch mehr als 4 auf einer Seite, zuweilen weniger, zuweilen sind die Zacken auf einer Seite gar nicht ausgebildet und es ist nur eine zum Gipfel aufsteigende Schneide vorhanden, wie an dem von Emons abgebildeten Zahne, der auf Taf. XXIII. Fig. 5 unserer Abbildungen copirt ist. In unserer Sammlung befindet sich ein ähnlicher, aber stark beschädigter Zahn, an dem auf der einen Seite nur eine Zacke ausgebildet scheint, wenn nicht bei dem Verlust des Schmelzes Abreibung in Betracht kommt. Die Zacken sind am Ende spitz abgerundet, ihre Seiten haben einen scharfen Rand, der sich von dem dicken Theil des Zahns mehr oder weniger absetzt. Die Mittelzacke steht nicht immer ganz gerade, sondern zeigt meist eine geringe Biegung nach einer Seite, wie bei den Sechundszähnen, wo sie nach hinten gekrümmt ist. Es läßt sich daher auch hier der vordere und hintere Rand des Zahnes unterscheiden. Dies drückt sich jedoch meist nur leicht aus, indem der hintere Rand der Mittelzacke oder des Gipfels etwas kürzer ist als der vordere.

Der Schmelz bedeckt nur den schneidenden Theil des Kronenkörpers und reicht nicht weiter unter den Ursprung der Zacken. Siehe Taf. XXI. Fig. 1. 2. Die Grenze des Schmelzes bildet zwei convergirende Linien, die unter der Mittelzacke bogenförmig vereinigt sind. Die Oberfläche des Schmelzes ist durch Längsstreifen gerunzelt.

Nach dem Alter des Thieres unterscheiden sich die Zähne, insofern als sie von einander abweichen durch die Gegenwart einer Zahnhöhle oder die fast gänzliche Obliteration derselben. In vielen der großen Zähne ist die Zahnhöhle vollständig erhalten, diese gehören verhältnißmäßig jüngern Subjecten an. Siehe den Abdruck x der Wurzelhöhle durch das Gestein. Taf. XII. Fig. 7. und den Querschnitt Fig. 10. Vergl. ebend. das Fragment eines unter der Bearbeitung aus dem Gestein unglücklicher Weise zersplitterten Zahnes. An diesem Fragment sieht man auch, wie der Canal der Wurzel beim Übergang in die Krone sich verdünnt. An einem andern Zahn, der auf Taf. XIX. Fig. 6 abgebildet ist, sieht man die Ausfüllung der Zahnhöhle, wie sie aus den Wurzeln in die Krone tritt. An diesem Zahn habe ich ihre Fortsetzung in der Krone weiter aufgebrochen und fand in diesem Fall eine Verdünnung nicht, sondern beide Canäle vereinigt-

ten sich bogenförmig und bildeten in der Krone bei ihrer Vereinigung eine dreieckige Erweiterung, deren hintere Arme die Höhlen der Wurzeln waren, deren vorderes Eck aber nach der Mittelzacke des Zahns hin spitz auslief. Siehe Taf. XIV. Fig. 4.

Die Canini von Zeuglodon zeigen uns dieselben Altersunterschiede. Taf. XII. Fig. 2 stellt einen solchen Zahn mit durch Stein ausgefüllter Zahnhöhle dar, Fig. 9 Längsdurchschnitt der Wurzel eines andern. Die Zahnhöhle verengt sich von dem Ende der Wurzel allmählig, ist übrigens nicht conisch, sondern wie die Wurzel selbst stark platt gedrückt. In andern im Gestein gefundenen Canini von Zeuglodon ist die Zahnhöhle größtentheils oder ganz verschwunden. An den platten Seiten der Wurzel oder an der einen ihrer platten Seiten verläuft ein Längseindruck, wie häufig auch an den Wurzeln der Backzähne. Diese Zähne sind auch im weitem Verlauf deutlich abgeplattet, in entgegengesetzter Richtung nach dem freien Ende hin gekrümmt, wie Taf. XII. Fig. 8 an dem wohl erhaltenen Fragment zu sehen. Man kann übrigens auch an der comprimirt conischen gekrümmten Spitze bei guter Erhaltung noch einen vordern und hintern Rand unterscheiden durch eine sich hier ausbildende erhabene Linie, gegen welche die Flächen convergiren. Auf Taf. XXIII. Fig. 4. a ist das Fragment eines solchen Zahnes, an dem nicht bloß ein scharfer Rand, sondern selbst die Spur einer Zacke zu erkennen ist. Taf. XII. Fig. 2 betrifft ein Felsstück, aus welchem sehr schöne Specimina eines Backzahns und eines Caninus ausgearbeitet sind. Doch ist zu bemerken, daß die Form des Caninus nicht ganz vollständig sich erkennen läßt, da die concave Seite vom Gestein noch etwas bedeckt ist: daher der Zahn schlanker erscheint als er wirklich ist. Eine richtigere Abbildung von diesem Zahn ist Taf. XXIII. Fig. 3 nachgeliefert.

Die Länge der Canini läßt sich aus den vorhandenen Fragmenten auf $5 - 5\frac{1}{2}$ " bei $1'' 6'''$ größter Breite und $1'' 1'''$ größter Dicke bestimmen.

Der den freien Theil des Conus bedeckende Schmelz ist ebenfalls durch grobe, der Länge nach verlaufende Streifen runzelig. Siehe Taf. XII. Fig. 1. 2. b.

Außer den großen Backzähnen sind auch einzelne beträchtlich kleinere Zeuglodon-Backzähne im Gestein eingeschlossen vorhanden. Hieher die in natürlicher Größe abgebildeten Zähne Taf. IV. Fig. 3 und Fig. 4, Taf. XII. Fig. 11, Taf. XXIII. Fig. 4. b.

Die Krone des Taf. IV. Fig. 3 abgebildeten Zahnes, welche auf der einen Seite ganz abgerieben ist, hat, wenn man das doppelte der noch unversehrten Hälfte nimmt, in der Breite $1'' 6'''$ auf $1'' 3'''$ Höhe der Krone und $1'' 10'''$ Länge der Wurzeln.

Die Krone des auf Taf. IV. Fig. 4 abgebildeten Zahnes, deren Zacken auf der einen Seite bei der Bearbeitung aus dem Gestein verloren gegangen, hat, wenn man die noch unversehrte Hälfte bis zur Mittellinie des Zahns doppelt nimmt, $1'' 6'''$ auf $1'' 2'''$ Höhe der Krone und $1'' 8'''$ Länge der Wurzeln.

Die Krone des auf Taf. XII. Fig. 11 abgebildeten Zahns hat gegen $2''$ Breite auf $1'' 6'''$ Höhe.

An dem Taf. XXIII. Fig. 4. b abgebildeten Zahn läßt sich die Breite der Krone auf $2''$ berechnen.

Diese Zähne können auf die 3 hintersten Unterkieferzähne gedeutet werden, mit welchen sie durch ihre geringeren Ver-

hältnisse übereinstimmen; sie können aber auch die gewöhnlichen Kieferzähne einer andern Zeuglodonart sein, deren Zähne constant fast um $\frac{1}{2}$ kleiner wären als bei dem großen Zeuglodon, dessen Kiefer Harlan abbildete. Was der letztern Ansicht einige Wahrscheinlichkeit giebt, ist der auf Taf. XXIII. Fig. 4 abgebildete, mit dem kleinern Backzahn zugleich in demselben Felsstück nahe bei einander vorgekommene Caninus, der leider nicht ganz erhalten werden konnte. Dieser Caninus ist viel zu klein, um dem großen Basilosaurus angehören zu können.

Die Zähne, um welche es sich handelt, stimmen in der Größe sehr mit den von Gibbes Taf. IV. abgebildeten Zähnen seines *Dorudon serratus* oder *Zeuglodon serratus* überein, welche auf Taf. XXI. Fig. 1 — 3 unserer Abbildungen copirt sind. Das Kieferfragment mit den drei hintereinander folgenden Zähnen könnte zwar auch der hinterste Alveolartheil des Unterkiefers vom großen Basilosaurus sein, wenigstens liegt an ihm selbst kein Beweis vor, daß es dies nicht ist. Indessen beweisen die ebendasselbst abgebildeten Canini, wegen ihrer geringern Verhältnisse, ganz entschieden auf die Existenz einer von dem großen Basilosaurus verschiedenen Species, die sich noch sicherer aus den verschiedenen Arten von Wirbeln beweisen läßt. Der von Gibbes auf seiner Taf. II. Fig. 1 abgebildete und dem *Zeuglodon cetoïdes* oder großen Basilosaurus zugeschriebene Caninus (Cop. Taf. XXI. Fig. 4. 5. unserer Abbildungen) gehört offenbar nicht diesem *Zeuglodon cetoïdes* an, sondern der zweiten Art, und werden wir hernach beweisen, daß die von Gibbes ebenfalls dem *B. cetoïdes* zugeschriebenen Schwanzwirbel Gibbes Taf. II. Fig. 6 — 8, mit denen zusammen jener Zahn gefunden wurde, gerade der zweiten Art von Zeuglodon angehören.

Es giebt noch eine dritte Art von Zeuglodonzähnen, die kleinsten von allen, davon findet sich ein Backzahn erhalten an dem von Tuomey beschriebenen und abgebildeten sehr vollständigen Schädel, der auf Taf. XXIII. unserer Abbildungen copirt ist. Die ganze Länge des Schädels, woran die vordere Hälfte des Gesichts fehlt, ist $14\frac{1}{2}$ ", die größte Breite des Hirnschädels $7\frac{1}{2}$ ", Höhe $5\frac{1}{2}$ ". Die Länge des mit Schmelz bedeckten Theils des Zahns ist $\frac{7}{8}$ ", die Breite $\frac{5}{8}$ ". Der einzige noch in der Alveole sitzende gesägte Backzahn war solide, die Wurzeln doppelt. Tuomey schreibt den Schädel entschieden einem jungen Thiere zu. Ob er dies ist, hängt von der Entscheidung der Frage ab, ob die Zeuglodonten einen Zahnwechsel haben, was bei den übrigen Cetaceen nicht der Fall ist. Wir kommen auf diese Frage später zurück bei den Wirbeln. Es ist eine ganze Anzahl kleiner Zeuglodonwirbel ohne Spur von Jugend-Characteren in der Sammlung von Koch vorhanden, welche zu dem Thiere dieses Schädels zu gehören scheinen.

Auf Squalodon kann der Schädel von Tuomey nicht bezogen werden, da dieser überhaupt von dem Schädel der Zeuglodon in mehreren Formverhältnissen wesentlich abweicht. Aber die Zähne des *Squalodon Grateloupi* passen auch nicht in der Größe zu den Zähnen irgend einer Zeuglodonart; denn sie sind kleiner als die Zähne der beiden großen Arten, und größer als die des kleinsten Zeuglodon.

An dem Schädelfragment von Bordeaux hat der fünftletzte Zahn eine Krone, deren mit längs gerunzeltem Schmelz bedeckter Theil 1" Breite gegen ebensoviel Höhe besitzt. Am vordern scharfen Rande scheinen die Zacken gar nicht ausgebildet zu sein, am hintern Rande folgen auf die Gipfelzacke noch 4 Zacken mit scharfen Rändern. An der äußern Seite der Wurzel verläuft eine breite, an der innern Seite eine tiefe schmalere Furche, welche die Wurzel in eine weniger dicke vordere und in eine viel dickere hintere Portion theilt. Auch an den folgenden Zähnen scheint der hintere Theil der Wurzel etwas dicker. Die Grenze des Schmelzes ist an allen diesen Zähnen tiefer als an den Zeuglodonzähnen und bildet einen viel flacheren Bogen. Die 3 letzten Zähne nehmen an Länge und Breite allmählig ab, alle haben die Zacken (außer der Mittelzacke meist 4 am vordern und hintern Rande) ausgebildet. Der drittletzte Zahn hat 1" Breite auf 9" Länge des mit Schmelz bedeckten Theils der Krone und 6" Dicke an der Basis der Krone. Der zweitletzte hat nur 11" Breite, der letzte nur 10" Breite auf 7" Höhe des Schmelztheils der Krone. Alle diese Zähne scheinen einfache, nur am Ende getheilte Wurzeln zu besitzen, diese Art der Wurzelbildung ergibt sich aus der Form der Alveole des viertletzen Zahnes, welche bis auf den Grund offen und am Grunde getheilt ist. Diese Wurzelbildung hatte auch der von Gervais beschriebene Zahn aus dem Kalkstein von Saint-Jean de Védas bei Montpellier, calcaire moëllon des Marcel de Serres. Ann. d. sc. nat. III. série. T. V. 1846. p. 262. Die Backzähne des *Squalodon* Grateloupi sind übrigens von schlankerer und verhältnißmäßig schmalere Krone als die von Scilla abgebildeten (unserer Abbild. Taf. XXIII. Fig. 6) und diejenigen von Linz (unserer Abbild. Taf. XXIII. Fig. 7). Die Backzähne von Malta (und Linz?) sind auch nur doppeltwurzellig. Bedenkt man dazu, daß die Squalodon-Formation von Bordeaux mittlere, diejenige von Malta vielleicht obere Tertiärformation ist*), so könnten der *Squalodon* Grateloupi und der *Phocodon* Scillae vielleicht verschiedene Arten sein.

In Hinsicht des feinern Baues der Zähne von Zeuglodon kann ich auf die Untersuchungen von Owen verweisen. Blutgefäße, welche man in Dresden in den Knochen und Zähnen gesehen haben wollte, giebt es in den Zähnen nicht, sondern nur in den Knochen, wo ihr Verlauf wenigstens durch die verzweigten Markkanäle, in denen sie ihren Sitz hatten, angegeben ist. Der Durchmesser der feinsten dieser Kanäle in den Knochen ist nicht größer als bei andern Säugethieren, von Blutkörperchen kann überhaupt keine Rede sein (so wenig als von versteinerten Knorpeln); die Markkanäle der Knochen sind übrigens stellenweise durch ihre bräunliche oder rothbräunliche Färbung auffallend deutlich.

Schlufs-Bemerkungen über den Schädel.

Daß die Zeuglodon Säugethiere sind, darüber kann nach den Resultaten der gegenwärtigen Untersuchung nicht der geringste Zweifel sein. In der Zusammensetzung des Kopfes ist auch nicht die entfernteste Andeutung von einem Reptil. Völlig

*) Die Tertiärformation von Linz soll der Molasse angehören. v. Meyer im Jahrb. d. Mineral. 1843. p. 704.

entscheidend sind der Mangel der Näthe am Unterkiefer außer der Symphysis, die Zusammensetzung des Schläfenapparates, die Gegenwart einer Bulla ossea in derselben gerollten Form wie bei den Cetaceen, die Schnecke mit drittehalb Windungen und Spiralplatte ganz von derselben Form wie beim Menschen und bei den Säugethieren, die beiden Condyli occipitales, die doppeltwurzelligen eingekeilten Backzähne, die platten Endflächen der Wirbelkörper. Die beschuppten Amphibien haben immer nur einen Condylus occipitalis, und wenn derselbe bei den nackten Amphibien wie bei den Säugethieren doppelt ist, so sind gegen diese die übrigen Charactere völlig entscheidend, wie Schnecke, Paukenschel, Mangel der Näthe am Unterkiefer. Die Osteologie des Kopfes vereinigt Charactere der ächten Cetaceen und der Seehunde, die Kiefer gleichen nur denen der ächten Cetaceen. Die Zähne erinnern durch ihre größere Zahl an jene, durch ihre Form ganz und gar an die Seehunde, aber die große Zahl der einwurzelligen gekrümmten Zähne mit einfacher nicht gezackter Krone, welche die vordere Hälfte der Kiefer einnehmen, weicht von den Seehunden ab. Weder im Bau des Schädels, noch in der Form der Zähne sind Affinitäten mit den grasfressenden Cetaceen oder Manatis vorhanden.

Wirbel im Allgemeinen.

Während der Schädel eine zwischen den Seehunden und ächten Cetaceen in der Mitte stehende Form andeutet, treten in der Wirbelsäule die Charactere der Cetaceen und insbesondere der Wallfische auf das entschiedenste auf. In einigen Punkten entfernt sich zwar die Wirbelsäule von derjenigen der Cetaceen, das sind aber solche die Zeuglodon überhaupt eigenthümlich und ihm mit keinen andern Säugethieren gemein sind.

Übereinstimmend mit den Cetaceen, und zwar den Wallfischen, ist daß die Halswirbel und vordern Rückenwirbel sehr kurz sind, daß die Wirbel nach hinten an Länge der Körper zunehmen und ihre größte Länge in der Lenden- und vordern Schwanzgegend besitzen. Übereinstimmend mit den Cetaceen ist ferner der Mangel der schiefen oder Gelenkfortsätze am größten Theil der Wirbelsäule von dem Rücken bis zum hintern Ende. Denn nur die Halswirbel und vordern Rückenwirbel der Cetaceen bedecken sich mit ihren schiefen Fortsätzen. Am ganzen übrigen Theil der Wirbelsäule besitzen die Bogen der Wirbel nur Processus musculares am vordern Theil derselben, und diese umfassen nur den Dornfortsatz des nächst vorhergehenden Wirbels, welchen sie bei Zeuglodon wegen der Länge der Wirbelkörper nicht einmal erreichen. Die meisten Wirbel waren daher nur durch die platten Endflächen der Wirbelkörper verbunden; diese hatten Ligamenta intervertebralia zwischen sich.

Übereinstimmend mit den Cetaceen ist ferner das Verhalten der mittlern Schwanzwirbel, deren Querfortsätze senkrecht durchbohrt sind, und die Stellung der Querfortsätze, welche bei den Cetaceen, insbesondere bei den Wallfischen und ebenso bei den Zeuglodon am größten Theil der Wirbelsäule sich am Körper des Wirbels befinden, auf den sie schon am Anfang des Rückens übergehen.

Eigenthümliche Erscheinungen der Zeuglodon-Wirbel sind folgende. Die Körper aller Wirbel, mit Ausnahme der kurzen

Halswirbel und ersten Rückenwirbel, sind von 2 nahe bei einander liegenden Emissaria durchbohrt, wie es bei Plesiosaurus und auch bei Säugethieren (*Mylodon*) vorkommt.

Zeuglodon eigenthümlich sind ferner die Stellung der Querfortsätze der hintern Rumpfwirbel am Rande der Basis des Wirbelkörpers und die Stellung der großen Processus accessorii seu musculares am vordern Theil des Wirbelbogens, welche bei den Wallfischen und Delphinen meist vertical aufgerichtete Blätter sind und den Processus spinosus des vorhergehenden Wirbels zwischen sich nehmen, ohne dafs hinter ihnen entsprechende gleiche Fortsätze vorhanden wären. Bei Zeuglodon ist das breite Blatt dieser Fortsätze der Rückenwirbel, Lendenwirbel, Schwanzwirbel nicht senkrecht aufgestellt, sondern liegt flach und beide Fortsätze stehen weit auseinander, so dafs sie den Processus spinosus des vorhergehenden Wirbels nicht zwischen sich nehmen, den sie ohnehin nicht erreichen, was bei den Wallfischen erst am Schwanz eintritt.

Unter den 3 Wallfischspecies, die ich vor mir habe, sehe ich nur bei *Balaenoptera musculus* Fr. Cuv. eine Annäherung darin, dafs die Processus accessorii der hintern Lendenwirbel sich aus der aufgerichteten Stellung, die sie weiter vorn hatten, mehr neigen und divergiren.

Ein sogleich auffallender Character der Wirbel der großen Zeuglodon liegt in der Schichtung der Rinde der Knochen, wenigstens beim erwachsenen Thier; man bewundert diese Structur an jedem abgebrochenen Querfortsatz oder Bogen, dessen letztern Wurzel ganz aus Schichten besteht. Aber bei den Cetaceen ist davon nichts zu sehen.

Endlich ist zu erwähnen, dafs die Epiphysen der Wirbel mit hohen Blättern und tiefen Spalten in die gleichen Spalten und Blätter der Diaphyse des Wirbels eingreifen, wodurch auf der Grenze auswendig, oder auf Durchschnitten, ein Ansehen entsteht, wie von den sich kreuzenden Fingern. Die Blätter und Spalten haben eine strahlige Stellung, d. h. ihre Ebenen stehen radial. Taf. VIII. Fig. 5. Wegen dieses tiefen Ineinandergreifens ist es sehr schwer sich zu überzeugen, ob die Epiphyse angewachsen ist oder nicht. Man sieht indefs auf Durchschnitten der großen und langen Wirbel die zickzackförmige Grenzlinie meist noch erhalten und hier durch graue Steinmasse bezeichnet, abstechend gegen das immer röthlich aussehende Knochengewebe, welches auch dann noch dieses Ansehen hat, wenn seine Knochenzellen durch Steinmasse ausgefüllt sind. Nur selten ist die Grenze zwischen Diaphyse und Epiphyse nicht eine schmale Zickzacklinie, sondern eine breitere durch Steinmasse bezeichnete Schicht wie an einigen der kürzern Wirbel, aus denen Koch den Schwanz des *Hydrarchus* gebildet hatte, die aber Lenden- und vordere Schwanzwirbel einer andern Art sind.

Es ist eine Reihe Rückenwirbel und Lendenwirbel von einem ganz kleinen Zeuglodon vorhanden. Die Rückenwirbel sind 2'' 9''' breit, 2'' 2''' lang, die Lendenwirbel 2'', 8''' — 3''' breit, 2'', 3''' bis 2'' 6''' lang.

Diese Wirbel haben das eigene, dafs sie nicht geschichtet sind und dafs sie durch und durch aus einer ziemlich grobzelligen Knochenmasse bestehen. Die Grenze ihrer sehr dünnen Epiphysen ist meist sehr undeutlich und nicht zickzackförmig. Ob

diese Wirbel einem jungen Thier oder einer kleinen Species von Zeuglodon angehören, ist nicht sicher zu bestimmen.

Eine Trennung des Bogentheils des Wirbels vom Körper ist nicht vorhanden, was dafür zu sprechen scheint, dafs diese Wirbel nicht sehr jung sind. Es müfste denn der Bogentheil sehr frühzeitig an den Körper anwachsen. Ebenso wenig findet sich an irgend einem der gröfsern Wirbel eine solche Grenze oder eine Spur von einer Naht, und wenn der Bogen von einem Wirbel getrennt ist, ist es immer Folge des Bruchs.

Die kurzen Wirbel, wie die Wirbel des Halses, die vordern Rückenwirbel und bei der kurzwirbeligen Art von Zeuglodon überhaupt alle Wirbel bestehen wie gewöhnlich die Wirbel der Säugethiere ganz aus Knochenmasse; dagegen zeigen die sehr langen Wirbel, Lenden- und vordern Schwanzwirbel der langwirbeligen Art ein sehr auffallendes Verhalten, indem sich bei einem guten Theil derselben an gewissen Stellen des Wirbels statt Knochenmasse reine Steinmasse zeigt, und das gilt selbst von den allergrößten Exemplaren von Wirbeln von 16'' Länge und 8 — 9 Zoll Breite des Wirbelkörpers. Nur einzelne unter den langen Wirbeln sind ganz ossificirt. Bei andern und zwar den meisten ist nur der mittlere Theil des Wirbelkörpers, das mittlere Drittheil und die Endtheile durch die ganze Dicke des Wirbels ossificirt. Was dazwischen ist, das vordere und hintere Drittheil des Wirbelkörpers ist auf der Oberfläche nur dünn und stellenweise sogar gar nicht ossificirt, besonders am hintern Theil des Rumpfes. Diese langen Wirbel enthalten im Innern im vordern und hintern Drittheil einen mehr oder weniger, oft sehr großen Steinkern und müssen im Leben hier Knorpelmasse enthalten haben. An mehreren Wirbeln stößt die das Innere füllende Steinmasse nach der Oberseite des Wirbelkörpers gar nicht einmal auf die erwähnte dünne Schicht von Knochenmasse, sondern geht rein in Steinmasse über, welche den ganzen Wirbel eingeschlossen hat. Die untere Seite des Wirbelkörpers ist mehrentheils in ganzer Länge ossificirt. Beispiele von diesem ganz eigenthümlichen Verhalten, welches von mir zuerst bemerkt worden, sind auf den Tafeln XV. Fig. 1, XVI. Fig. 3, XVII. abgebildet. Es muß ausdrücklich bemerkt werden, dafs die von Steinmasse ersetzten Weichtheile des Wirbelkörpers nicht der Trennung der Epiphyse und Diaphyse entsprechen, vielmehr liegt die Naht zwischen Epiphyse und Diaphyse viel näher den Endflächen des Wirbelkörpers, und diese Naht hat über sich und unter sich noch Knochenmasse; sondern es handelt sich um einen in vielen Fällen nicht ossificirenden Theil der Diaphyse des Wirbelkörpers vor und hinter dem mittlern Drittheil.

Halswirbel.

Von den Halswirbeln der Zeuglodon sind in der Kochschen Sammlung nur zwei gefunden worden, welche von ihm nicht zu dem Hals des *Hydrarchus* benutzt worden, dessen Hals vielmehr aus dem Rücken- und Lendentheil einer andern Zeuglodon-Species zusammengesetzt war.

Nachdem hier das zu dem kleinern Schädel gehörende Hinterhauptsende mit den Condylen aus dem Gestein bloßgelegt worden, entstand die Vermuthung, dafs zu diesen Condylen ein Atlas gehören könnte, der einzeln vorhanden war. Hr. Koch äußerte

selbst diese Vermuthung, als ich ihm das ausgearbeitete Hinterhauptsende mit den Condylen zeigte, und versprach diesen Atlas, der noch in Dresden sei, baldigst zu schicken. Und der Atlas gehört wirklich dazu, nämlich zu dem kleinern Tab. III. abgebildeten Schädel, der sich zu den großen Schädeln der Kochschen Sammlung in den entsprechenden Dimensionen wie 1:2 verhält.

Der Atlas ist Taf. XIII. Fig. 1 und 2 in natürlicher Größe abgebildet, Fig. 1 von der hintern, Fig. 2 von der vordern Seite. Die Oeconomie der Tafel hat es mit sich geführt, daß die Abbildungen umgekehrt sind, so daß die obere Seite zur untern gemacht ist. Der Atlas ist zum größern Theile erhalten, mit Ausnahme des obern Bogens. Auf die beiden Condyli occipitales des vorhergenannten Schädels passen die Fig. 2 sichtbaren Gelenkflächen des Atlas ganz genau, so daß jeder, der sie zusammen sieht, die Überzeugung gewinnt, daß dieses der Atlas des Zeuglodon ist und vielleicht sogar desselben Individuums. Geschichtet ist dieser Wirbel nicht, wie auch ein anderer in Zeuglodon-Kalk und mit Zeuglodon-Zähnen zusammengefundener Halswirbel. Der Mangel der Schichtung an diesen Halswirbeln erklärt sich aus der Gränze der Dimensionen an den Halswirbeln überhaupt und zugleich aus der Jugend des Individuums, dem er angehörte. Vom Gestein sitzt nichts an dem Atlas, er ist selbst petrificirt, auf den Oberflächen glatt und bei Clarksville mit andern oberflächlich liegenden Knochen gefunden, von welchem Fundort auch der kleine Schädel ist.

In der Gestalt stimmt der Atlas des Zeuglodon sehr mit dem der *Balaenoptera rostrata* überein, so z. B. in den geringen Querfortsätzen, von welchen nur sehr wenig abgebrochen ist, in der Gestalt der hintern Gelenkfläche Fig. 1 für den Epistropheus, welche halbmondförmig ist, genau wie bei *Balaenoptera*. Diese Gelenkfläche, von einer zur andern Seite reichend, dient nämlich dem Körper des Epistropheus zur Anlage. Der Ausschnitt des Halbmondes war aber bestimmt den kurzen Processus odontoides aufzunehmen, der bei *Balaenoptera* nur als Hügel erscheint. Die Querfortsätze sind von einer nicht starken Öffnung durchbohrt, die bei *Balaenoptera* fehlt. Die Entfernung der vordern und hintern Ränder des Wirbels beträgt an den Seiten, wo sie am größten, 2", in der Mitte des untern Bogens 1" 2"; die größte Breite des ganzen Wirbels ist 5" 8" und es ist an den Querfortsätzen nur so wenig abgebrochen, daß sich die vollständige Breite sehr sicher auf 6" berechnen läßt. Denn die Ränder des Querfortsatzes, welche scharf auslaufen, sind auf der einen Seite fast ganz erhalten. Die größte Breite der Gelenkfläche für das Hinterhaupt ist 4½", die größte Breite des Ausschnittes für den Processus odontoides 3" 10".

In der Kochschen Sammlung befindet sich noch ein anderer Halswirbel eines Cetaceums, Taf. XIII. Fig. 3. 4. 5., der in Zeuglodon-Kalk eingeschlossen war, und dasselbe Felsstück verband ihn mit den zwei großen Zeuglodonzähnen, die auf Taf. XII. Fig. 2 abgebildet sind. Man hatte diese Zähne vermittelst Durchsägen von dem übrigen Theil getrennt. Es ist unzweifelhaft einer der mittlern oder untern Halswirbel von Zeuglodon. Ich hatte ihn zur Zeit meiner ersten Mittheilung an die Akademie noch wenig beachtet, weil ich keine deutliche Schichtung der Rinde daran wahrnahm und ihn nicht zu den Hydrarchus-Knochen ge-

zählt; aber die Schichtung der Rindenssubstanz ist freilich an Knochen von größern Individuen deutlicher ausgeprägt als an jüngeren. Ich habe diesen Wirbel aus der Gesteinsmasse ausgearbeitet, es ist auch noch ein Theil davon daran erhalten, weil er zur Conservation des Querfortsatzes nöthig ist. Ehe ich an die Arbeit gieng, war die Schnittfläche der Säge noch vorhanden, welche zur Schnittfläche des Felsstückes mit den Zähnen Taf. XII. Fig. 2 gehörte. Es ist, wie Koch versichert, nicht zusammen mit dem kleinen Kopf und Atlas bei Clarksville, sondern zusammen mit den vielen Knochen in Washington County gefunden. Der Wirbel würde übrigens in den Verhältnissen ziemlich gut zu dem Atlas passen. Aber es ist nicht der Epistropheus, sondern einer der folgenden Halswirbel.

Es ist kaum nöthig diesen Wirbel ausführlich zu beschreiben, wenn ich sage, daß er ganz und gar wie ein Halswirbel von einem Wallfisch, insbesondere wie bei *Balaenoptera rostrata* gebildet ist. Er ist nur viel weniger breit im Verhältniß zur Dicke, wie die Halswirbel der Wallfische. Nämlich der Körper ist 3" 4" breit und ebenso hoch, aber 1" 8" lang, und er war noch etwas dicker, denn die eine der terminalen Flächen des Wirbelkörpers, die hintere, ist zerstört und hier nichts mehr von der Gelenkfläche desselben zu sehen; die vordere Fläche ist vollständig und glatt und ein wenig flach ausgehöhlt. Dieser Wirbel hat 2 Querfortsätze wie die hinteren Halswirbel der Cetaceen, einen an der flachen Basis des Wirbelkörpers, den andern am Bogen, von derselben Gestalt wie bei den großen Delphinen *D. leucas*, *D. globiceps*, *Monodon*. Ich legte, um die Übereinstimmung zu zeigen, der Akademie zugleich die Halswirbel eines Narwals vor. Dieselbe blattartig dünne Ausbreitung an dem obern Querfortsatz. Ebenso ist die Gestaltung an der Stelle, wo der schiefe Fortsatz des Bogenstücks nach rückwärts gelehnt ist, um den Seitentheil des folgenden Bogens zu decken, ganz wie bei den Wallfischen und großen Delphinen. Denn die Gelenke der schiefen Fortsätze finden sich allerdings am Halse der Cetaceen, um bald weiterhin ganz einzugehen. Vom Bogen ist übrigens bloß das Rudiment der einen Seite übrig. Die Processus spinosi der Halswirbel waren ohne Zweifel niedrig wie bei den Wallfischen.

Es ist daher offenbar, daß der Hals der Zeuglodon wie bei den Cetaceen gebildet war. Er war wegen des abweichenden Verhältnisses der Länge der Wirbelkörper zur Breite etwas länger und freier als bei den Wallfischen und Delphinen, und in dieser Hinsicht mehr dem Hals der Manati zu vergleichen.

Brustwirbel.

Die ersten Rückenwirbel der Zeuglodon waren wie bei den Wallfischen noch kurz und wenig länger als die Halswirbel, aber sie nehmen dann rasch an Größe zu. Die Rippe ist anfangs am Querfortsatz des Bogens befestigt, aber der Abgang des Querfortsatzes steigt allmählig immer tiefer bis zu dem Körper des Wirbels herab, wie bei den Wallfischen. Auch entwickeln sich an den Rückenwirbeln immer stärker die Processus accessorii seu musculares am vordern Theil des Bogens. Zugleich werden die Processus spinosi an den Rückenwirbeln immer höher und nehmen die Gestalt von Tafeln an, ganz so wie in den Wallfischen.

Als ein Beispiel eines der vordersten Rückenwirbel von Zeuglodon kann ein hier aus dem Gestein ausgearbeiteter Wirbel dienen, der vielleicht auch zu dem Individuum des kleinen Schädels gehört. Er ist nicht abgebildet. Sein Bogen, der bis auf die Wurzel zerstört ist, war breiter als der Körper und an dem Bogen ist ein Querfortsatz abgebrochen, während die Basis des Wirbels ganz abgerundet und ohne Querfortsatz ist. Die Epiphysen des Wirbelkörpers sind abgebrochen. In der Gestalt gleicht dieser Wirbel ganz den ersten Rückenwirbeln der Wallfische. Er ist kürzer als breit und hat in der Länge 2" 6"', in der Breite 4".

Unter die ersten Rückenwirbel gehört auch der Taf. XVIII. Fig. 2. 3. abgebildete mit abgebrochenen Epiphysen von einem viel größern Individuum. Vom Bogen aus entwickelt sich der die Rippe tragende Fortsatz, der größtentheils auf einer Seite erhalten ist, Länge des Wirbelkörpers 5", Breite 7", Höhe 4" 2"', Breite des Canalis spinalis 4" 5"', Höhe des Canals 2" 8".

An den folgenden Wirbeln treffen wir die Insertionsstelle für die Rippe schon vom Bogen an die Seiten des Körpers gerückt. Dahin gehören die Wirbel Taf. XIII. Fig. 6. 7., XVIII. Fig. 4 und Fig. 5, welche sämtlich, wie auch der Wirbel Fig. 2. 3. am Halse des Kochschen Hydrarchus figurirt hatten.

Ein vollständiger Wirbel aus der vordern Rückengegend ist bei Emmons a. a. O. abgebildet und auf Taf. XXII. Fig. 4 unserer Abbildungen copirt. Er ist bei Emmons unrichtig als Halswirbel bezeichnet, Querdurchmesser des Körpers 6", senkrechter Durchmesser 3½", Länge des Processus spinosus 7", Durchmesser des Canalis spinalis in die Höhe 2", in die Quere 3½".

An dem Wirbel Taf. XIII. Fig. 6 — 7 mit abgebrochenen Epiphysen ist der kurze Querfortsatz mit der Facette für die Rippe schon am obern Theil des Wirbelkörpers, Länge des Wirbelkörpers 3" 3"', Breite 6", Höhe desselben 4" 2"', Breite des Canalis spinalis 3" 6"', Höhe 2". Man sieht sehr schön an diesem Wirbel die lefzenartigen Fortsätze am hintern Rande des Bogens und die Rinne dazwischen unterhalb des Processus spinosus. Dieser Wirbel bildete am Kochschen Hydrarchus den ersten Halswirbel.

Bald befindet sich der Querfortsatz für die Rippe an der Mitte der Seite des Wirbelkörpers.

Zu dieser Rückengegend gehören die auf Taf. XVIII. Fig. 4 und Fig. 5 abgebildeten zwei Wirbel mit abgebrochenen Epiphysen.

Der Wirbel Taf. XVIII. Fig. 4, der an Kochs Hydrarchus die fünfte Stelle am Halse einnahm, hat 5½ Zoll Länge des Wirbelkörpers auf 7" Breite und 5" 4" Höhe, 3" 10" Breite des Canalis spinalis, 2" 6" Höhe desselben. Der Wirbel Taf. XVIII. Fig. 5, der die vierte Stelle am Halse des Kochschen Hydrarchus einnahm, zeigt sehr gut die Form des Bogens, Processus accessorii und Processus spinosus sind abgebrochen. Der Querfortsatz befand sich an der Seite des Wirbelkörpers. Länge des Wirbelkörpers 5" +, Breite 7", Höhe 4" 2". Breite des Canalis spinalis 4" 5", Höhe 2" 8".

Aus der mittlern Rückengegend ist auch der auf Taf. XIX. Fig. 1 in natürlicher Größe abgebildete Rückenwirbel von einem kleinen Zeuglodon. Der Processus spinosus ist abgebrochen. Am Bogen ist der nach vorn und aufsen gerichtete Processus accessorius seu muscularis, am Körper der Querfortsatz für die

Rippe erhalten. Länge des Wirbelkörpers 2" 2"', Breite 3", Breite des Bogentheils 2" 2"', Breite des Canalis spinalis 1" 8".

Bei der größten Zeuglodon-Art, Zeuglodon macrospondylus Müll., sind die mittlern Rückenwirbel, an denen die Querfortsätze unter der Mitte der Seiten des Wirbelkörpers abgehen, schon so bedeutend verlängert, daß die Länge des Wirbelkörpers seine Breite schon merklich übertrifft, fast 5:4. Die Kochsche Sammlung enthält zwei prachtvolle Wirbel aus dieser Gegend des Rückgraths, an denen alle Fortsätze erhalten sind. Taf. XIV. Sie waren für die Bestimmung der Stellen der Wirbel von der größten Wichtigkeit, weil durch sie vorzüglich der Terminus a quo gegeben war. Sie waren nicht zu dem Hydrarchus von Koch benutzt und bei Seite gelegt. Bei der Bearbeitung der Querfortsätze wurden die unversehrten Facetten für die Insertion der Rippe am Querfortsatz aufgedeckt. Auf Taf. XIV. ist der eine dieser Wirbel in Fig. 1 und 2 zur Hälfte reducirt, Fig. 1 von der Seite, Fig. 2 von unten dargestellt, Fig. 3 ist derselbe Wirbel von vorn zu ¼ reducirt.

a Processus spinosus, b Processus accessorius am vordern Theil des Bogens, c Processus transversus mit der Facette für die Rippe.

Die Articularfläche des Wirbelkörpers ist flach mit einer Depression in der Mitte. Die Körper der vordern Rückenwirbel sind noch niedrig, so daß sich die Breite zur Höhe wie 3:2 verhält. An den mittlern Brustwirbeln Taf. XIV. ist dies Verhältniß wie 16:13, an den Lendenwirbeln hat die Höhe noch zugenommen, so daß die Breite zur Höhe sich wie 15:14 verhält.

Characteristisch für Zeuglodon ist die Kürze der rippentragenden Querfortsätze, welche bei den Wallfischen und Delphinen sehr lang sind, dagegen sind die tafelförmigen gerade aufgerichteten Processus spinosi in den Zeuglodon ganz so wie in den Wallfischen gestaltet.

Die Zahl der Rückenwirbel läßt sich dormalen nicht bestimmen, da wir nicht sicher wissen, von wie viel Individuen 34 Rippen von Koch herrühren, und diese Rippen auch größtentheils aus nicht zusammengehörenden Stücken von Rippen zusammengesetzt sind.

Bei den Wallfischen sind 13 (Balaenoptera rostrata) oder 14 Rippen (Balaenoptera longimana). Bei Hyperodon ist die geringste Zahl, nämlich 9 Brustwirbel bei 11 Lenden- und 15 Schwanzwirbeln. Der Narval und die großen Delphine, D. globiceps, leucas, haben 11, die übrigen Delphine meist 13 — 14 Brustwirbel.

Lenden- und Schwanzwirbel der Zeuglodon im Allgemeinen.

Unter den Zeuglodon-Knochen der Kochschen Sammlung giebt es eine große Anzahl von Lenden- und Schwanzwirbeln von zwei ganz verschiedenen Arten derselben Gattung, welche sich in Hinsicht der Stelle, welche sie in der Wirbelsäule einnehmen, ganz gleich, von einander nur unterscheiden, daß die Wirbelkörper in der einen Art, die ich Zeuglodon macrospondylus nannte, fast doppelt so lang als breit sind, während sie in der andern Art Zeuglodon brachyspondylus nur so lang als breit sind. Alle übrigen Verhältnisse, Fortsätze, Stärke des Canalis spinalis je nach der Stelle, welche der Wirbel einnimmt,

bleiben sich in beiden völlig gleich. Die langen Lenden- und Schwanzwirbel des *Z. macrospondylus* bildeten den größern mittlern Theil des Kochschen Hydrarchus, die kurzen Lenden- und Schwanzwirbel des *Z. brachyspondylus* bildeten die größte Strecke des Halses und den Endtheil des Schwanzes vom Kochschen Hydrarchus. Die Wirbelsäule des Hydrarchus war am Halse aus Brust- und Lenden- des *Z. brachyspondylus*, der große mittlere Theil aus Lenden- und Schwanzwirbeln des *Z. macrospondylus* und das Ende wieder aus Lenden- und Schwanzwirbeln des *Z. brachyspondylus* zusammengesetzt. Aber jede dieser Strecken enthielt wieder Wirbel oder Wirbelreihen von verschiedenen Individuen. Gemeinschaftliche Charaktere der Lendenwirbel in beiden Arten sind, daß die Querfortsätze an dem untersten Seitentheil des Wirbelkörpers abgehen, da wo die Seite in die Grundfläche übergeht, daß sie sehr lang und schief nach auswärts und abwärts gerichtet sind, daß die *Processus spinosi* noch sehr stark und hoch und tafelförmig sind. Es versteht sich von selbst, daß der Bogentheil des Wirbels nicht mehr so breit ist wie bei den Rückenwirbeln und daß der *Canalis spinalis* verhältnißmäßig abgenommen hat und nach hinten immer weiter abnimmt. Die *Processus accessorii* sind noch in ganzer Stärke vorhanden. Siehe die Abbildungen von Lendenwirbeln des *Zeuglodon macrospondylus* Taf. XV. XVI. und die Abbildungen von Lendenwirbeln des *Zeuglodon brachyspondylus* Taf. XVIII. Fig. 1. 6. 7. Der ganz kleine *Zeuglodon* stimmt in den Verhältnissen mit *Z. brachyspondylus*, seine Lendenwirbel sind auf Taf. XIX. Fig. 4 und 5 und Taf. VIII. Fig. 3 abgebildet.

Der Übergang der Lendenwirbel in die Schwanzwirbel ist, da kein Becken mit der Wirbelsäule verbunden ist, unmerklich mit fortschreitender Abnahme des *Canalis spinalis* und niedriger und dünner Werden des *Processus spinosus*, dagegen die *Processus accessorii* ihre Stärke behalten.

Die mittlern Schwanzwirbel haben bei einer großen Engeheit des *Canalis spinalis*, Schmalheit und Niedrigkeit des Bogens im Verhältniß zur Stärke des Wirbelkörpers das Charakteristische, daß der *Processus spinosus* bis zu einer bloßen dünnen Leiste herabgesunken ist, daß die Querfortsätze sehr kurz geworden sind, daß sie an den Seiten des Wirbelkörpers und nicht an der Basis des Wirbels abgehen, daß sie quergerichtet und vor allem, daß sie wie bei den Wallfischen senkrecht durchbohrt sind. Siehe die Abbildung eines mittlern Schwanzwirbels von *Zeuglodon macrospondylus* Taf. XVII. und eines gleichen von *Zeuglodon brachyspondylus* Taf. XXI. Fig. 6. 7. Die letzten Schwanzwirbel haben gar keine Fortsätze und Bogen mehr. Siehe Taf. XXI. Fig. 8. von *Z. brachyspondylus* und einzelne Schwanzwirbel Taf. VIII. Fig. 4. 5. 6. 7; sie verlieren auch die Emissarien.

Diese Wirbelkörper sind so lang als breit und etwas höher als breit. An den Seiten ist nichts vom Querfortsatz, nur eine leichte Erhabenheit zu sehen. Der Bogen fehlt. Der vordere Umfang des Wirbelkörpers ist stärker als der hintere.

Daß an einem Theil der Schwanzwirbel unten auch Gabelbeine befestigt waren, ist wahrscheinlich.

Taf. XX. Fig. IV ist ein Gabelbein zur Hälfte reducirt abgebildet, nach einem von Dr. Warren eingesandten Gipsabgnß.

Brustwirbel, Lendenwirbel und Schwanzwirbel des *Zeuglodon macrospondylus* insbesondere.

Der zwei schön erhaltenen mittlern Brustwirbel des großen *Zeuglodon*, die sich in der Kochschen Sammlung befinden, ist schon in dem vorhergehenden Abschnitt gedacht, einer dieser Wirbel aber in drei Ansichten auf Taf. XIV. abgebildet. Daß diese Wirbel mittlere Brustwirbel sind, ergibt sich einestheils daraus, daß die *Processus spinosi* vollkommen gerade aufgerichtete Tafeln sind, was bei den Wallfischen nur bei den mittlern Rückenwirbeln zutrifft, da hingegen die vordern Brustwirbel ihre tafelförmigen *Processus spinosi* schief nach vorn, die hintern Brustwirbel und die Lendenwirbel dieselben schief nach hinten gerichtet haben. Dieselbe Stellung unserer beiden Wirbel ergibt sich auch aus der Stelle der Querfortsätze, welche sich an der Seite des Wirbelkörpers befinden. Wenn nun diese Wirbel bereits ihren Längsdurchmesser länger als den Querdurchmesser haben, 9" 8''' : 8", an den Lendenwirbeln aber der Längsdurchmesser den Querdurchmesser um das fast Doppelte übertrifft, so dürfen wir uns die hintern Rückenwirbel dieser *Zeuglodonart* jedenfalls noch mehr verlängert denken als jene beiden Wirbel, und sie werden von der Mitte bis zum Ende der Brust von 10" bis zu 15" Länge zunehmen. Die vordern Lendenwirbel des *Zeuglodon macrospondylus* haben schon einen Längsdurchmesser von 15—16" auf 9" Breite, und selbst die mittlern Schwanzwirbel sind noch auffallend lang, bis 14 und 13 Zoll.

Diese Gründe bestimmen mich einen im Royal college of surgeons zu London befindlichen Wirbel für einen hintern Brustwirbel zu halten.

Der fragliche Wirbel ist erwähnt in: *Catalogue of the fossil organic remains of mammalia and aves contained in the museum of the R. college of surgeons. London 1845. p. 287* und ist dort als vorderer Schwanzwirbel von *Zeuglodon cetoides* bestimmt. Er hat 8½ Zoll Länge auf 7 Zoll Breite, die Basis des Bogentheils hat in die Quere 5 Zoll. Es scheint mir unzweifelhaft, daß dieser Wirbel nicht ein vorderer Schwanzwirbel, sondern nur ein hinterer Brustwirbel sein könne, und zwar von einem nicht ausgewachsenen Individuum von *Zeuglodon macrospondylus*.

Hier folgen die Maafse des auf Taf. XIV. abgebildeten mittlern Brustwirbels der Kochschen Sammlung.

Länge des Wirbelkörpers	9" 8'''
Breite desselben	8"
Höhe desselben	6" 6'''
Breite des Wirbels an der Wurzel des Bogentheils . .	6" 10'''
Breite des <i>Canalis spinalis</i>	4" 9'''
Höhe des <i>Canalis spinalis</i>	2" 4'''
Länge des Bogenschenkels an der Basis	4" 2'''
Höhe des <i>processus spinosus</i>	6"
Breite des <i>Processus spinosus</i>	5" 4'''

Es sind in der Kochschen Sammlung 49 lange Lenden- und Schwanzwirbel vorhanden, von denen 47 zum Hydrarchus Kochs verwandt waren. Die Länge dieser Wirbel, d. h. ihres Körpers, variirt von 16" 6''' bis 12" 6'', ihre Breite von 9" bis 6" 6''', nämlich die längsten von 15" — 16" 6''' haben 8" — 9" Breite.

Diejenigen von 14" bis 12" 6''' haben 7" — 6" 6''' Breite. Alle diese Wirbel sind fast doppelt so lang als breit.

Sieht man zuerst von der Frage ab, ob diese Wirbel verschiedenen Individuen angehören, und versucht man sie nach der relativen Stelle zu ordnen, welche sie in der Aufeinanderfolge einnehmen, so ist zunächst der Durchmesser des Canalis spinalis maafsgebend, denn dieser Canal nimmt von vorn nach hinten an Stärke ab. Wir werden diesen Canal messen, wo er offen blofs liegt, oder wir werden seinen Ausgufs von Steinmasse messen, wo der Bogen abgebrochen, der Ausgufs des Canalis spinalis aber noch vorhanden ist. Wir werden den Durchmesser des Canales mit dem Durchmesser des Wirbelkörpers vergleichen. Da finden sich sogleich lange Wirbel mit sehr starkem Canalis spinalis (4" 8''' Querdurchmesser) und andere lange Wirbel, in denen dieser Canal auf die Hälfte oder selbst bis 1" 8''' reducirt ist. Dieselben Unterschiede finden sich, wenn man den Querdurchmesser des Bogentheils des Wirbels an seinen Wurzeln mit dem Querdurchmesser des Wirbelkörpers vergleicht. Denn es giebt lange Wirbel, bei denen der Querdurchmesser des Bogentheils des Wirbels dem Querdurchmesser des Wirbelkörpers gleichkommt, und es sind andere vorhanden, bei denen der erste nur $\frac{1}{2}$ des zweiten beträgt. Hiernach also lassen sich die langen Wirbel nach ihrer Reihenfolge ordnen.

Auf Taf. XX. sind in der ersten Doppelreihe von Figuren I. a. b. Beispiele von Wirbeln gegeben, die in der Sammlung vorhanden sind, und welche sich wegen ihrer Erhaltung vorzüglich zu dieser Vergleichung eignen. Die Maafse der Wirbel sind alle auf gleiche Breiten des Wirbelkörpers reducirt, um die Vergleichung zu erleichtern. Die Figuren b sind die Ansichten von der Hinterseite der Wirbel, welche zu den über ihnen stehenden Wirbeln der Reihe a gehören. Man sieht hier also in der Reihe b den Durchmesser des Canalis spinalis und den Querdurchmesser des Bogentheils beständig abnehmen, während der Querdurchmesser der Wirbelkörper sich gleich bleibt.

Bei dieser Gelegenheit sieht man von dem Rückenwirbel aus der mittlern Rückengegend, der N. 2 bezeichnet ist, bis zu dem Lendenwirbel N. 3 einen Sprung, der durch andere Wirbel ausgefüllt sein mufs, die länger als N. 2 und kürzer als N. 3 sein müssen und die uns fehlen. Bei N. 5 hat die Länge der Wirbel ein Maximum erreicht, während der Canalis spinalis ein wenig abgenommen hat, die Länge nimmt dann weiter, aber unbedeutend ab bis zu dem Schwanzwirbel N. 9, der sich als Schwanzwirbel zu erkennen giebt durch den fast gänzlichen Mangel des Processus spinosus, durch die Kleinheit des Canalis spinalis, durch Reduction der Querfortsätze und durch die Löcher in denselben.

Sind die 49 langen Wirbel der Kochschen Sammlung auf diese Weise geordnet und hinter einander gelegt, so wird man bald gewahr werden, dafs sie nicht zu einem, sondern zu mehreren Individuen gehören. Man erkennt dies theils an den Farben der petrificirten Wirbel, die bald hellröthlich, bald schmutzig gelblich, bald braun ist, theils und vorzüglich an den Verhältnissen der Wirbel. Auf diese Weise findet man, dafs ein und derselbe Lendenwirbel zweimal oder mehrmal vorhanden ist, aber von verschiedenen Individuen und von Individuen, die in der Gröfse des Körpers ungleich waren. Namentlich lassen sich identische

Wirbel von zwei individuellen Gröfsen **A** und **B** nachweisen, welche sich zu einander verhalten, wie 8:7. Von den Rumpfwirbeln des Kochschen Hydrarchus gehören 24 der Kategorie **A** und 23 der Kategorie **B** an.

Als ein Beispiel für mehrere mögen die 2 Wirbel dienen, welche in der Kochschen Wirbelreihe die aufgeklebten Nummern N. 23 und N. 33 führen. Diese beiden Wirbel sind einander auf das genaueste ähnlich, die Bogen sind abgebrochen, aber der Canalis spinalis ist durch einen Sternkern repräsentirt.

	Koch N. 23.	Koch N. 33.
Länge des Wirbelkörpers	16"	14"
Breite des Wirbelkörpers :	9"	7" 6'''
Höhe des Wirbelkörpers	8"	6" 9'''
Breite des Canalis spinalis	4"	3" 6'''
Höhe des Canalis spinalis	2" 6'''	1" 10'''

Es verhalten sich an diesen Wirbeln die Längen wie 8:7, ebenso verhalten sich aber die Breiten des Canalis spinalis. Sie haben also dieselbe Stelle in zwei an Gröfse verschiedenen Individuen eingenommen.

Ähnliche Beispiele könnten mehrere angeführt werden.

Legt man nun die Wirbel einer Kategorie **A** und **B** für sich zusammen, so wird man bald auch hier gewahr, dafs manche Wirbel mehrmal repräsentirt sind und dafs sie verschiedenen Individuen und verschiedenen Localitäten angehören. Dieses ergibt sich schon aus den Unterschieden in der Färbung.

Ich unterscheide in den 24 Wirbeln der Kategorie **A**, welches meist Lenden- und vordere Schwanzwirbel, theils hinterste Rückenwirbel sind, wieder zwei individuelle Unterschiede nach der Farbe, also von verschiedener Localität.

Zu der einen gehören 17 lange Wirbel, die in der hellröthlichen Farbe der Knochen und der weissen Farbe des Gesteins so sehr übereinstimmen, dafs über ihr Zusammengehören zu einem Individuum auch nicht der geringste Zweifel sein kann. Sie führen von Koch her aufgeklebte Nummern, N. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

Die Wirbel 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 2. sind Lendenwirbel, einige vielleicht auch hinterste Rückenwirbel. Die Wirbel mit den Kochschen Nummern 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. sind vordere Schwanzwirbel und gehören hinter die erstern, aber alle diese gehören, wie gesagt, zu einem Individuum. Unter der Kategorie **A** sind aber noch sechs Lendenwirbel, die in keinem Fall zu demselben Individuum wie die vorhergehenden gehören. Sie sind durch eine schmutzig gelbe Farbe ins Graue kenntlich und führen die Kochschen aufgeklebten Nummern 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25.

Unter den 23 Wirbeln der Kategorie **B** sind auch gewifs solche von verschiedenen Individuen, wie man aus den verschiedenen Farben der Wirbel erkennt. Die Wirbel der Kategorie **B** sind übrigens theils Lenden- und vordere Schwanzwirbel, theils mittlere Schwanzwirbel 4, ausgezeichnet durch die Löcher in den kurzen Querfortsätzen. Von letzteren gehört der eine, auf dem die Nummer **L** 9 aufgeklebt ist, zu einem andern Individuum als die drei andern, und ist gröfser, hat auch eine ganz andere Farbe.

An allen den langen Wirbeln fällt das Mifsverhältnifs zwischen der Länge des Bogentheils des Wirbels und der Länge des Wirbelkörpers auf.

Die Schenkel des Bogens, wo sie auf dem Körper aufsitzen, nehmen noch nicht $\frac{1}{3}$ der Länge des Wirbelkörpers ein. Die Dimension vom vordern Ende des Wirbelkörpers bis zum Anfang des Bogens ist etwas größer als die Breite des Bogenschenkels, die Dimension vom hintern Rande des Bogenschenkels bis zum hintern Ende des Wirbelkörpers ist beträchtlich größer, etwa $1\frac{1}{2}$ mal größer als die Breite des Bogenschenkels; an einem Lendenwirbel von 14" Länge, 7" 6'" Breite des Körpers kommen auf die Länge des Wirbels bis zum vordern Rande des Bogenschenkels 4" 6'", auf den Bogenschenkel selbst 3" 6'", auf den Wirbel hinter dem Bogenschenkel gegen 6".

An einem vordern Schwanzwirbel von 13" Länge und 7" 6'" Breite (bei Koch 2 *L* bezeichnet) hat der Wirbelkörper vor dem Bogenschenkel 4" 4'", der Bogenschenkel selbst 3", der Wirbelkörper hinter dem Bogenschenkel noch 5" 8".

Die dachförmige Verlängerung, welche der mittlere Theil des Bogens nach hinten bildet, erreicht auch das Ende des Wirbels nie; an dem sehr schön erhaltenen mittlern Schwanzwirbel Taf. XVII. bleibt das ganze hintere Drittheil des Wirbelkörpers unbedeckt. Diese Verlängerung hat hinten in der Mitte einen Einschnitt und zerfällt dadurch in zwei Lappen.

In der Kategorie *A* haben die vordersten Lendenwirbel oder hintersten Rückenwirbel eine Länge von 14" 6'" auf 8" $\frac{1}{2}$ Breite und nehmen nach hinten an Größe allmählig zu bis 16" Länge auf 9" Breite; dann allmählig wieder etwas ab, so daß die vordern Schwanzwirbel gegen 15" Länge auf 9" 4'" Breite, die mittlern Schwanzwirbel 14" bei 8" 6'" Breite haben. Von der Kategorie *A* ist kein mittlerer Schwanzwirbel im Original vorhanden, wohl aber gehört hierher ein von Hrn. Dr. Warren mitgetheiltes Gipsabguss eines Wirbels mit Löchern in den äußerst kurzen Querfortsätzen.

In der Kategorie *B* haben die mittlern Lendenwirbel eine Länge von 14" auf 7" 6'" Breite. Die hinteren Lendenwirbel 13" 6'", die vordern Schwanzwirbel 13", die mittlern Schwanzwirbel mit den Löchern in den äußerst kurzen Querfortsätzen 12" 6'" Länge.

Der Abgang der Querfortsätze ist in der Lenden- und Schwanzgegend nicht überall gleich und dies hat auf die Gestalt des Wirbels namentlich an der untern Seite Einfluss.

An den Rückenwirbeln, deren Querfortsätze zuletzt bis unter die Mitte der Seite des Wirbels herabtreten, ist die Unterseite des Wirbels abgerundet, die vordersten von den langen

Wirbeln, die wohl selbst noch hintere Rückenwirbel waren, haben die Querfortsätze noch ziemlich kurz und mehr gerundet, nicht platt, wie sie an den Lenden sind. Die Unterseite des Wirbelkörpers dieser vordersten der langen Wirbel ist noch convex.

Die folgenden längsten Wirbel, die entschiedenen Lendenwirbel, haben platte und längere Querfortsätze, die jedoch an unsern Wirbeln meist abgebrochen sind. Die Querfortsätze gehen tief unten ab, da wo die Seitenfläche in die untere Fläche des Wirbels übergeht, und stehen stark nach abwärts geneigt, wie auf Taf. XV. XVI. und XX. zu sehen. Die Querfortsätze sind auch etwas nach vorwärts gerichtet. Characteristisch ist an diesen Wirbeln die Unterseite des Körpers, welche in der Mitte zwischen den Querfortsätzen mehr oder weniger vertieft ist.

Die folgenden langen Wirbel oder vordern Schwanzwirbel zeichnen sich dann aus, daß die Querfortsätze nicht mehr so tief stehen, wenn gleich immer noch an dem untern Theil der Seiten, daß die platten Querfortsätze mehr quer ab sich richten. Die Unterseite dieser langen Wirbel ist characteristisch nicht mehr gegen die Mitte zwischen den Querfortsätzen ausgehöhlt, sondern erhaben und namentlich durch zwei Kanten oder Längsriffe nahe der Mitte ausgezeichnet, zwischen welchen die beiden, den Wirbelkörper durchbohrenden Emissarien liegen. Von der Hinterseite aus kann man diese Kanten nicht sehen, weil der Umfang des Wirbelkörpers an den Enden immer abgerundet, der dickwulstige Rand dieser Enden aber den mittlern Theil deckt.

Die mittlern Schwanzwirbel besitzen auch noch den letztern Character, die Querfortsätze sind ganz rudimentär und von einem Loch durchbohrt, die Stelle ihres Abganges liegt der Mitte der Seite des Wirbelkörpers noch näher, Taf. XVII.

Es werden nun die Maasse einiger der besterhaltenen Wirbel, welche für die verschiedenen Gegenden der hintern Rücken-, Lenden- und Schwanzgegend sprechend sind, mitzutheilen sein. Es sollen die auf Taf. XX. I. *a. b.* nebeneinander gestellten Wirbel N. 3 — 9 sein, deren hintere Ansichten *b* dicht unter der ersten Reihe *a* stehen. Es ist schon erinnert, daß die Abbildungen dieser Tafel, weil die einzelnen Wirbel theils zur Kategorie *A*, theils zur Kategorie *B* gehören, auf gleiches Maass reducirt sind, so zwar, daß eine gleiche Breite des Wirbelkörpers zum Ausgang genommen ist. Die Maasse des mittlern Rückenwirbels brauchen hier nicht wiederholt zu werden, da sie schon oben mitgetheilt sind.

Wirbel aus der Kategorie *A*. Taf. XX. I. N. 3.

Länge des Wirbelkörpers	15"
Breite desselben	9"
Höhe desselben	7"
Breite des Wirbels an der Basis des	
Bogentheils	7" 4"
Breite des Canalis spinalis	4" 6"
Höhe des Canalis spinalis	2" $\frac{1}{2}$,

Taf. XX. I. N. 4.

Länge des Wirbelkörpers	15"
Breite desselben	8" $\frac{1}{2}$, berechnet (9"),
Höhe desselben	6" $\frac{1}{2}$, berechnet (7"),
Breite des Wirbels an der Basis des	
Bogentheils	7" 4"
Breite des Canalis spinalis	4" 6"

Wirbel aus der Kategorie *B*.

Wirbel aus der Kategorie *A*. Taf. XX. I. N. 5.

Länge des Wirbelkörpers	16",
Breite desselben	9",
Höhe desselben	8",
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	6",
Breite des Canalis spinalis	4",
Höhe des Canalis spinalis	2" 6".

Wirbel aus der Kategorie *B*. Taf. XX. I. N. 5.

Länge des Wirbelkörpers	14",
Breite desselben	7" 6",
Höhe desselben	6" 9",
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	5" †,
Breite des Canalis spinalis	3" 6",
Höhe des Canalis spinalis	1" 10".

Taf. XX. I. N. 6.

Länge des (unvollständigen) Wirbelkörpers berechnet	13" 8",
Breite des Wirbelkörpers	7" 6",
Höhe desselben	6" 9",
Breite des Wirbels an der Basis des Bogentheils	5" 3",
Breite des Canalis spinalis	3" 5",
Höhe des Canalis spinalis	1" 9".

Taf. XX. I. N. 7.

Länge des Wirbelkörpers	13",
Breite desselben	7" 6",
Höhe	6" 9",
Breite des Wirbels an der Basis des Bogentheils	4" 2",
Breite des Canalis spinalis	2" 4",
Höhe	1" 4".

Taf. XX. I. N. 8.

Länge des Wirbelkörpers	12" 8" †,
Breite desselben	7" 6",
Höhe desselben	6" 8",
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	3" 10" †,
Breite des Canalis spinalis	2".

Taf. XX. I. N. 9.

Länge des Wirbelkörpers	12" 6",
Breite desselben	7" 6",
Höhe desselben	6" 10",
Breite des Wirbels an der Basis des Bogentheils	4",
Breite des Canalis spinalis	1" 10",
Höhe des Canalis spinalis	8".

Taf. XX. I. N. 9.

Länge des Wirbelkörpers	14",
Breite desselben	8" 3",
Höhe desselben	7" 9",
Breite des Wirbels an der Basis des Bogentheils	4" 3",

Von diesem Wirbel, den wir in Gyps besitzen, findet sich eine Abbildung nach dem Original bei Emm on s l. c. pl. I. fig. 3. 4.

Wie viele lange Wirbel vom Anfang der Lenden- bis zu den mittlern Schwanzwirbeln mit Löchern in den Querfortsätzen waren, läßt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Unter den jedenfalls zusammen, d. h. zu einem Individuum gehörenden 17 langen Wirbeln der Kategorie *A*, von hellröthlicher Farbe des Gesteins, sind vielleicht ein Paar hintere Rückenwirbel, die mehrsten aber sind Lendenwirbel und vordere Schwanzwirbel und es befindet sich darunter nicht ein einziger mittlerer Schwanzwirbel mit abortiven durchbohrten Querfortsätzen. Bei *Balaenoptera rostrata* sind 17 Lendenwirbel und vordere Schwanzwirbel bis zu den Schwanzwirbeln mit durchbohrten Querfortsätzen; bei *Balaenoptera longimana* Rud. bis zu derselben Stelle 15 Wirbel. Beim Narval sind 11 Lenden- und vordere Schwanzwirbel bis zu den mittlern Schwanzwirbeln mit durchbohrten Querfortsätzen, bei *Delphinapterus leucas* bis zu derselben Stelle 11, bei *Delphinus globiceps* 18, bei *D. tursio* 22. Bei *Hyperoodon* läßt sich nicht in dieser Art zählen, da die Querfortsätze der mittlern Schwanzwirbel nicht durchbohrt sind. Die vordern Schwanzwirbel des *Hyperoodon* sind länger als bei den Wallfischen, nämlich ihr Längsdurchmesser verhält sich zum Quer-

durchmesser wie 7:6. Sie nähern sich in ihrer Gestalt etwas dem Zeuglodon, wie schon Owen bemerkte; wir werden bald sehen, daß diese Verlängerung keineswegs beiden Arten der Zeuglodon gemein ist. Übrigens sind die Wirbel des Zeuglodon *macrospodylus* verhältnißmäßig sehr viel länger als die des *Hyperoodon* und bleibt daher hier auch ein viel größerer Theil des Wirbelkörpers vorn und hinten vom Bogen unbedeckt.

Es wurden vorher 4 Arten langer Wirbel bei Zeuglodon *macrospodylus* unterschieden, nämlich 1) lange Wirbel mit unterer abgerundeter Oberfläche des Wirbels, 2) diesen folgend lange Wirbel mit unten zwischen den Querfortsätzen ausgehöhlter Fläche des Wirbelkörpers und tief stehenden schiefen Querfortsätzen, 3) diesen folgend lange Wirbel mit unterer wieder erhabener und zweikantiger Oberfläche des Wirbelkörpers und mehr an den Seiten angebrachten Querfortsätzen, diesen folgend 4) lange Wirbel mit gleicher erhabener und zweikantiger unterer Fläche und abortiven, durchbohrten Querfortsätzen.

Von der oben unter 2) erwähnten Form der langen Lendenwirbel ist eine sehr schöne Folge von 4 Wirbeln (Kategorie *B*) vorhanden, die sich in diesen Beziehungen vollkommen

gleichen, bei welchen der Durchmesser des Canalis spinalis successiv von 3" 4''' auf 2" 4''' reducirt wird.

Hier folgen die Maafse dieser 4 Wirbel.

Länge des Wirbelkörpers . .	14"	14"	13" 6'''	13" 6'''
Breite des Wirbelkörpers . .	7" 6'''	7" 6'''	7" 6'''	7" 6'''
Querdurchmesser des Canalis spinalis	3" 4'''	3"	2" 9'''	2" 4'''

Von den mittlern Schwanzwirbeln läßt sich nach den vorhandenen Hilfsmitteln vermuthen, daß sie nach hinten an Länge abnehmen, ohne zunächst an Dicke sich auffallend zu vermindern. Von 3 Wirbeln mit abortiven durchbohrten Querfortsätzen, welche einander im Allgemeinen sehr ähnlich sind, hat der eine 12" 9''', der zweite 12" 7''', der dritte 12" 4''' Länge.

Brustwirbel, Lendenwirbel und Schwanzwirbel des Zeuglodon brachyspondylus.

- Taf. XVIII. Fig. 2. 3. vorderer Brustwirbel.
- Taf. XIII. Fig. 6. 7. Taf. XVIII. Fig. 4. 5. mittlere Brustwirbel.
- Taf. XVIII. Fig. 1. vorderer Lendenwirbel.
- Fig. 7. 8. vorderer Schwanzwirbel.
- Taf. XXI. Fig. 6. 7. mittlerer Schwanzwirbel.
- Fig. 8. mittlere und hintere Schwanzwirbel.

Es sind in der Koehschen Sammlung 27 Wirbel die dieser Art zugeschrieben werden können. Darunter sind 5 Rückenwirbel, 8 Lendenwirbel, welche zusammen zu gehören scheinen, noch wieder 2 Lendenwirbel, die nicht zu den eben erwähnten gehören; die übrigen sind vordere Schwanzwirbel und wie es scheint von mehreren Individuen. Mit Ausnahme zweier Lendenwirbel waren alle an dem Koehsehen Hydrarchus angebracht, die Brust- und Lendenwirbel bildeten den Hals des Hydrarchus, die vorderen Schwanzwirbel bildeten sein Schwanzende mit noch einigen wirklichen letzten Schwanzwirbeln.

Auf Taf. XX. in der II. Doppelreihe sind von N. 1 bis 9 Beispiele aus den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule, mit Auschluss des Halses, zusammengestellt. Alle Wirbel sind, um sie mit den Verhältnissen des Zeuglodon macrospondylus vergleichen zu können, auf denselben Breitendurchmesser des Wirbelkörpers reducirt, welcher schon in der ersten Doppelreihe benutzt ist. Hiedurch werden die von verschiedenen Individuen herrührenden Wirbel von Zeuglodon brachyspondylus unter sich auf den Canalis spinalis und die relative Stelle, welche sie in der Länge der Wirbelsäule einnehmen, vergleichbar.

Die Doppelreihe II besteht wieder aus den Figuren *a* und *b*. Jede unter einer Nummer von *a* stehende Figur gehört zu diesem Wirbel und ist die hintere Ansicht des Wirbels. So läßt sich die Länge des Wirbels mit der Breite und dem Canalis spinalis vergleichen. Auch steht jede Nummer von Zeuglodon brachyspondylus unter derjenigen der ersten Doppelreihe oder des Z. macrospondylus, welche ihm nach dem Durchmesser des Canalis spinalis entspricht.

Von dem vordern Brustwirbel Taf. XVIII. Fig. 2. 3. ist es nicht sicher, ob er dem Zeuglodon macrospondylus oder brachyspondylus angehört. Im Gestein, welches die Hinterseite bedeckt, sitzt ein zweiwurzeliger Backzahn von Z. macrospondylus. Der Wirbel ist zwar sehr kurz, aber seine Epiphysen fehlen, und die vorderen Brustwirbel der Wallfische sind nur halb so lang als

die mittlern und hintern. Am Körper dieses Wirbels befindet sich kein Querfortsatz, vielmehr sind die Seiten wie die untere Fläche abgerundet. Die Rippe war am Querfortsatz des Bogentheils befestigt, wie an den vordern Brustwirbeln der Wallfische.

Maafse.

Länge des Wirbelkörpers	4"
Breite des Wirbelkörpers	6" 6'''
Höhe desselben	4" +
Breite des Canalis spinalis	4"
Höhe desselben	1" 11'''

Der mittlere Brustwirbel Taf. XIII. Fig. 6. 7, Taf. XX. Doppelreihe II. N. 1, ist von einem kleinern Individuum als der vorhergehende; er hat die Epiphysen des Körpers und den vordern Rand des Bogens verloren. Die Querfortsätze befinden sich an den Seiten des Körpers über der Mitte und sind nur zum Theil erhalten; sie waren jedenfalls kurz. Der tafelfartige Proecessus spinosus steht fast senkrecht, nur wenig nach vorn geneigt; schon dieser Umstand giebt zu erkennen, daß dieser Wirbel verhältnißmäßig weiter vorwärts stand als die mittlern Rückenwirbel des Zeuglodon macrospondylus Taf. XX. Doppelreihe I. N. 2, an dem auch die Querfortsätze schon tiefer stehen.

Maafse.

Länge des Wirbelkörpers	3" 10''' +
Breite desselben	6" 6'''
Höhe desselben	4" 3'''
Breite des Canalis spinalis	3" 4'''
Höhe desselben	2" 3'''
Länge des Proecessus spinosus	5" +
Breite desselben	3" 3'''

Der mittlere Rückenwirbel Taf. XVIII. Fig. 4, Taf. XX. Doppelreihe II. N. 2 ist von einem Individuum, das größer als das des vorhergehenden Wirbels, hat die sehr kurzen Querfortsätze an der Mitte der Seiten des Wirbelkörpers; es ist noch etwas von dem Eindruck der Rippe zu erkennen. Beide Epiphysen des Wirbels sind verloren.

Maafse.

Länge des Wirbelkörpers	4" 6''' +
Breite desselben	7"
Höhe desselben	5"
Breite des Canalis spinalis	3" 10'''
Höhe desselben	2" 3'''

Taf. XX. II. N. 6 ist ein Lendenwirbel, dessen Breite gleich ist der Breite des darüber stehenden Lendenwirbels I. N. 6 von Zeuglodon macrospondylus, und dessen Canalis spinalis ebenso völlig gleich ist. Beide Wirbel gleichen sich in der Gestalt und in den Fortsätzen auf das genaueste, aber sie sind bei gleicher Breite um das Doppelte an Länge verschieden, es sind dieselben Wirbel, aber von verschiedenen Zeuglodonarten.

Maafse.

Länge des Wirbelkörpers	7" 6'''
Breite desselben	7" 6'''
Höhe desselben	6" 6'''
Breite des Wirbels an der Basis des Bogentheils	5" 4'''
Breite des Canalis spinalis	3" 4'''
Höhe desselben	2" 2'''

Von dieser Art sind 7 Wirbel vorhanden, alle einander gleich, auch in der Farbe übereinstimmend, sie gehören ohne Zweifel zu demselben Individuum. In allen stehen die Querfortsätze an der Basis des Wirbels und wie an der Kante, sind platt, gehen schief auswärts abwärts ab und sind zugleich etwas schief vorwärts gerichtet; die vordern und hintern Ränder des Wirbels wulstig aufgeschwollen und die Basis zwischen den Querfortsätzen ist leicht ausgehöhlt.

Der Durchmesser des Canalis spinalis ist in allen gleich. Noch andere Lendenwirbel müssen ihnen vorausgegangen sein. Denn es sind 2 vorhanden, die ihnen in allen Beziehungen gleichen und weder breiter noch länger sind, deren Canalis spinalis aber 4" 1" Querdurchmesser hat.

Als vordere Schwanzwirbel sind die Wirbel Taf. XX. II. N. 7 und 8 zu bezeichnen, sie gleichen den vorhergehenden noch in der Breite, sind jedoch schon etwas kürzer, die Querfortsätze sind nicht ganz so schief und die untere Seite des Wirbels wird wieder erhaben und es bilden sich hier zwei Kanten aus, welche die Emissaria zwischen sich einschließen; aber obgleich die Breite des Wirbels noch wie bei den vorhergehenden ist, hat sich der Durchmesser des Canalis spinalis sehr vermindert. Indem die Basis des Bogentheils viel schmaler geworden, so ist der Wirbel an der Seite und über dem Querfortsatz eingedrückt, was auch an den entsprechenden langen Wirbeln der Fall ist.

Taf. XX. II. N. 7. vorderer Schwanzwirbel (die eine Epiphyse fehlt).

Länge des Wirbelkörpers	5" 6" +,
Breite desselben	7",
Höhe desselben	7",
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	3" 6",
Breite des Canalis spinalis	2" 2".

Taf. XX. II. N. 8 vorderer Schwanzwirbel.

Länge des Wirbelkörpers	6",
Breite desselben	7",
Höhe desselben	7" 6",
Breite des Canalis spinalis	1" 10".

Endlich folgt nun der mittlere Schwanzwirbel mit durchbohrtem Querfortsatz Taf. XX. II. N. 9, der die Parallele zu dem darüber stehenden ähnlichen Wirbel der langwirbeligen Species bildet. Die Abbildung ist eine reducirte Copie nach einem von Gibbes abgebildeten Wirbel. Auf Taf. XXI. ist dieser Wirbel in 2 Ansichten in halber Gröfse besonders abgebildet, zugleich mit der ganzen Folge der mittlern und hintern Schwanzwirbel, welche Gibbes mit Unrecht dem Zeuglodon cetoides zuschreibt.

Ich halte den Beweis, dafs die langen und kurzen Lenden- und vordern Schwanzwirbel zweien verschiedenen Zeuglodon angehören, für vollständig dargelegt. Harlan hat die Verwirrung dieser Materie zuerst eingeführt. Er sagte, er sei anfangs geneigt gewesen, die grofse Ungleichheit in den Verhältnissen der Gröfse der Wirbel verschiedenen Thierarten zuzuschreiben; aber er unterdrückte diesen Zweifel, indem er für gewifs annahm, dafs alle von ihm abgebildeten Knochen an derselben Stelle gefunden seien. Und so gab er Abbildungen sowohl eines langen Wirbels als zweier kurzen seines Basilosaurus. Dafs die von

Harlan abgebildeten Knochen nicht einmal an derselben Stelle gefunden sind, ist schon oben angeführt.

Koch trat bei der Aufstellung seines Hydrarchus in die Fußstapfen von Harlan; die Sache mußte nun wegen der grofsen Zahl der zusammengebrachten Wirbel auffallender werden. Er half sich damit, dafs er die eine Hälfte der kurzen Wirbel mit noch weiterm Canalis spinalis an den Hals, die andere Hälfte mit engerm Canalis spinalis an den Schwanz brachte.

Burmeister erkannte die von Koch an den Hals gebrachten Wirbel theils als Rückenwirbel, größtentheils als vordere Lendenwirbel, die langen Wirbel sollten hintere Lendenwirbel und vordere Schwanzwirbel sein. In Hinsicht der kurzen Schwanzwirbel des Kochschen Hydrarchus sprach er keine bestimmte Meinung aus, ob sie alle wirklich Schwanzwirbel seien liefs er dahingestellt.

Es giebt zwar unter den Cetaceen gegen die allgemeine Regel einzelne Beispiele, dafs die Lendenwirbel kürzer als die Rücken- und Schwanzwirbel sind, wie abweichend von allen Delphinen bei *Delphinus delphis* und *D. coeruleo albus* Mey. Z. B. bei *D. delphis* haben die Rückenwirbel 15" Länge, die Lendenwirbel 10", die vorderen Schwanzwirbel 14" Länge. Aber es handelt sich bei der Kochschen Reihe der langen Wirbel um mehr als eine Art solcher langen Wirbel. Ich habe 4 Arten langer Wirbel namhaft gemacht, die sich in Hinsicht der abweichenden Stärke des Canalis spinalis und der abnehmenden Breite des Bogentheils des Wirbels aufeinander folgen und von welchen 4 Arten jede durch eine gewisse Anzahl Wirbel vertreten ist, die zum guten Theil nach allem äußern Ansehen der Knochen zusammengehören. Das sind 1) die langen Wirbel mit abgerundeter Unterseite zwischen den wenig schief gestellten rundlichen Querfortsätzen; 2) die langen Wirbel mit unten in der Mitte zwischen den Querfortsätzen eingebogener und wie eingeknickter Fläche und sehr schief abwärts, auch vorwärts gerichteten platten Querfortsätzen; 3) die langen Wirbel mit unten zwischen den Querfortsätzen erhabener Fläche und zwei Längskanten auf dieser Fläche, zwischen welchen die Emissarien, bei welchen Wirbeln die Querfortsätze nicht mehr am Rande der Basis stehen; und 4) die ähnlichen Wirbel, deren noch etwas höher stehender Querfortsatz sehr kurz quer abgehend und durchbohrt ist, und bei denen der Canalis spinalis auf ein Minimum reducirt ist.

Aus der Zusammenstellung, die ich auf Taf. XX. in der ersten Reihe gegeben, folgt mit größter Sicherheit, dafs zwischen den von mir nachgewiesenen schon verlängerten rippentragenden Rückenwirbeln I. N. 2 einerseits und der jedenfalls grofsen Reihe der langen Wirbel andererseits ein kleiner oder grofser Zug von kurzen Wirbeln sich nicht befinden konnte, und es ist offenbar, dafs die hintere Rücken-, vordere und mittlere Schwanzgegend nur lange Wirbel besessen hat.

So wie die langen Wirbel fortlaufen mit successiver Abnahme des Canalis spinalis, so bilden auch die kurzen Wirbel eine unter sich zusammenhängende Reihe vom breitesten Canalis spinalis bis zum schmalsten. Es sind also correspondirende Reihen zweier verschiedener Species.

Dafs die Unterschiede in den Wirbeln nicht vom Alter ab-

hängen, braucht nicht erst bewiesen zu werden. Denn die Lendenwirbel des Zeuglodon brachyspondylus sind gerade so breit als die langen Lendenwirbel der Kategorie *B*. Der Querfortsatz ist derselbe, der Canalis spinalis verhält sich gleich und doch sind die einen Wirbel doppelt so lang als die andern. Durch das Wachstum sind also die langen Wirbel nicht unverhältnißmäßig geworden.

Die kurzen Wirbel, welche Koch am Schwanz seines Hydrarchus angebracht hatte, können nicht die hintern Schwanzwirbel des Thiers mit langen Lendenwirbeln und Schwanzwirbeln gewesen sein. Die hintern 5 Wirbel am Hals des Kochschen Hydrarchus (Lendenwirbel von Zeuglodon brachyspondylus) hatten auf das Mittel von 7" 6'" Breite und 7" 6'" Länge eine Breite des Canalis spinalis von 3" 4'" . Die ersten von den kurzen hintern Wirbeln am Schwanz des Kochschen Hydrarchus (vordere Schwanzwirbel von Zeuglodon brachyspondylus) haben auf 7" Breite und 5" 6'" + bis 6" Länge eine Breite des Canalis spinalis von 2" 4'" — 2" 7'" , und es sind darunter Wirbel, deren Canal nur mehr 1" 10'" bei 6" Länge und 7" Breite des Wirbelkörpers besitzt. Es ist daher eine ähnliche Verminderung des Canalis spinalis wie in den langen Wirbeln zu erkennen. Der Canalis spinalis ist in den letzten langen Wirbeln schon viel enger als in mehreren von den kurzen. So z. B. ist der Canalis spinalis in einem der Wirbel mit durchbohrtem kurzen Querfortsatz bei 13" Länge und 7" Breite des Wirbels schon auf 1" 8'" reducirt. In einem der kurzen sogenannten Schwanzwirbel des Kochschen Hydrarchus beträgt dieser Canal aber 2" 4'" auf 5" 6'" Länge des Wirbelkörpers und 6" 6'" Breite desselben.

Zu einer vollständigen Darlegung beider Wirbelreihen fehlten mir bisher noch die mittleren Schwanzwirbel des Zeuglodon brachyspondylus mit Löchern in den Querfortsätzen, die Parallelen zu den langen Wirbeln mit abortiven durchlöchernten Querfortsätzen. Diese liegen nun auch vor in den von Gibbes auf seiner II. Tafel abgebildeten Wirbeln.

Die von Gibbes abgebildete Reihe von Schwanzwirbeln, von denen auf Taf. XXI. unserer Abbildungen eine Copie gegeben ist, umfaßt 6 mittlere und 6 hintere Schwanzwirbel, ihnen fehlt also sowohl in Beziehung auf die mittlern als hintern Schwanzwirbel wenig. Der vorderste dieser Wirbel ist 3" 6'" lang, 4" breit, sie sind daher von einem jüngeren Individuum.

Diese Wirbel waren mit einem Unterkiefer-Fragment zusammengefunden, worin der Taf. XXI. Fig. 4. 5. unserer Abbildungen copirte dens caninus. Gibbes, von falschen Voraussetzungen über den Unterschied des Zeuglodon cetoides und *Z. serratus* oder *Dorudon* nach der soliden oder hohlen Beschaffenheit der Zähne ausgehend, schrieb diese Wirbel und den gedachten Zahn dem Zeuglodon cetoides zu, während er die auf seiner Taf. IV. (unsere Abbildung Taf. XXI. Fig. 1. 2. 3.) abgebildeten dem Zeuglodon serratus zuschrieb. Derselbigen Art gehören aber offenbar auch die fraglichen dem *Z. cetoides* zugeschriebenen Wirbel und Zahn.

Es ergibt sich nun folgende Synonymie der beiden Arten:

1) Zeuglodon macrospondylus Müll.

Basilosaurus Harlan zum Theil.

Zeuglodon cetoides Owen zum Theil.

Basilosaurus cetoides Gibbes zum Theil.

2) Zeuglodon brachyspondylus Müll.

Basilosaurus Harlan zum Theil.

Zeuglodon cetoides Owen zum Theil.

Dorudon serratus Gibbes.

Basilosaurus cetoides Gibbes pl. II.

Basilosaurus serratus Gibbes pl. III. fig. 1. 2. und Taf. IV.

Hierher gehören alle Specimina, die auf Taf. XXI. unserer Abbildungen aufgenommen sind, ferner von den Zähnen unserer Sammlung wahrscheinlich Taf. XII. Fig. 11, Taf. IV. Fig. 3 und 4, Taf. XXIII. Fig. 4.

Die vorhandenen Schädel stimmen im Allgemeinen in der Form sehr überein. Jedoch unterscheidet sich ein unvollständiger Taf. IX. Fig. 1. 2. *B' B''* von den übrigen Taf. II. III. VIII., daß er länger und schmaler als die andern ist, bei welchen daher die Hinterhauptsleisten eine breitere Grube einschließen.

Auch geben sich auffallende Unterschiede in der Stirn-Nasengegend in den beiden Fragmenten Taf. I. und Taf. VI. zu erkennen.

Brustwirbel, Lendenwirbel und vordere Schwanzwirbel eines kleinen Zeuglodon.

In der Kochschen Sammlung befindet sich eine Reihe Rückenwirbel, Lendenwirbel und vorderer Schwanzwirbel von einem kleinen Zeuglodon, der entweder das Junge des Zeuglodon brachyspondylus oder eine eigene kleine Art ist. In den Verhältnissen stimmen diese Wirbel mit denen des Zeuglodon brachyspondylus überein, aber sie tragen keine deutlichen Zeichen der Jugend an sich, wenn man nicht dafür ansehen will, daß ihre Rinde nicht geschichtet ist und daß die Nath der sehr dünnen Epiphysen nicht gezackt, sondern sehr einfach ist. Von einer Trennung des Bogens vom Körper des Wirbels ist keine Spur zu sehen. Diese Wirbel sind noch nicht halb so stark als unsere Wirbel von Zeuglodon brachyspondylus. Sie sind auf Taf. XIX. Fig. 1 — 5 und Taf. VIII. Fig. 3 abgebildet.

Brustwirbel Taf. XIX. Fig. 1. 2. 3.

Lendenwirbel und vordere Schwanzwirbel Taf. XIX. Fig. 4. 5. Taf. VIII. Fig. 3.

Auf Taf. XX. sind einige dieser Wirbel in der dritten oder untersten Doppelreihe von Abbildungen III. N. 2. 3. 6. 7. vergleichungsweise dargestellt, nämlich so, daß sie mit den Wirbeln des Zeuglodon macrospondylus und *Z. brachyspondylus*, welche die erste und zweite Doppelreihe der Figuren einnehmen, auf gleiche Breiten reducirt sind.

Die Körper der Brustwirbel mit theils über der Mitte, theils von der Mitte, theils unter der Mitte abgehendem fast horizontalem Querfortsatz (mittlere Rückenwirbel) sind kürzer als breit, niedriger als die Lendenwirbel, sie sind 2" 9'" — 3" breit, 2" — 2" 4'" hoch, 2" 2'" lang, Canalis spinalis 1" 9'" breit.

Beispiele. Brustwirbel Taf. XIX. Fig. 1.

Länge des Wirbelkörpers 2" 2'" .

Breite des Wirbelkörpers 3" .

Höhe desselben 2" 4'" .

Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	2" 2"
Breite des Canalis spinalis	1" 9"
Brustwirbel Taf. XIX. Fig. 2. 3. Taf. XX. III. N. 2.	
Länge des Wirbelkörpers	2" 2"
Breite desselben	2" 9"
Höhe desselben	2" 4"
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	2" 4"
Breite des Canalis spinalis	1" 9"

Die Lendenwirbel gleichen ganz und gar in der Gestalt den Lendenwirbeln des Zeuglodon brachyspondylus, sie sind 2" 8" bis 3" breit, 2" 6" — 3" hoch, 2" 3" — 2" 6" lang, der Canalis spinalis ist in ihnen sehr verschieden breit, von diesen Wirbeln sind 8 Stück vorhanden. In dem Wirbel, wo der Canal am breitesten, ist die Unterseite des Wirbelkörpers noch convex, weiterhin wird diese Seite zwischen den an der Basis abgehenden Querfortsätzen ausgehöhlt, und die Seiten des Wirbels werden oberhalb der Abgangsstelle des Querfortsatzes in der Mitte eingedrückt. An den vordern Schwanzwirbeln wird die Unterseite des Wirbels wieder erhaben.

Der Canalis spinalis vermindert sich in den Lendenwirbeln bis zu den vordern Schwanzwirbeln von 1" 8" bis 1" 2".

Beispiele. Taf. XIX. Fig. 5. Taf. XX. III. N. 3.

Länge des Wirbelkörpers	2" 3"
Breite desselben	2" 8"
Höhe desselben	2" 6"
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	2" 1"
Breite des Canalis spinalis	1" 8"

Taf. XIX. Fig. 4 der vorletzte Wirbel in der Reihe.

Länge des Wirbelkörpers	2" 6"
Breite desselben	2" 11"
Höhe desselben	2" 5" +
Breite des Canalis spinalis	1" 5"

Taf. XIX. Fig. 4 der letzte Wirbel in der Reihe.

Länge des Wirbelkörpers	2" 6"
Breite desselben	3"
Höhe desselben	2" 10"
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	1" 7"
Breite des Canalis spinalis	1" 2"

Der letzterwähnte Wirbel gehört wegen der nicht mehr ausgehöhlten Unterseite des Körpers schon den vordern Schwanzwirbeln an. Zu diesen gehört auch noch der folgende Wirbel, aber weiter rückwärts; der Körper scheint durch Detritus sehr gelitten zu haben.

Taf. XX. III. N. 7.

Länge des Wirbelkörpers	2" 6"
Breite desselben	2" 9"
Höhe desselben	1" 4" +
Breite des Wirbels an der Basis der Bogenschenkel	1" 4"
Breite des Canalis spinalis	1"

Mittlere Schwanzwirbel mit abortiven durchbohrten Querfortsätzen sind nicht vorhanden.

Die meisten dieser kleinen Zeuglodonwirbel, und namentlich diejenigen, die auf Taf. XIX. abgebildet sind, sind nach Kochs Angabe bei Clarksville gefunden. Obgleich sie zum Theil noch im Zeuglodonkalk eingeschlossen waren, so sind sie doch

in ihrem Innern nicht petrificirt, d. h. die Diploe ist nicht mit Kalk ausgefüllt und sie sind daher ziemlich leicht. Mehrere andere Specimina, die mit jenen in der Gröfse ganz übereinstimmen, müssen von einem andern Fundorte sein, sie sind schwer und ganz petrificirt, dahin gehört der letzterwähnte Schwanzwirbel Taf. XX. III. N. 7 und noch zwei Lendenwirbel, die nicht abgebildet sind.

Ob der kleine Zeuglodon eine eigene Species (Zeuglodon pygmaeus?), wozu dann der von Tuomey abgebildete Schädel gehören würde, oder das Junge des Zeuglodon brachyspondylus ist, ist dermalen noch ungewiß, bis es ausgemacht werden kann, ob die dem letzterwähnten Schädel eigenen Zähne Milchzähne oder bleibende Zähne sind, d. h. ob die Zeuglodon durch den Besitz eines Zahnwechsels von den übrigen Cetaceen Ausnahme machen oder nicht.

Wirbel von Squalodon.

Hr. v. Grateloup hat mir brieflich angezeigt, dafs er kürzlich in der miocenisch tertiären Muschelerde bei Bordeaux einen vollkommen erhaltenen Halswirbel, Atlas gefunden habe, welcher wahrscheinlich dem Squalodon angehöre; er wird ihn beschreiben.

Unter den Zeichnungen von Squalodon-Knochen von Linz, welche mir Hr. Ehrlich mitzutheilen die Güte hatte, befinden sich Abbildungen von Fragmenten eines Rückenwirbels und Lendenwirbels. Viel besser erhalten sind die vordern Schwanzwirbel eines gröfsern Cetaceums, welche bereits H. v. Meyer anzeigte. Sie gehören jedenfalls auch einem Zeuglodon und besitzen alle Eigenschaften eines vordern Schwanzwirbels von Zeuglodon. Sie sind zu grofs um Squalodon Grateloupi anzugehören. Nach der Zeichnung läfst sich nur die Höhe des Wirbelkörpers messen, welche $4\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. Was die relative Länge des Wirbelkörpers betrifft, so ist er zwar länger als beim Zeuglodon brachyspondylus, aber viel kürzer als beim Z. macrospondylus. Der Brustwirbel von Squalodon ist sehr kurz, viel kürzer als breit.

Rippen des Zeuglodon und Squalodon.

Die 34 Stück Rippen, welche Koch aus Fragmenten von Rippen zusammengesetzt hat, geben über die wahre Bildung der Rippen wenig Aufschluß, da die Fragmente größtentheils nicht zusammenpassen und eine Gewähr für die Vollständigkeit und Gröfse nicht vorliegt.

So viel läfst sich aber sogleich erkennen, dafs die Rippen wenig platt sind, und dafs sie sich gegen das Sternalende, wo sie keulenförmig anschwellen, abplatteten. Diese Anschwellungen sind ganz eigenthümlich, in der Regel sind sie viel breiter als dick, so dafs die Rippen in der Dicke gar nicht, sondern in der Regel nur in der Breite sich ausdehnen (um $\frac{1}{3}$ bis auf das Doppelte des Durchmessers). Ausnahmsweise kömmt aber auch an einzelnen Rippen der Fall vor, dafs die Anschwellung in der Dicke der Rippe stattfindet.

Das obere Ende einer Rippe ist von Harlan med. phys. researches pl. XXVII. fig. 3 abgebildet. Das untere oder Sternal-

ende ist in der Kochschen Sammlung vielmal wohl erhalten. Siehe Taf. XXII. Fig. 2 unserer Abbildungen. Dafs das angeschwollene Ende das untere ist (nicht umgekehrt wie Emmons pl. I. wollte), geht ganz deutlich aus der Beschaffenheit des Endes hervor, an welchem man in vielen Fällen die charakteristische Insertionsstelle des Knorpels erkennt. An diesem Ende hat sich die spindelförmige Anschwellung fast wieder bis auf den gewöhnlichen Durchmesser der Rippe vermindert.

Aus den Abbildungen von Rippen, die bei Linz ausgegraben sind und die mir Hr. Ehrlich mitgetheilt hat, sehe ich, dafs diese Anschwellungen beim Squalodon fehlen.

Brustbein? der Zeuglodon.

Es sind 8 phalangenartige Knochen vorhanden, welche mit mehr Wahrscheinlichkeit als Brustbeinstücke gedeutet werden. Das obere Ende ist an allen sehr rauh und ungleich, aber ganz. Wenn etwas daran fehlte, so könnte es nur eine Epiphyse sein, in dem Fall, dafs es sich nämlich um Phalangen handelt. Das obere Ende ist an allen diesen Knochen spitz, von den geneigten seitlichen Flächen dieses Endes. Das untere Ende der Knochen ist wie am Gelenkkopf einer Phalanx gebildet und ziemlich glatt, aber doch rauher als die glatten vordern, hintern und seitlichen Flächen der Knochen. Was dafür spricht, dafs es Brustbeinstücke und nicht Phalangen sind, ist die sehr ungleiche Breite der einzelnen Knochen im Verhältnifs zu ihrer Dicke und der Umstand, dafs sie auf der einen Seite ganz flach, auf der andern und auch an den Seitenflächen convex sind, so dafs sich an der Grenze gegen die flache Seite Kanten bilden. Die flache Seite besteht übrigens aus zwei gegeneinander in einem stumpfen Winkel abgesetzten Ebenen, einer gröfsern obern und kleinern untern, letztere geht in die gelenkartige Fläche des untern Endes oder Kopfes über. Die best erhaltenen von diesen Knochen sind auf Taf. IX. Fig. 3—6 in halber Gröfse abgebildet. Dafs es Zeuglodonknochen sind, geht unzweifelhaft aus der geschichteten Beschaffenheit der Rinde hervor.

Das gröfste oder vielmehr breiteste Stück Fig. 3 ist 7" lang, 5" 6'" breit, 3" dick.

Das Stück Fig. 4 ist 6" 10'" lang, 4" 4'" breit, 3" dick.

Das Stück Fig. 5 ist 5" 8'" lang, 4" 2'" breit, 2" 4'" dick.

Das Stück Fig. 6 scheint das Endglied des Brustbeins zu sein. Es ist am platten Ende in der Mitte eingeschnitten, am obern Ende fehlt etwas. Dies Stück ist 3" lang, 3" 8'" breit, und am obern Ende 1" 6'" dick.

Extremitäten.

Von den vorderen Extremitäten der Zeuglodon kennt man bis jetzt mit Sicherheit nur den Humerus.

Die fragliche Scapula in Emmons, jetzt Warren's Sammlung (in Boston) ist nach einer brieflichen Mittheilung von Hrn. Agassiz an mich vom 26. Januar 1848 ein Fragment des flachen Seitentheils vom Oberkiefer.

Vom Humerus hat bereits Harlan a. a. O. pl. XXVI. fig. 6 eine Abbildung gegeben. Genügender sind die Abbildungen,

welche von demselben Stücke Owen in den Transact. of the geolog. soc. T. VI. lieferte, wovon auf Taf. XXII. Fig. 7. 8. unserer Abbildungen Copien gegeben sind. In der Kochschen Sammlung befinden sich 2 Fragmente von Oberarmen, ferner erhielt ich durch Hrn. Dr. Roemer den Gypsabgufs eines ziemlich vollständigen Humerus (ohne Kopf), den Emmons früher als Tibia abgebildet hatte.

Der Humerus hat weder mit dem der Seelhunde, noch der Manatis, noch der Cetaceen im engeren Sinne Ähnlichkeit, sondern ist eigenthümlich. Er ist verhältnifsmäfsig länger als bei allen diesen. Die Gelenkfläche für den Vorderarm ist auffallend klein. Rechts und links ist der Humerus abgeplattet, die hintere Seite ist abgerundet, die vordere erhebt sich in eine lange erhabene Leiste, welche am obern Theil des Oberarms noch fehlt, dagegen am mittlern und untern stark hervortritt, wie die Abbildung zeigt. Taf. XXII. Fig. 7. 8.

Die phalangenartigen Knochen, welche unter dem Artikel Brustbein beschrieben und auf Taf. IX. abgebildet sind, welche Carus für Phalangen ansieht, und die ich in dem Vortrag an die Akademie selbst dafür genommen, sind doch jedenfalls als Fingerglieder sehr zweifelhaft, besonders wenn man die grofse Breite und Stärke dieser Knochen gegen die Specimina vom Oberarmknochen von Zeuglodon und die Kleinheit des Ellenbogengelenks bedenkt, woraus auf eine geringe Ausbildung des Vorderarms geschlossen werden kann.

Sollten die phalangenartigen Knochen wirklich zur Hand gehören, so würde diese ganz von dem Bau der ächten Cetaceen abweichen und sich durch sehr bewegliche und freie Gelenke auszeichnen.

Die Fingerglieder der Wallfische und Delphine haben aber keine freie Gelenkverbindung, sondern die Knochenglieder endigen oben und unten in lange knorpelige Epiphysen, welche in den Delphinen überhaupt nicht einmal ein Gelenk bilden, sondern in ganzer Breite Knorpel mit Knorpel durch Fasern verbunden sind, vergleichbar der Verbindung der Wirbelkörper bei den Säugthieren. Bei Hypocrodon und Balacoptera longimana finde ich zwischen den knorpeligen Enden der gröfsern Phalangen allerdings Gelenkhöhlen, aber dieses sind jedenfalls straffe Gelenke, wie auch diejenigen der Manatis zu sein scheinen.

Wenn das Glied, was für das Endglied des Brustbeins angesehen werden kann, vielmehr das Endglied eines Fingers ist, so waren Krallen am Ende der Finger nicht vorhanden.

Dafs die hintere Extremität den Zeuglodon fehlte, scheint mir gewifs aus der Beschaffenheit der Lenden- und Schwanzwirbel zu folgen, welche sich ganz so wie in den Cetaceen verhalten. Was Buckley für das Femur gehalten, weifs ich nicht zu errathen, dafs aber Emmons den Humerus für die Tibia gehalten, ist schon angeführt.

Epietisis.

Was die Berechnung der Dimensionen der Thiere betrifft, so haben wir einen sichern Anhaltspunct in dem kleinen Kopf, wozu der Atlas, vielleicht auch ein Rückenwirbel, vorhanden sind. Der darauf bezügliche Rückenwirbel ist halb so breit als die

Lendenwirbel des Zeuglodon brachyspondylus. Wir können uns also den zu diesen Wirbeln gehörigen Kopf doppelt so groß als den kleinen denken; das sind die andern Schädel. Wenn wir auf diese Wirbel und Schädel die Verhältnisse eines der großen Delphine globiceps, leucas übertragen, so erhalten wir eine Gestalt, wo sich der Kopf zum ganzen Thier ungefähr wie 1:6 verhält. Da aber Zeuglodon macrospondylus die mehrsten Wirbel doppelt so lang als breit hatte, so mag dieser wohl nahe doppelt so groß gewesen sein. Indessen konnte durch Verlängerung der Kiefer das Gleichgewicht zwischen Kopf und Leib wieder hergestellt werden. Dieser Art wäre eine Länge von 60—70 Fufs zuzuschreiben.

Ich halte die Familie, wozu die Zeuglodon gehören, für ebenso eigenthümlich, als die der Manatis neben den ächten Cetaccen und wird die Ordnung der Cetaceen im weitern Sinne nunmehr 1) aus den Manatis, 2) den Zeuglodonten und 3) den Cetaccen im engern Sinne bestehen. Die Familie der Zeuglodonten steht mitten zwischen den Seehunden und ächten Cetaceen, aber innerhalb der Ordnung der Cetaceen im weitern Sinne und ist eine Combination, die wohl die Phantasie sich erlauben konnte, wenn sie hin und wieder die Seehunde als den Cetaccen verwandt hinstellte, deren Wirklichkeit aber die Umwälzungen der Erdrinde bis jetzt verborgen gehalten haben.

N a c h t r a g.

Taf. XXVI. XXVII.

Hr. Koch ist kürzlich mit einer neuen Sammlung von Zeuglodon-Knochen aus Nordamerika zurückgekehrt, welche ich untersucht habe und welche mich zu einigen nachträglichen Bemerkungen veranlaßt. Zu diesem Nachtrag gehören auch die Tafeln XXVI. und XXVII.

1. Schädel- und Zahnsystem.

Außer mehreren bedeutenden Schädel- und Kieferfragmenten befindet sich darunter ein ganz vollständig erhaltener Schädel von einem kleineren Individuum des Zeuglodon brachyspondylus, womit zugleich verschiedene Wirbel, ein Halswirbel und Rückenwirbel durch das Gestein verbunden sind, so daß sich die relative Größe des Schädels und der Wirbel in demselben Individuum mit großer Wahrscheinlichkeit angeben läßt.

Der vollständige Schädel, an welchem sowohl die Oberseite als Seitenflächen und Gaumenseite und die ganze Länge des Gesichts sichtbar sind, bestätigt ganz und gar das Bild, welches wir aus Fragmenten von Zeuglodon-Schädeln entworfen haben. Er ist 32" lang, an der Stirn 12", am Hinterkopf 10" breit. Die Länge des Gesichts von der Schnauzenspitze bis zur Mitte der Stirn, entsprechend dem hintern Rande der Orbitalfortsätze des Stirnbeins, beträgt 21½", von der Schnauzenspitze bis zum hintern Rande der Schläfengrube 28". Die Gesichtslinie steigt, den Schädel auf der Basis des Oberkiefers ruhend gedacht, schief herab bis gegen die Nasöffnung, von hier an verläuft die Gesichtslinie mehr gerade und in gleicher Richtung mit der Basis des Kiefers. Die Gesichtslinie ist daher in der Gegend der Nasöffnung wie eingebogen. Beim Squalodon steigt die Gesichtslinie gleich schief von der Stirn herab. Aber das Nasendach scheint nicht gewölbt wie beim Zeuglodon, sondern schwach eingedrückt.

Die Nasöffnung ist länglich, 4 Zoll lang und befindet sich ohngefähr in der Mitte der Länge des Gesichts, der vordere Rand der Nasenbeine ist 12" von der Schnauzenspitze, das vordere Ende der Nasöffnung 8" von der Schnauzenspitze entfernt. Das vordere Ende der Nasöffnung befindet sich noch hinter dem vierten Kegelzahn, das hintere Ende oder der vordere Rand der Nasenbeine über dem zweiten Backzahn. Der Zwischenkiefer läuft zwischen Nasenbein und Oberkiefer weithin aus noch

in der Nasendecke. Die Nath zwischen Zwischenkiefer und Oberkiefer geht aus zwischen dem dritten und vierten Kegelzahn, so daß 3 Kegelzähne im Zwischenkiefer, einer noch im Oberkiefer sitzt. Das freie Hervortreten des Zwischenkiefers über den Oberkiefer in großer Länge an der Schnauze bei Zeuglodon weicht von den Cetaccen im engern Sinne ab.

Der Gaumen ist fast in ganzer Länge sichtbar, ist aber in seinem hintern Theil zerbrochen und eingedrückt bis auf die Basis cranii. Die hintere Nasöffnung befand sich, so viel man an dem eingedrückt Theil des Gaumens sehen kann, weit hinten, ein gutes Stück hinter den hintersten Oberkieferzähnen. Am Oberkiefer zeigt sich an der Außenseite auch ein Bruch. Vom hintern Kiefertheil des Schädels läuft ein dünner Fortsatz aus, Jochbein, welches letztere also wie bei den Wallfischen zart ist und wie dort die Bestimmung hat, die Augenböhle von unten zu begrenzen, während der Jochfortsatz des Schläfenbeins bei Zeuglodon wie bei den Wallfischen ungeheuer stark ist, zu den Kaumuskeln bestimmt. An diesem Schädel ist er abgebrochen.

Im ganzen sind auf jeder Seite 9 Zähne oben. Die 4 vordersten sind Kegelzähne, wovon der vierte der stärkste, die 5 hintersten doppelwurzlige Backzähne, mit gezackter Krone. Die 3 hintern Backzähne stehen dicht hintereinander, zwischen dem zweiten und dritten Backzahn ist eine Lücke und Eindruck des Kiefers, ebenso zwischen dem ersten und zweiten Backzahn, desgleichen zwischen dem ersten Backzahn und letzten Kegelzahn. Diese Eindrücke in den Lücken zwischen den Zähnen entsprechen den entgegenstehenden Zähnen des Unterkiefers.

Zwischen den hintersten Zähnen des Oberkiefers befinden sich keine Lücken und Eindrücke, vielmehr sind die den 3 hintersten Unterkieferzähnen entsprechenden Eindrücke oder Vertiefungen an der innern Seite der 3 hintersten Oberkieferzähne am Gaumen. Siehe die Abbildung Taf. XXVI.

Hiedurch werden die auf Taf. V. unserer Abbildungen dargestellten Eindrücke theils zwischen den Zähnen, theils an deren innerer Seite am Kiefer aufgeklärt und lassen sich hiernach diese Fragmente und ihre Alveolen genauer bestimmen.

Am Unterkiefer des neuen Schädels, der in dem Felsstück

dieses Schädels auch eingeschlossen ist, sind die Eindrücke der Oberkieferzähne nach außen vom Rande des Alveolartheils.

Die Länge des Unterkiefers ist 28", dieser hat vorn 4 conische Zähne hintereinander, durch Lücken getrennt, dann folgt schon eine zweiwurzelige Alveole.

Die Breite der Kronen der Backzähne des kleinen Kopfs beträgt $1\frac{3}{4}$ ", die Breite der Kegelzähne 1".

Bei einem schönen Fragment der Stirn-, Nasen- und hinteren Oberkiefergegend, mit schön erhaltener Zickzacknaht zwischen Oberkiefer und Stirnbein, von einem andern kleinern Kopf, dessen größte Breite der Stirn 11", an der schmalen Stirnwurzel 2" betrug, liegt ein Unterkieferfragment mit den 4 hintersten, dicht bei einander stehenden Zähnen, welche mit Ausnahme des letzten kleineren unter sich gleich sind und an der Krone gegen $1\frac{1}{2}$ " Breite haben.

Die Zähne dieser Schädel stimmen genau mit denjenigen des Zeuglodon brachyspondylus überein, wie sie in unserer Schrift bestimmt sind, und damit wird zugleich der kleine Schädel im Berliner Museum Taf. III. IV. V. als Schädel von Zeuglodon brachyspondylus bestimmt.

Das Zahnsystem des Zeuglodon brachyspondylus in dem jugendlichen Alter besteht demnach aus 4 Kegelzähnen und 5 zweiwurzeligen Backzähnen, vielleicht variiert die Zahl der Backzähne von 5 zu 6, da man bald 3, bald 4 dicht hinter einander stehende hintere Backzähne findet. Von den Backzähnen des Z. brachyspondylus sind nicht die 3 oder 4 hintersten viel kleiner wie es bei Z. macrospondylus der Fall ist, sondern nur der letzte ist etwas kleiner als die übrigen.

Bei Z. macrospondylus dagegen sind die 3 oder 4 letzten dicht hinter einander folgenden Zähne im Unterkiefer nur halb so groß als die ihnen vorhergehenden großen Backzähne.

Ob bei Z. brachyspondylus bei weiterem Wachsthum nach hinten noch ein paar kleinere Zähne hervorbrechen und das Zahnsystem dann dem Z. macrospondylus, abgesehen von der Größe ähnlicher wird, bleibt ungewiß.

Der kleine Schädel von Tuomey (unsere Abbild. Taf. XXIII. Fig. 1. 2.) hatte 8 doppelwurzelige Backzähne von nur $\frac{5}{8}$ " Breite. Dieser Schädel hat $7\frac{1}{2}$ " größte Breite, woraus sich nach Anleitung des Kochschen Schädels eine Länge von circa 20" berechnen läßt. Der Schädel von Tuomey hatte also nicht ganz $\frac{2}{3}$ der Länge des ganzen Kochschen Schädels. Die Zähne aber verhalten sich in der Breite wie $\frac{5}{8} : 1\frac{3}{4}$ oder wie 5 : 14. Er gehört offenbar einer eigenen Art von Zeuglodon (Z. pygmaeus) an, charakterisirt durch die Kleinheit und Zahl der Backzähne. Denn wiewohl der Schädel von Tuomey von einem jungen Thier ist, so kann es doch mit Voraussetzung des Zahnwechsels nicht wohl für das Junge des Z. macrospondylus angesehen werden. Die Zähne des Schädels von Tuomey verhalten sich zu den Zähnen des Z. macrospondylus wie 5 : 24.

Von dem großen Zeuglodon hat Koch bedeutende Kieferfragmente mitgebracht. An einem Fragmente vom vordersten Theil des Gesichtsschädels sieht man 4 conische Zähne. Der vierte Kegelzahn hat eine Seitenfureche, wie sie an den Kegelzähnen bei einfacher Wurzel oft vorkommt; an der einen Seite, wo der Zahn ausgefallen, sieht man an der Alveole, daß er nicht zweiwurzelig ist.

Die Zahl der Backzähne beim Zeuglodon macrospondylus ist noch nicht sicher festzustellen. Die großen Backzähne haben bis 3" Breite der Krone, die 3 bis 4 hintersten aber nur ohngefähr die Hälfte.

In Koch's neuer Sammlung befindet sich ein Kieferfragment von Z. brachyspondylus, welches auf den ersten Blick für einen Zahnwechsel zu sprechen scheint. Außer den hervorstehenden Zähnen ist daran die noch versteckte Spitze eines noch nicht hervorgebrochenen Kegelzahnes zu sehen. Da aber der versteckte Zahn in den Verhältnissen sich nicht von den hervorstehenden unterscheidet, so läßt sich das Verhalten auch aus einer Vermehrung der Kegelzähne mit dem Alter erklären. Squalodon hat mehr Kegelzähne und Backzähne als dieser junge Zeuglodon, nämlich wie an dem abgebildeten Unterkiefer zu sehen, gegen 8—10 Kegelzähne auf jeder Seite des Unterkiefers und gegen 6—7 Backzähne. Daß übrigens die Zahl der Zähne bei diesen Thieren variiert, sieht man an demselben Unterkiefer, an dem auf der einen Seite weniger Kegelzähne sind, die auch in dem Ort mit denen der andern Seite nicht übereinstimmen. Es ist auch auf die Übereinstimmung der Zahl der Backzähne des jungen Zeuglodon brachyspondylus mit derjenigen der Phoken kein Werth zu legen, da andere Arten von Zeuglodon und Squalodon bei derselben Form der Zähne ganz andere Verhältnisse haben.

Unter den Schädelstücken, welche die neuere Kochsche Sammlung enthält, befinden sich noch zwei kleinere Schädel, welche theils über die Hinterseite des Hinterhaupts, theils über die Seiten des Hirnschädels etwas weitem Aufschluß geben, als in unsern Fragmenten enthalten ist.

Das eine Stück ist der hintere Theil des Schädels von Z. brachyspondylus, woran die ganze hintere Seite mit den Condyl und dem Hinterhauptsloch zu übersehen. Man erkennt sehr schön die Seitenflügel des Hinterhauptsbeins, welche sich an die hintere Seite des Schläfenbeins anlegen, und die Gestalt des Processus jugularis wie beim Delphin. Siehe Taf. XXVII. Mittelst dieses Schädels konnte ich mich überzeugen, daß ein anderes Fragment, welches man in Dresden für einen Beckenknochen hatte nehmen wollen, nichts anderes als der Seitenflügel des Hinterhaupts ist. Die hintere Ansicht vom Schädel des Zeuglodon stimmt ganz und gar mit Delphinus (Platanista) gangeticus.

An einem andern Schädelfragment sieht man, wie die Seitenwand des Hirnschädels in der Schläfengrube gegen die Basis in eine scharfe Kante ausläuft, welche sie mit der Basis des Schädels bildet. Die Kanten der rechten und linken Schädelseite convergiren nach vorn, nach hinten laufen sie gegen den Jochfortsatz des Schläfenbeins aus. Die untere Fläche der Kante geht hier in die untere Fläche des Gelenktheils des Schläfenbeins aus.

Bei dem vollständigen kleinen Schädel lag auch ein Trommelbein, Os tympanicum von $2\frac{1}{2}$ " Länge von der schon bekannten Form.

2. Wirbel.

Bei dem vollständigen Schädel von Zeuglodon brachyspondylus liegen in demselben Felsstück eingeschlossen ein Halswirbel und ein Rückenwirbel. Siehe Taf. XXVI.

Der Körper des Halswirbels hat 2" 6''' Breite, 1" 9''' Breite des Canalis spinalis. Der Rückenwirbel stimmt dazu in der Größe. Sein Wirbelkörper hat 2 3/4" Breite und ist mit Querfortsatz für die Rippe versehen, ganz so wie unser auf Taf. XIX. Fig. 1. abgebildeter kleiner Rückenwirbel. Wir können mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß diese Wirbel zu dem Individuum des Schädels gehören. Es sind außerdem noch viele in der Größe übereinstimmende Lenden- und Schwanzwirbel vorhanden.

Damit ergibt sich, daß zu unserm kleinen Kopf von *Z. brachyspondylus* Taf. III. IV. V. (nat. Größe) Wirbel gehören von der Größe der kleinsten *Zeuglodon* Wirbel des Berliner Museums, nämlich wie sie Taf. XIX. (nat. Größe) abgebildet sind.

Diese Wirbel gehören also keiner besondern Species, sondern einem noch jungen Individuum von *Z. brachyspondylus* an, dessen Wirbel im ganz erwachsenen Zustand gegen 7" und mehr Breite haben. Die Größe der Zähne kann sich natürlich nicht ändern, wohl aber ihre Zahl zunehmen und die Lücken zwischen denselben wachsen.

Die vortreffliche Erhaltung des Halswirbels bei dem Kopfe von 32" Länge macht es möglich, den Taf. XIII. Fig. 3. 4. 5. abgebildeten Halswirbel zu ergänzen. An letztem sind die an der Basis des Wirbelkörpers sich befindenden Querfortsätze abgebrochen. Sie sind an dem kleinen Halswirbel bei dem Kopfe schief nach außen und stark abwärts gerichtet, im größten Theil ihrer Länge rundlich, gegen das Ende etwas platt gedrückt von innen nach außen. Letztere Gestalt erkennt man an einem andern sonst übereinstimmenden Specimen eines Halswirbels von einem größern Individuum, dessen Wirbelkörper 3" Breite hat.

Übrigens hatten nicht alle Halswirbel so stark geneigte Querfortsätze. Es ist ein sonst übereinstimmender Halswirbel eines größern Individuums (von 4" Breite und 2" 4''' Länge des Wirbelkörpers) vorhanden, bei dem die Querfortsätze an derselben Stelle abgehend, quer nach außen gerichtet sind. Ein ganz ähnlicher Halswirbel ist wieder von einem andern Individuum. Die Breite des Wirbelkörpers ist 3" 5''', seine Länge 1" 3'''.

Die Halswirbel änderten daher successiv nach abwärts die Richtung der Querfortsätze. Die Halswirbel mit abwärts gerichteten Querfortsätzen hatten einen äußerst kurzen Dornfortsatz, die Halswirbel mit quergerichtetem Querfortsatz einen längern Dorn.

Alle diese mittlern oder hintern Halswirbel hatten übrigens ein großes Loch in der dünnen blattartigen Ausbreitung, welche sich von dem basalen Querfortsatz an der Seite des Wirbelkörpers gegen den Bogen hinaufzieht. Siehe Taf. XXVI. Fig. 2. Von dieser Öffnung ist an dem Wirbel Taf. XIII. Fig. 3. 4. 5. nur die eine Wand übrig.

In Koch's neuer Sammlung befindet sich ein vortrefflich erhaltener Atlas. Er hat die Gestalt wie an unserem Specimen Taf. XIII. Fig. 1. 2., aber die Querfortsätze und der Bogen sind vollständig. Die Distanz der äußern Ränder der Gelenkflächen für das Hinterhaupt beträgt 5" 3'''. Die Breite des Canalis spinalis 2 1/2''. Es gehört ohne Zweifel einem größern Individuum als der ganze Schädel von 32" Länge. Außerdem ist noch ein zweiter Atlas vorhanden, ebenfalls isolirt gefunden.

Vom *Epistropheus* ist ein bedeutendes Fragment vorhanden, an welchem sich die Breite des Wirbelkörpers an der hintern etwas conisch vertieften Fläche des Wirbelkörpers zu 3" messen läßt. Der Querfortsatz steht quer ab und befindet sich nicht an der Basis, sondern an der Seite des Wirbelkörpers, ohne Loch.

Die vordere Fläche des Körpers vom *Epistropheus* hat einen ziemlich niedrigen *Processus odontoideus*, der in die seitlichen Gelenkflächen abfällt.

Hinsichtlich der Rückenwirbel der beiden Arten von *Zeuglodon* werden unsere Ansichten auf das vollkommenste bestätigt, insbesondere, daß bei *Z. macrospondylus* die hinteren Rückenwirbel schon sehr bedeutend verlängert sind und sich in der Länge den Lendenwirbeln annähern, und daß mehrere von den langen Wirbeln des Berliner Museums noch Rückenwirbel sind.

Es ist ein langer Rückenwirbel von *Z. macrospondylus* vorhanden, an dem die Querfortsätze mit den Facetten für die Rippen vollständig erhalten sind und gerade so stehen wie an unsern mittlern Rückenwirbeln Taf. XIV. Aber dieser Wirbel ist viel länger als diese mittleren Rückenwirbel und muß viel weiter zurückgestanden haben und einer der hintersten Rückenwirbel gewesen sein. Länge des Wirbelkörpers 13",

Breite desselben 7 1/2".

Die untere Seite des Wirbelkörpers ist flach abgerundet.

Ein Lendenwirbel, wahrscheinlich zu dem kleinen Kopf von *Z. brachyspondylus* gehörig, ist noch mit einem ausgefallenen Backzahn verbunden. Der Zahn hat 1 3/4" Breite, 3 1/2" Höhe vom Wurzelende an.

Die Kochsche Sammlung enthält auch kurze mittlere Schwanzwirbel von *Z. brachyspondylus* mit Loch in dem Querfortsatz und ohne Spur von *Processus spinosus*, vergl. Taf. XXI. Fig. 6. 7. 8. unserer Abbildungen. Querdurchmesser des Wirbelkörpers 3 3/4", Höhe 3 1/2", Breite des Canalis spinalis, am Ende gemessen, — 1".

3. Rippen. Bei dem kleinen ganzen Schädel von 32" Länge liegen Rippenfragmente von 8" — 1" Breite.

4. Scapula. Von der Schulter sind 2 bedeutende Fragmente vorhanden. Sie ist sehr breit, hat im allgemeinen die Form der Schulter der Cetaceen, mißt von der Gelenkfläche bis zur Basis gegen 15", vom obern zum untern Winkel gegen 20". Nahe der Gelenkfläche befindet sich nur ein Fortsatz, *Acromion*, von dessen hintern Rande (wie bei *Hyperoodon*) sich eine erhabene Linie näher dem obern Rande hinzieht. Siehe Taf. XXVII. Fig. 2.

5. Extremität. Ein vollständiges Oberarmbein hat die schon bekannte Gestalt, ist 8 3/4" lang und scheint zu dem Schädel des *Z. brachyspondylus* zu gehören, bei welchem es lag.

Vom Vorderarm ist nichts vorhanden. Ein wohlerhaltener Handwurzelknochen Taf. XXVII. Fig. 6. hat an der einen Seite zwei nebeneinander liegende Gelenkflächen, an der entgegengesetzten Seite eine einzige Gelenkfläche. Diese glatten Gelenkflächen deuten auf eine frei bewegliche und von der Flosse der Wallfische verschiedene Hand, gleichwie auch der Oberarm.

Von Phalangen ist nichts vorhanden.

Was wir über den Mangel der hintern Extremität sagten, hat sich nur bestätigt.

Ein von Koch für das Femur gehaltenen Knochen Taf. XXVII. Fig. 3 hat an seinen rauhen Fortsätzen nichts von einer Gelenkfläche und ist wahrscheinlich ein Theil des Zungenbeins.

Ein Stück, was für einen Beckenknochen angesehen worden, wurde, wie schon bemerkt, als Seitentheil des Hinterhaupts erkannt.

Noch sind schliesslich die von Koch in demselben Gestein mit den Zeuglodonknochen gefundenen Knochenpanzerstücke Taf. XXVII. Fig. 7 anzuführen, welche noch in die Felsstücke von Zeuglodonkalk eingebettet sind. Die Knochentafeln sind polyedrisch, einzelne sehr unregelmässig, haben bis 1 und 2 Zoll Breite, stossen genau an einander und sind durch Nähte getrennt.

Ihre Oberfläche ist völlig glatt, eine weifliche äussere Schichte ist stellenweise abgefallen. Die Dicke der Knochenplatten beträgt 5''' . Mit dem Knochenpanzer der lebenden und fossilen Gürtelthiere haben diese Knochen durchaus keine Ähnlichkeit.

Welchem Thiere und ob sie den Zeuglodon angehören, ist dermalen völlig ungewiss *).

*) Unter den Amphibien ist mir ein Beispiel von Hautpanzer aufgefallen, welches nicht bekannt ist. Ich erinnere mich im zoolog. Museum in Padua eine grosse Dermatochelys gesehen zu haben, deren glattes (in der Jugend bekanntlich nur häutiges) Rückenschild mit einer Mosaik von Knochentafeln gepanzert war. Ich finde auch in meinem Reisetagebuch die Bemerkung, dass diese Tafeln bei einer 5 Fufs geschätzten Grösse des Thiers gegen 4''' Breite besitzen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 1. halber Durchmesser. Zusammenstellung zweier Schädelfragmente, wovon das hintere an der rechten Schläfengegend und an der Hinterhauptsggend nach andern Schädeln ergänzt ist.

AA Nasenbeine.

*A** Augendecke vom Stirnbein gebildet.

*A*** Isthmus des Stirnbeins.

A' Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein.

B Scheitelbein.

C Naht zwischen Scheitelbein und Schläfenbein.

D Schläfenbein.

E Condyli occipitales.

F Foramen magnum.

Fig. 2. 3. Die Schnecke in natürlicher Gröfse. Das Stück **Fig. 2** gehört auf das Stück **Fig. 3**.

Fig. 2* und **Fig. 3'** sind dasselbe vergrößert. Man sieht die Spiralplatte in der geöffneten Schnecke.

Taf. II.

Fig. 1. Fragment eines Schädels von der Seite. **Fig. 2.** dasselbe von oben, auf den halben Durchmesser reducirt.

a Scheitelbein. *a'* Emissarium.

b Naht zwischen Scheitelbein und Schläfenbein.

c Schläfenbein.

d Seitenflügel des Hinterhauptsbeins.

e Schuppentheil des Hinterhauptsbeins (abgebrochen).

Fig. 3. 4. 5. Os tympanicum in natürlicher Gröfse.

Taf. III.

Der kleinere Schädel in natürlicher Gröfse, **Fig. 1.** von oben angesehen.

a Scheitelbein. *ca No. 15, 924 a-b. Berlin*

a' Emissarium.

b Naht zwischen Scheitelbein und Schläfenbein.

c Schläfenbein.

d Schuppe des Hinterhaupts.

Fig. 2. derselbe von unten.

Man sieht die Condyli *d'*, pars jugularis des Hinterhaupts *d''*, die Basis cranii, die Fossa pterygoidea *e*, *g*, den abgebroche-

nen Processus pterygoideus *f*, das Felsenbein *h*, und *h'* diejenige Stelle desselben, wo das die Schnecke enthaltende Stück **Tab. I. Fig. 2. 3.** abgebrochen ist.

Taf. IV.

Derselbe Schädel **Fig. 1.** von vorn, **Fig. 2.** von vorn und unten.

a Scheitelbein.

b Naht zwischen Scheitelbein und Schläfenbein.

c Naht zwischen Scheitelbein und grossem Flügel des Keilbeins.

d grosser Flügel.

e Basis cranii.

f Processus pterygoideus.

g Fossa pterygoidea.

Fig. 3. Backzahn von *Zenklodon brachyspondylus* in natürlicher Gröfse.

Fig. 4. Backzahn desselben.

Taf. V.

Fig. 1. Der kleine Schädel der beiden vorhergehenden Tafeln von der Seite.

a Scheitelbein. *a'* Emissarium. *b* Schuppennaht. *d* Hinterhauptsgarbe. *h* Felsenbein.

Fig. 2. Fragment des Oberkiefers mit Zahnalveolen und Eindrücke der Unterkieferzähne, auf $\frac{2}{3}$ reducirt.

Fig. 3. Fragment vom Oberkiefer, auf $\frac{2}{3}$ reducirt.

Fig. 4. Fragment des Oberkiefers mit Zahnalveolen und Eindruck eines Unterkieferzahns, auf $\frac{2}{3}$ reducirt.

Fig. 5. abgebrochener Querfortsatz eines Lendenwirbels von *Zenklodon macrospondylus*, woran die Schichtung und Faserung der Rinde zu sehen, in natürlicher Gröfse.

Fig. 5*. gefasertes Theil der Rinde vergrößert.

Fig. 5.** geschichteter Theil der Rinde vergrößert.

Taf. VI.

Fragment der rechten Stirn- und Nasengegend. **Fig. 1.** von oben, **Fig. 2.** von unten, in natürlicher Gröfse.

ab ist die Mittellinie.

d Nasenbein. *c* Orbitaltheil des Stirnbeins.

Fig. 3. ist ein idealer Durchschnitt des Fragments. *x* ein senkrechter Fortsatz in der Mitte, zur Nasenscheidewand gehörig?

Taf. VII.

Fig. 1. 2. Stirnbein- und Nasenbeinfragment. Fig. 1. von hinten. Fig. 2. von oben, auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 3. Fragment eines Schädels von vorn, auf die Bruchfläche des Scheitelbeins gesehen, auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 4. Fragment des Joehfortsatzes vom Schläfenbein, in natürlicher Größe, von oben. Fig. 4*. dasselbe von unten. Fig. 4**. dasselbe von aufsen.

Taf. VIII.

Fig. 1. 2. Einer der größern Schädel auf $\frac{1}{2}$ reducirt. Fig. 1. von oben. Fig. 2. von der rechten Seite.

A Stirnbein, vorn abgebrochen.

A' Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein.

B Scheitelbein. 3 Fragmente *BB' B''*.

C Naht zwischen Scheitelbein und Schläfenbein.

D Schläfenbein.

E Schuppentheil des Hinterhaupts.

Fig. 3. Lendenwirbel des kleinsten Zeuglodon in natürlicher Größe, von unten angesehen.

Fig. 4. hinterer Schwanzwirbel eines der größern Zeuglodon auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 5. ein anderer dieser Wirbel auf die Stelle angesehen, wo die Epiphyse abgebrochen ist.

Fig. 6. die obere oder untere Seite von Fig. 5.

Fig. 7. einer der letzten Schwanzwirbel auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 8. Fragment der Endphalanx? oder Endstück des Brustbeins?

Fig. 9. Zahn von Zeuglodon braehyspondylus auf die Seite der Krone und Wurzel angesehen, in natürlicher Größe. Es ist derselbige Zahn der Taf. IV. Fig. 3. abgebildet ist.

Fig. 10. idealer Durchschnitt seiner Wurzeln.

Taf. IX.

Fig. 1. 2. Zusammenstellung zweier Schädelfragmente.

I. ist ein Fragment des Stirnbeins und Scheitelbeins (es machte die Schnauzenspitze des Hydrarehus aus).

II. III. ein Fragment eines andern Schädels, der fast die Fortsetzung des vorhergehenden Fragmentes bildet.

II. und III. gehören zusammen. II. war auch hinter der Schnauzenspitze des Hydrarehus angebracht.

A Stirnbein.

A' Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein.

BB' B'' Scheitelbein.

C Schuppennaht.

D Schläfenbein.

E Hinterhauptsbein.

Fig. 3. 4. 5. Brustbeinstücke? auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Taf. X.

Fig. 1. 2. 3. ist eine Wiederholung des vordern Theils des Schädels von Taf. VIII.

Fig. 4. 5. 6. eine Wiederholung der vordern Theile des Schädels Taf. IX. zum Beweis, dafs es dieselben Theile sind, die entsprechenden Ansichten stehen untereinander.

Fig. 1. und 4. Ansicht der Fragmente von oben. Fig. 2. und 6. von unten. Fig. 3. und 5. von der Seite.

A Stirnbein.

A' Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein.

BB' Scheitelbein.

Auf den Ansichten der beiden Fragmente von unten sieht man den Canalis opticus auf der Bruchstelle blofs liegen.

Taf. XI.

Unterkieferfragmente.

Fig. 1. vorderes Ende des Unterkiefers mit 2 Alveolen in natürlicher Größe.

Fig. 2. Fragment des Unterkiefers mit Alveolen auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 3. Fragment des Unterkiefers auf $\frac{1}{2}$ reducirt. Die Fläche *a* gehört der Symphyse an. *b* ist die Alveole des hintersten einwurzeligen Zahns oder Caninus. Die folgenden Alveolen gehören den doppelwurzeligen Zähnen an und enthalten zum Theil noch Wurzeln.

Fig. 4. dasselbe Fragment auf $\frac{1}{3}$ reducirt, von der äußern Seite.

Fig. 5. Unterkieferfragment, auf $\frac{1}{3}$ reducirt.

Fig. 6. Fragment vom hintern Theile des Unterkiefers mit den Resten von 4 doppelwurzeligen Zähnen, von aufsen, auf $\frac{1}{3}$ reducirt.

a die Alveole der hintern Wurzel des fünftletzten Zahns.

b vordere Alveole und vordere Wurzel des viertletzten Zahns.

b' hintere Wurzel desselben und Rest der Krone.

c Rest des drittletzten Zahns.

d Rest des zweitletzten,

e Rest des letzten Zahns.

Fig. 7. Dasselbe Unterkieferfragment auf $\frac{1}{2}$ reducirt von innen angesehen. Man sieht den großen Eingang des Alveolarecanals oder der Alveolarhöhle des Unterkiefers, und weiter vorn die Ausfüllungsmasse. *b c d e* die 4 hintersten doppelwurzeligen Zähne.

Taf. XII.

Zähne, alle in natürlicher Größe.

Fig. 1. Caninus von Zeuglodon macrospondylus.

Fig. 2. ein einwurzeliger *b* und ein doppelwurzeliger Zahn *a*.

Fig. 3. zaekiger Backzahn mit einfaeber am Ende getheilte Wurzel.

Fig. 4. Backzahn an dem die Zaeken einer Seite größtentheils fehlen oder abgerieben sind.

Fig. 5. ein Zahnfragment mit der ausgefüllten Zahnhöhle.

Fig. 6. doppelwurzeliger Backzahn von *Z. macrospondylus*.

Fig. 7. Zahnhälfte mit der Ausfüllung der Zahnhöhle.

Fig. 8. Fragment eines Caninus von *Z. macrospondylus*.

Fig. 9. Durchschnitt der Wurzel eines Caninus mit der Ausfüllung.

Fig. 10. Querdurchschnitt eines Caninus.

Fig. 11. Backzahn von *Z. braehyspondylus*?

Taf. XIII.

Halswirbel und vorderer Rückenwirbel.

Fig. 1. 2. Seitentheile und unterer Bogen des Atlas in natürlicher Größe.

Fig. 1. von hinten. Fig. 2 von vorn.

Fig. 3. 4. 5. einer der mittlern oder hintern Halswirbel in natürlicher Gröfse.

Fig. 3. von hinten, Fig. 4. von vorn, Fig. 5. von der Seite. *a* der untere Querfortsatz am Körper, die zarte obere blattförmige Ausbreitung. *c* die Intervertebrallfläche des Körpers. *d* Rest des Bogens.

Fig. 6. 7. Rückenwirbel (von *Z. brachyspondylus*?), 6. von der Seite, 7. von hinten.

Taf. XIV.

Fig. 1 — 3. Ansichten eines mittlern Rückenwirbels von *Z. macrospondylus*. Fig. 1. 2. auf $\frac{1}{2}$, Fig. 3. auf $\frac{1}{4}$ reducirt.

Fig. 1. von der Seite, Fig. 2. von unten, Fig. 3. von vorn. *a* Processus spinosus, *b* Proc. muscularis am vordern Umfang des Bogens, *c* Querfortsatz mit der Facette für die Rippe.

Fig. 4. Fragment eines Backzahns von *Zeuglodon macrospondylus*, dessen Zahnhöhle mit Steinmasse ausgefüllt blofs gelegt ist. Derselbe Zahn Taf. XIX. Fig. 6.

Taf. XV.

Fig. 1. vorderer Lendenwirbel von *Zeuglodon macrospondylus* mit abgebrochenen Fortsätzen, auf $\frac{1}{2}$ reducirt. Kategorie *A*. *a* Processus spin., *b* Proc. muscul., *c* Proc. transvers.

Fig. 2. 3. 4. mittlerer Lendenwirbel (Kategorie *B*.), Bogen abgebrochen, auf $\frac{1}{2}$ reducirt. Fig. 2. schief von oben. Fig. 3. von unten. Fig. 4. von der Seite. *c* Proc. transversus, *d* Ausfüllung des Canalis spinalis.

Taf. XVI.

Fig. 1. Fragment eines hintern Lendenwirbels von *Z. macrospondylus*, woran der hintere Theil des Körpers abgebrochen, auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 2. Derselbe Wirbel von vorn.

a Processus spinosus abgebrochen.

b Proc. muscularis abgebrochen.

c Proc. transversus abgebrochen.

Fig. 3. Vorderer Schwanzwirbel von *Z. macrospondylus* schief von oben angesehen.

c Querfortsatz.

Fig. 4. vorderer Lendenwirbel desselben, *a* Proc. spinosus, ist abgebrochen, der Proc. muscularis ist größtentheils erhalten, der Querfortsatz *c* ist abgebrochen, vom hintern Theil des Wirbelkörpers fehlt noch ein gutes Stück.

Taf. XVII.

Mittlerer Schwanzwirbel des *Zeuglodon macrospondylus*, auf $\frac{1}{2}$ reducirt.

Fig. 1. von unten.

Fig. 2. von oben.

Fig. 3. schief von oben und von der Seite.

Fig. 4. von hinten.

a Firste statt Processus spinosus.

b Processus muscularis.

c Querfortsatz.

d Loch desselben.

Taf. XVIII.

Rücken-, Lenden- und Schwanzwirbel von *Zeuglodon brachyspondylus*, auf $\frac{1}{2}$ reducirt. Sie befanden sich mit andern ihres gleichen am Hals und Schwanz des Kochschen *Hydrarchus*.

Fig. 1. Lendenwirbel von *Z. brachyspondylus*. *b* Processus muscularis, *c* Processus transversus.

Fig. 2. 3. vorderer Brustwirbel desselben. Fig. 2 von der Seite. Fig. 3. von hinten.

Fig. 4. mittlerer Brustwirbel desselben. Der Bogen ist gebrochen, man sieht die Ausfüllung des Canalis spinalis *x*.

Fig. 5. mittlerer Brustwirbel desselben, von oben angesehen.

Fig. 6. ein vorderer Schwanzwirbel desselben von unten.

Fig. 7. ein gleicher von oben. Der Bogen ist abgebrochen.

Taf. XIX.

Rücken-, Lenden- und Schwanzwirbel des kleinen *Zeuglodon*, in natürlicher Gröfse.

Fig. 1. einer der mittlern Brustwirbel.

a abgebrochener Processus spinosus.

b Processus muscularis.

c Querfortsatz.

Fig. 2. einer der mittlern Brustwirbel von hinten, es ist der mittelste von den dreien der Fig. 3.

Fig. 3. Brustwirbel von oben angesehen. Die Bogen sind abgebrochen.

Fig. 4. Lenden- und vorderer Schwanzwirbel von oben.

Fig. 5. Lendenwirbel von hinten.

Fig. 6. Fragment eines Zahns von *Zeuglodon macrospondylus*.

Taf. XX.

enthält unter I. II. III. drei Reihen von Wirbeln, die I. von *Zeuglodon macrospondylus*, die II. von *Z. brachyspondylus*, die III. von dem kleinen *Zeuglodon*, dessen Wirbel auf Taf. XIX. in natürlicher Gröfse abgebildet sind.

In jeder Reihe enthält *a* die Ansichten der Wirbel von oben, *b* die Ansicht derselben Wirbel, d. h. der darüber stehenden Wirbel von hinten. Alle Wirbel sind in der Abbildung, um den Durchmesser des Canalis spinalis im Verhältniß zur Breite vergleichen zu können, auf denselben Breitendurchmesser reducirt. Die untereinander stehenden Wirbel der 3 Doppelreihen entsprechen einander nach der Stellung, welche sie an der Wirbelsäule einnehmen, d. h. haben einen gleichen Durchmesser des Canalis spinalis im Verhältniß zur Breite des Wirbels. Alle Wirbel befinden sich in der Kochschen Sammlung, mit Ausnahme des Wirbels II. n. 9, der nach Gibbes copirt ist.

Fig. IV. die auf $\frac{1}{2}$ reducirt abgebildete Abbildung eines Gypsabgusses, den mir Hr. Dr. Warren in Boston mitgetheilt hat. Das Original befindet sich in dessen Sammlung. Es ist offenbar einer der den Schwanzwirbeln angehängten Gabelknochen.

Taf. XXI.

enthält Copien nach Gibbes.

Fig. 1. 2. 3. Zähne von *Basilosaurus serratus* Gibbes, *Zeuglodon brachyspondylus* mihi in natürlicher Gröfse.

Fig. 4. 5. Zähne von *Basilosaurus eetoides* Gibbes, *Zeuglodon brachyspondylus mihi*, natürl. Gröfse.

Fig. 6. 7. ein mittlerer Schwanzwirbel von *Zeuglodon brachyspondylus mihi*, von Gibbes dem *Basilosaurus eetoides* zugeschrieben.

Fig. 8. mittlere und hintere Schwanzwirbel von *Zeuglodon brachyspondylus mihi*, von Gibbes dem *Basilosaurus eetoides* zugeschrieben.

Taf. XXII.

Fig. 1. Backzahn von *Zeuglodon maerospondylus*, nat. Gröfse.

Fig. 2. 3. Rippen auf $\frac{1}{3}$ reduceirt.

Fig. 4. ein vorderer Brustwirbel von *Zeuglodon*. Copie von Emmons, wo er Halswirbel genannt ist.

Fig. 5. 6. vorderes Ende des Unterkiefers nach Emmons.

Fig. 7. 8. Humerus auf $\frac{1}{2}$ reducirt, nach Owen.

Taf. XXIII.

Fig. 1. 2. Cranium eines kleinen *Zeuglodon* nach Tuomey. $\frac{1}{2}$ natürl. Gröfse.

Fig. 3. einer der vordern Zähne von *Zeuglodon maerospondylus*, derselbe der auf Taf. XII. Fig. 2. 6. nicht ganz richtig abgebildet ist, da er nämlich von der Steinmasse noch nicht ganz entblößt war. Natürl. Gröfse.

Fig. 4. Zähne von *Zeuglodon brachyspondylus*. Natürl. Gröfse.

Fig. 5. Zahn von *Z. maerospondylus* nach Emmons. Nat. Gr.

Fig. 6. Kieferfragment mit Zähnen des *Squalodon* von Malta nach Seilla.

Fig. 7. Zähne vom *Squalodon* von Linz in natürlicher Gröfse nach einer Abbildung von Ehrlich.

Taf. XXIV.

Das Schädelfragment des *Squalodon Grateloupi* nach

dem mir von Herrn Grateloup gesandten Gypsabgufs auf $\frac{3}{4}$ reduceirt.

Fig. 1. von oben. Fig. 2. von der Seite. Fig. 3. von unten.

Taf. XXV.

Der von Pedroni beschriebene Unterkiefer des *Squalodon Grateloupi* nach dem mir von Hrn. Grateloup gesandten Gypsabgufs auf $\frac{5}{8}$ reduceirt. Fig. 1. von außen. Fig. 2. von oben. Fig. 3. von innen.

Taf. XXVI.

Schädel von *Z. brachyspondylus*, zu $\frac{1}{3}$ reduceirt. Fig. 1. von oben, zugleich mit Unterkiefer-Fragmenten und einem Rückenwirbel. Fig. 2. von unten zugleich mit einem Halswirbel. Fig. 3. von der Seite. *a* Zwischenkiefer. *b* Oberkiefer. *c* Nasenbein. *d* Stirnbein. *e* Scheitelbein. *x* Nasöffnung.

Taf. XXVII.

Fig. 1. Hinterhaupt eines Schädels von *Z. brachyspondylus*, zu $\frac{1}{2}$ reduceirt. *a* Condyli. *b* Hinterhauptsloch. *c* Processus jugularis. *d* Foramen condyloideum. *e* Incisur wie beim Delphin. *f* Pars temporalis ossis occipitalis. *g* Schuppe des Hinterhauptbeins.

Fig. 2. Schulterblattfragment, zu $\frac{1}{3}$ reduceirt. *a* Gelenkfläche. *b* Processus acromialis.

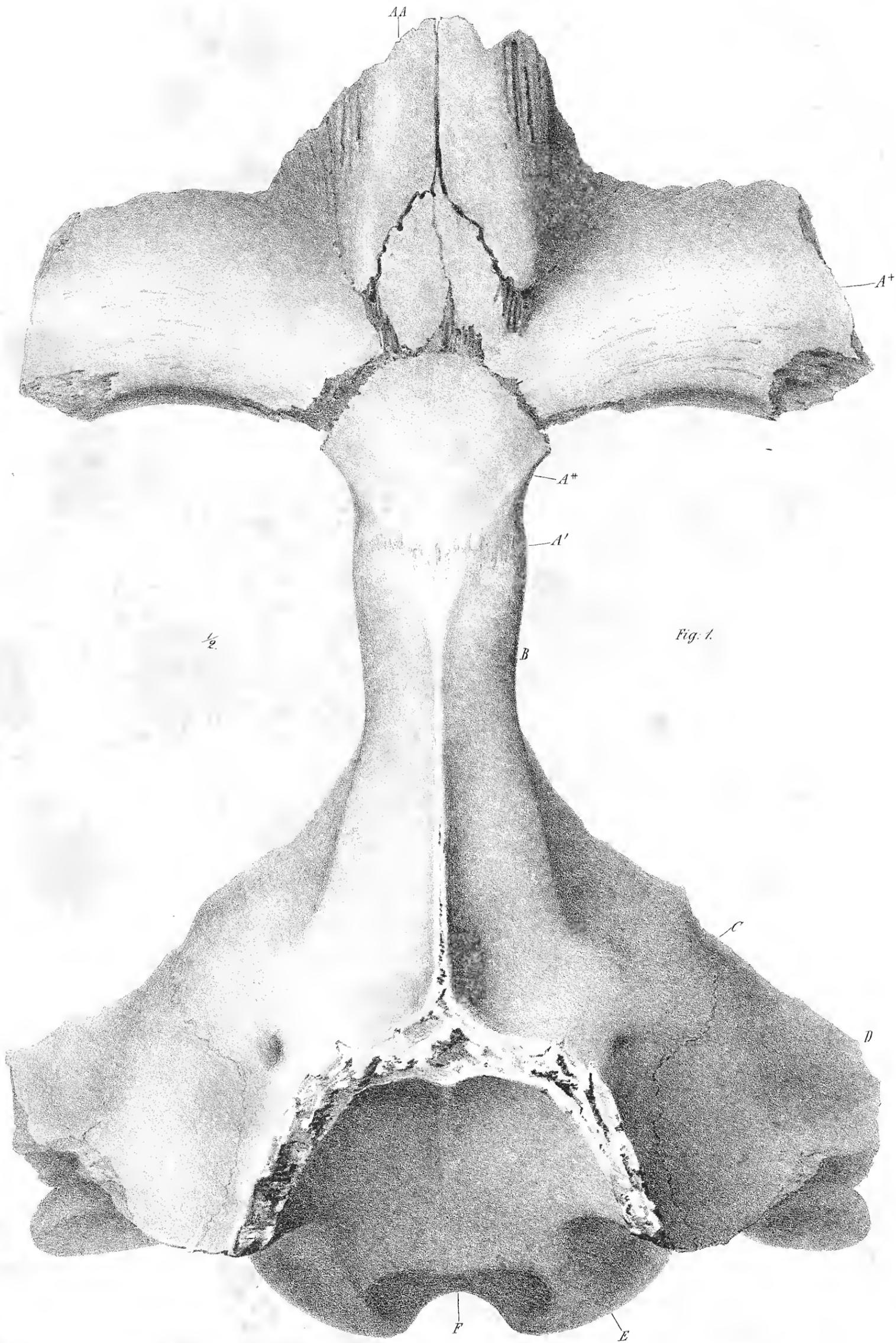
Fig. 3. Theil des Zungenbeins? oder einer Rippe? in natürlicher Gröfse.

Fig. 4. Halswirbel, zu $\frac{1}{3}$ redneirt.

Fig. 5. Dazu gehörender Proecessus spinosus.

Fig. 6. *a. b. c.* Ein Handwurzelknochen von verschiedenen Seiten, in natürlicher Gröfse.

Fig. 7. Hautknochen im *Zeuglodonkalk* gefunden, in natürlicher Gröfse.



1/2

Fig. 1.



Fig. 2+



Fig. 2.

1/4



Fig. 3.



Fig. 3'.

Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

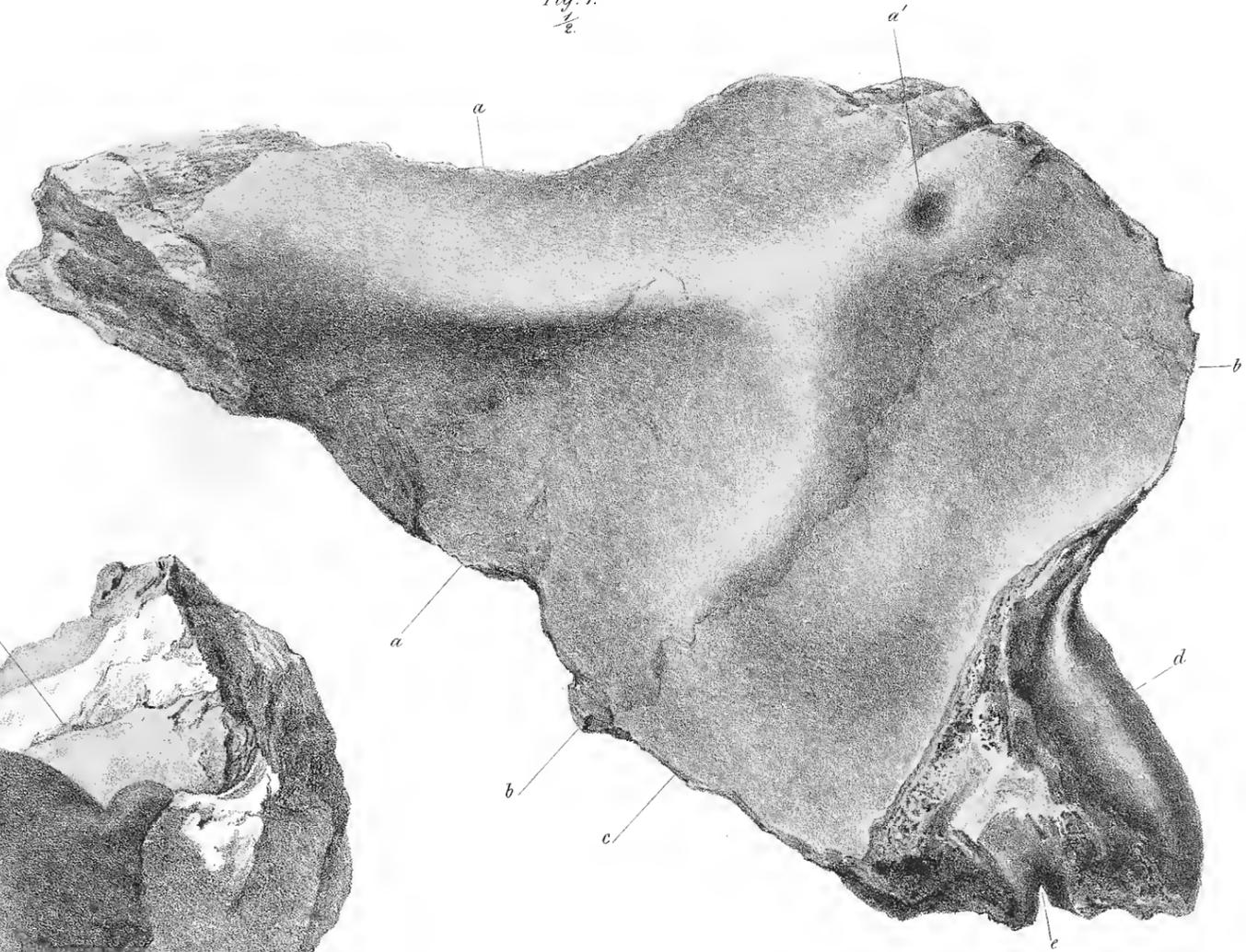


Fig. 2.
 $\frac{1}{4}$.

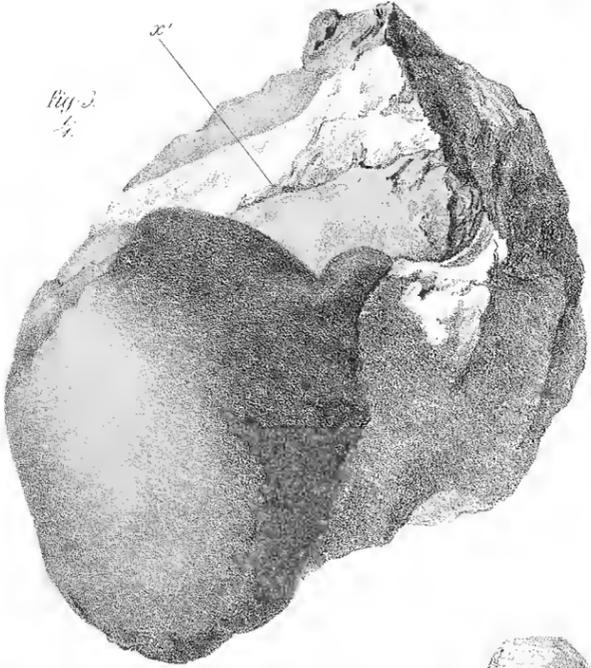


Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.

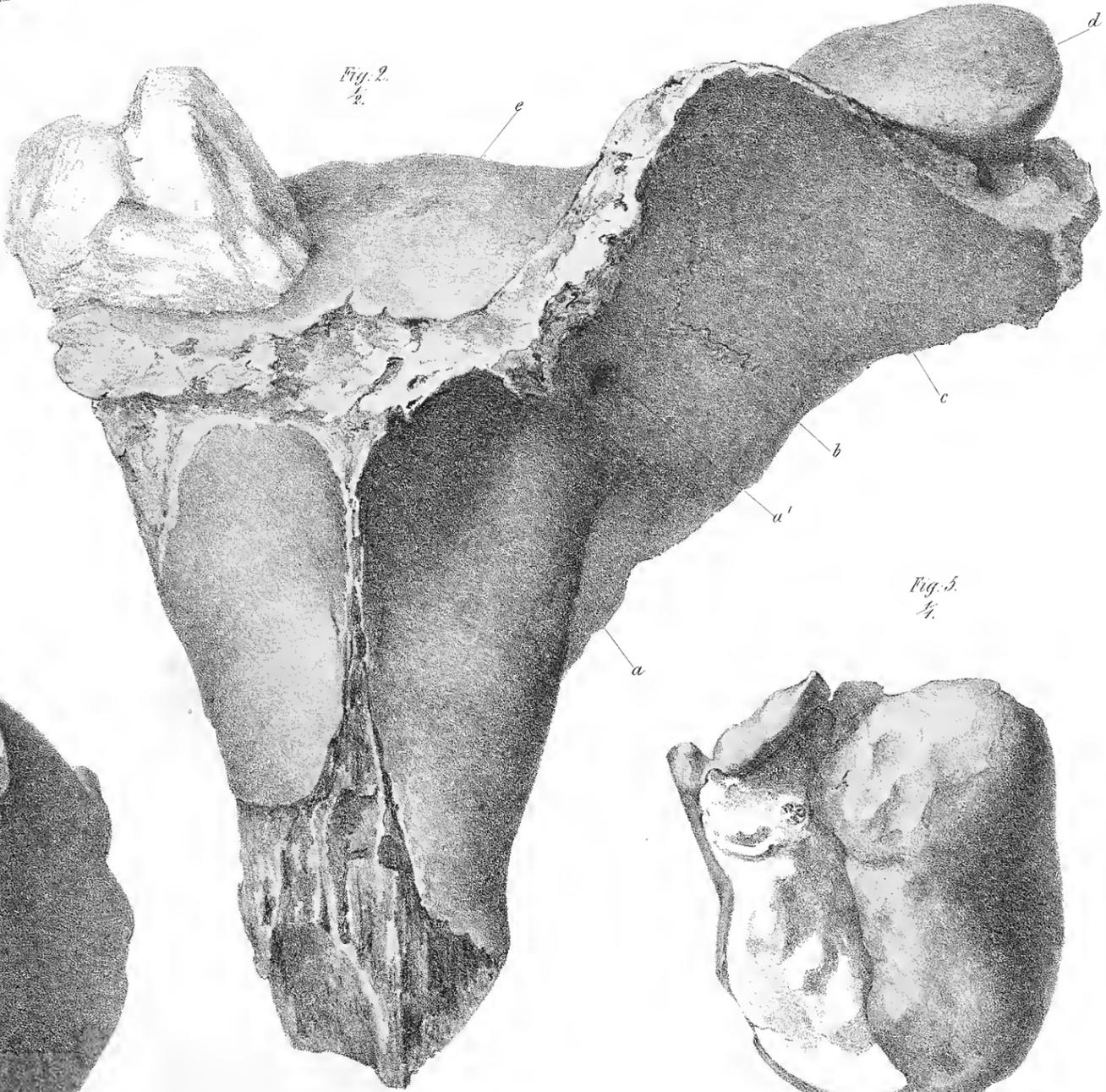


Fig. 3.
 $\frac{1}{4}$.

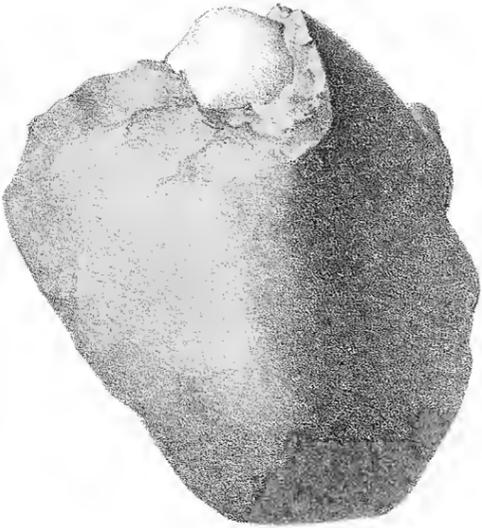
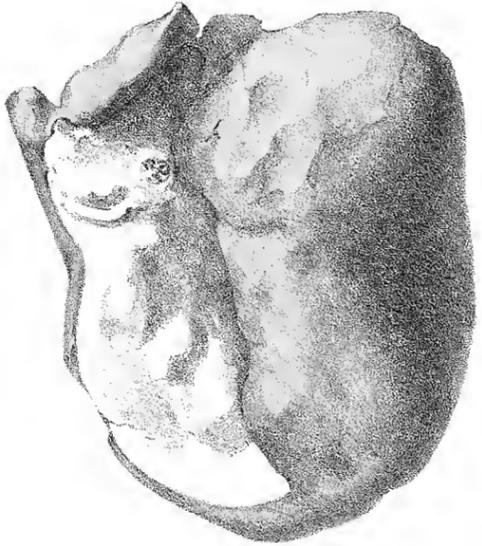


Fig. 3.
 $\frac{1}{4}$.



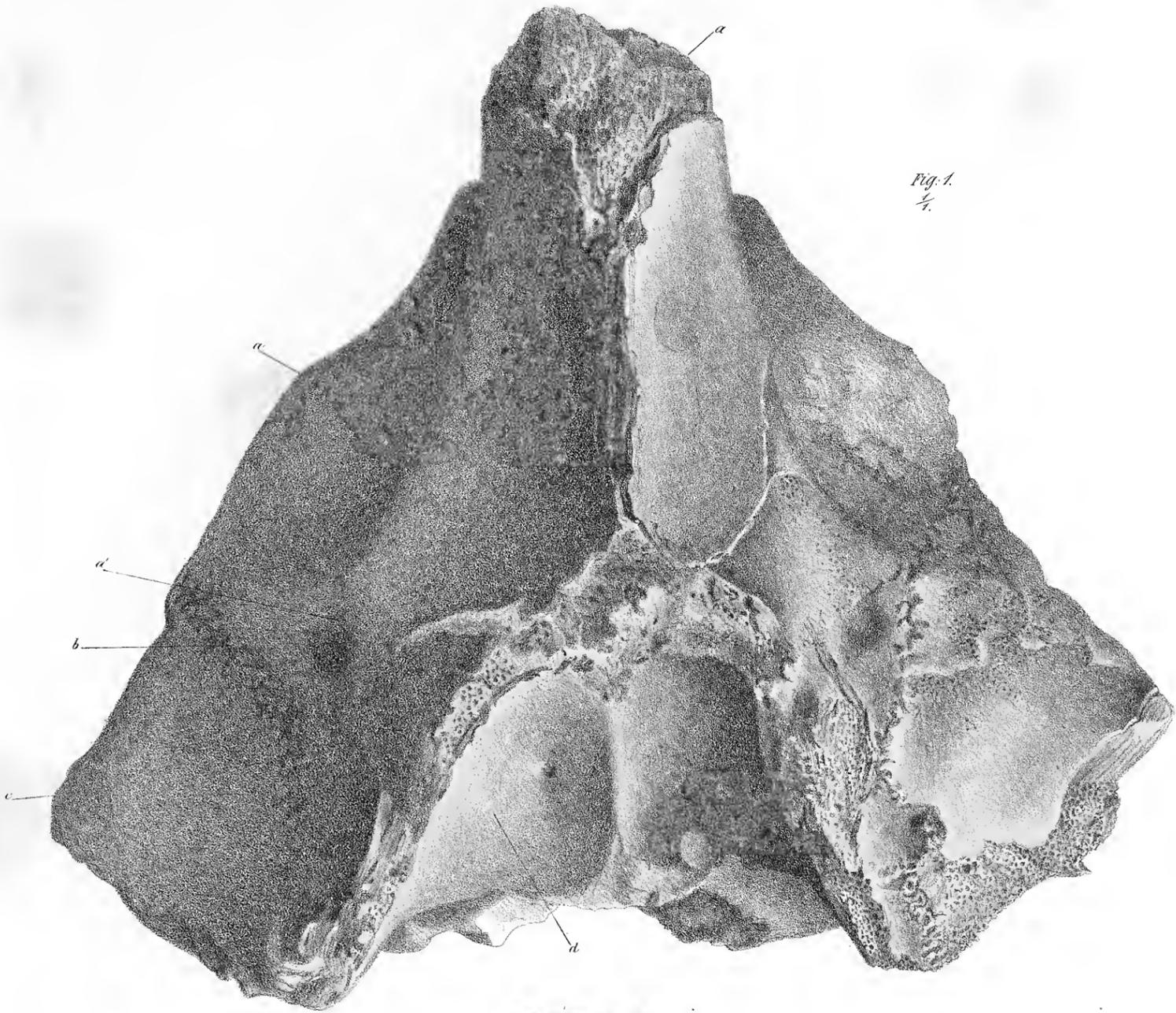


Fig. 1.
1/4.

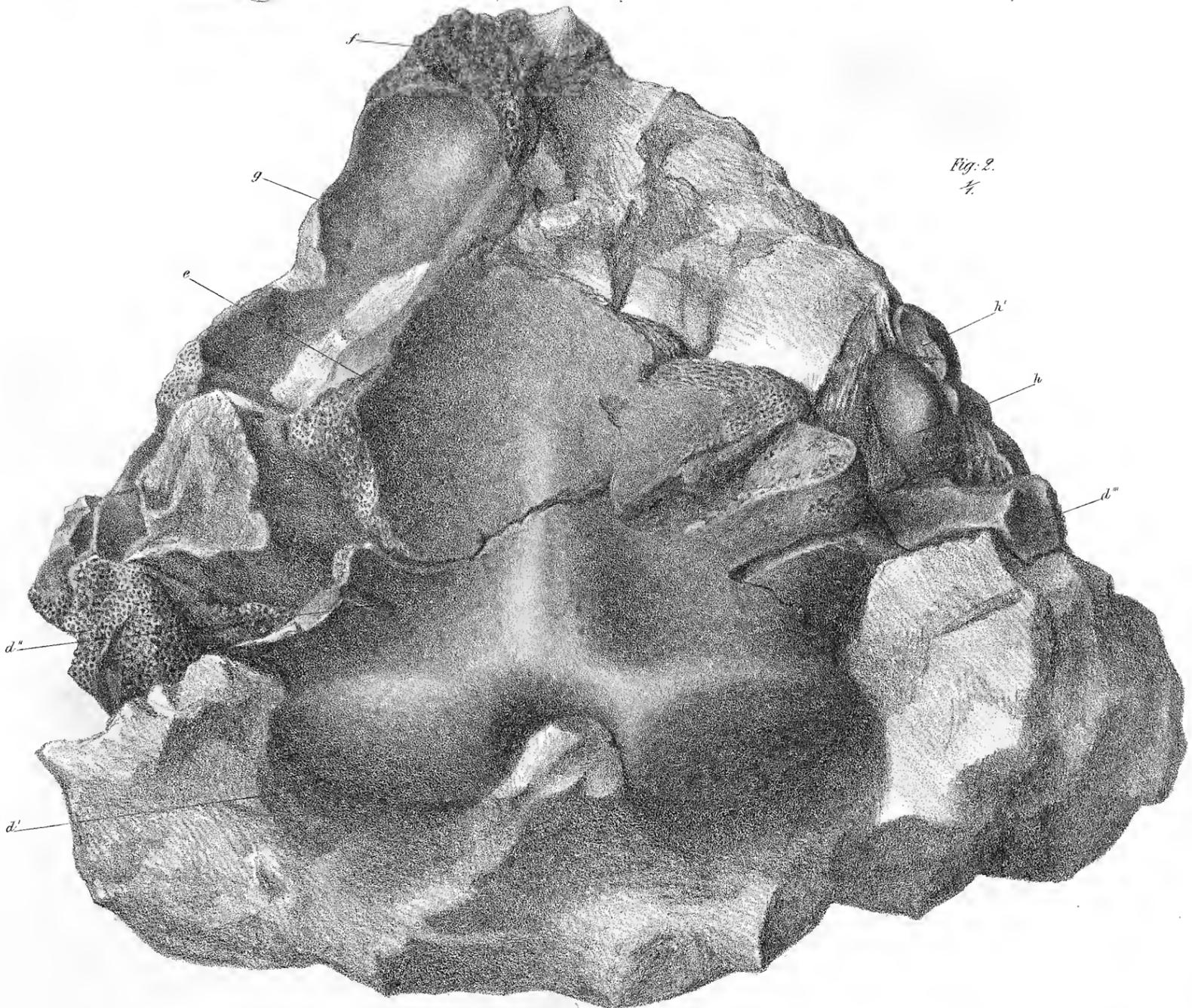
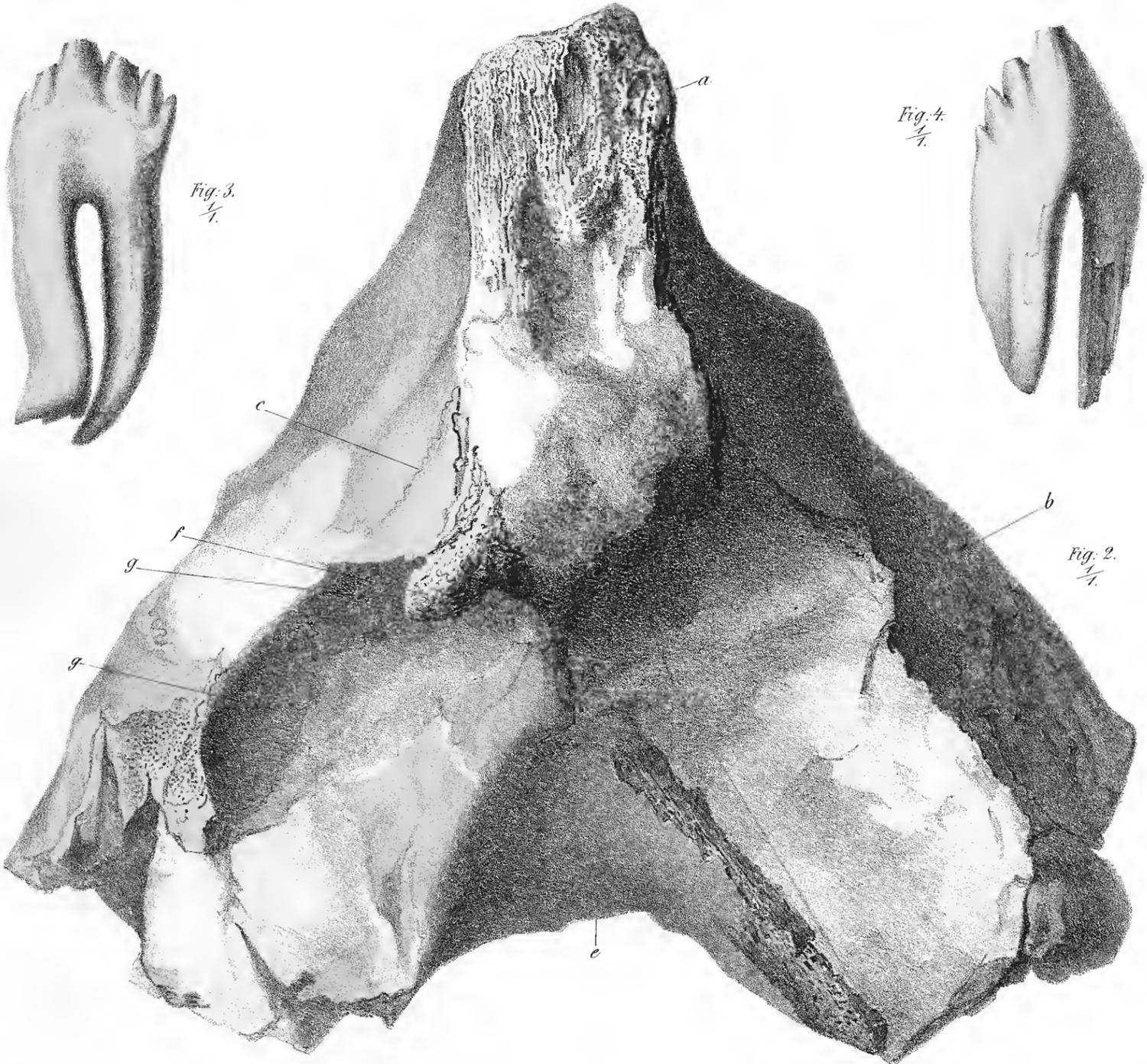


Fig. 2.
1/4.



extern.
ML

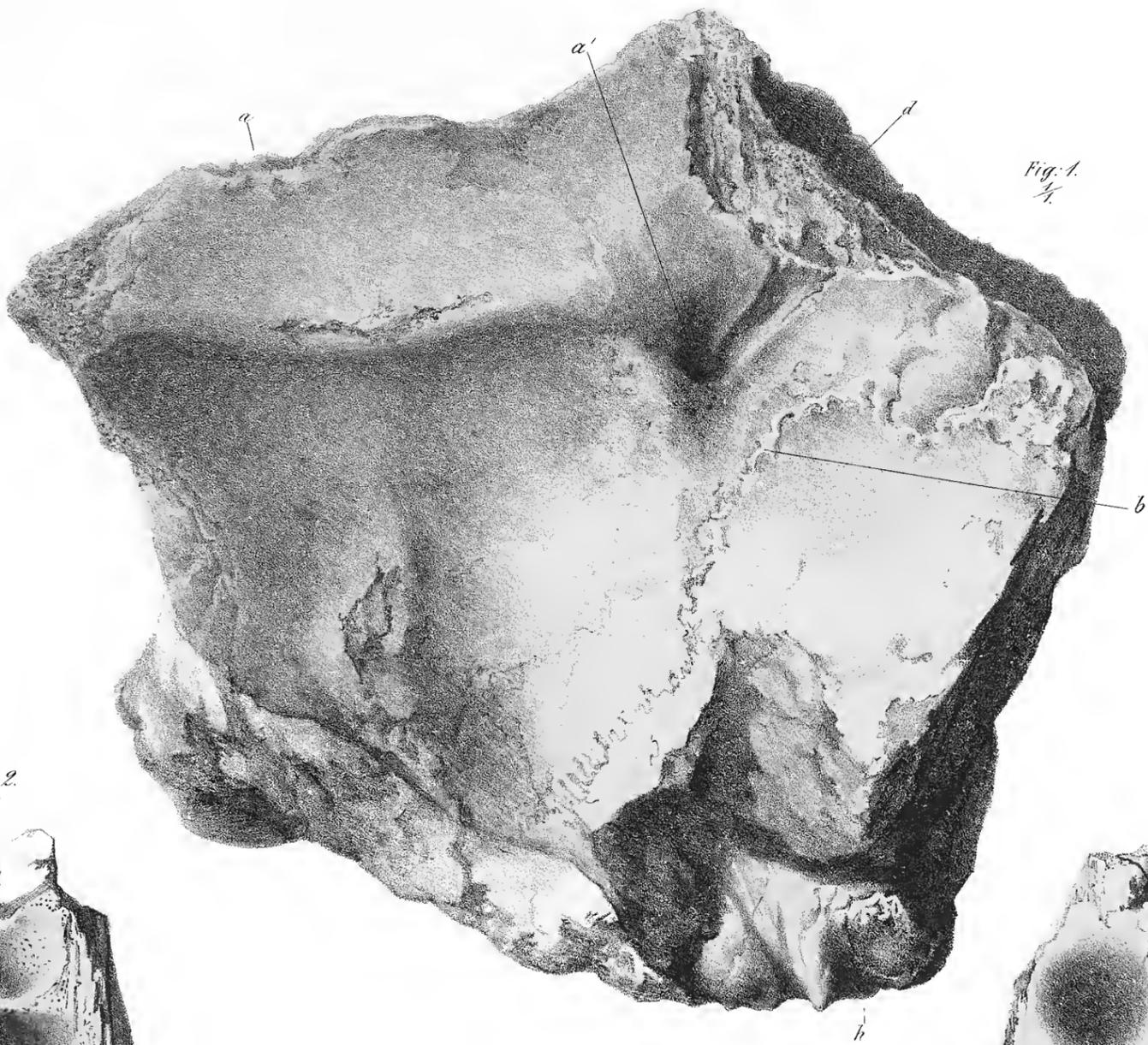


Fig. 1.
1/1.

Fig. 2.
2/3.



Fig. 3.
2/3.

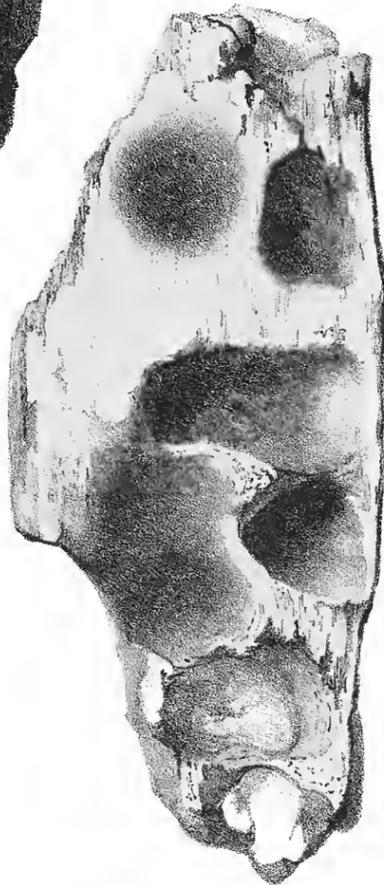


Fig. 4.
2/3.

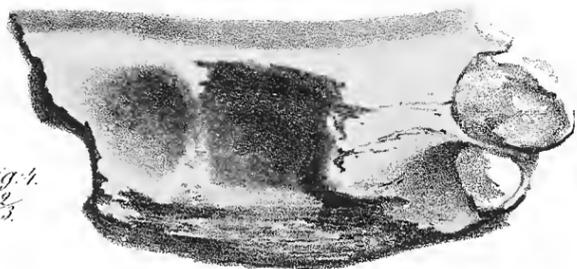


Fig. 5.
1/1.



Fig. 5.⁺



Fig. 5.⁺



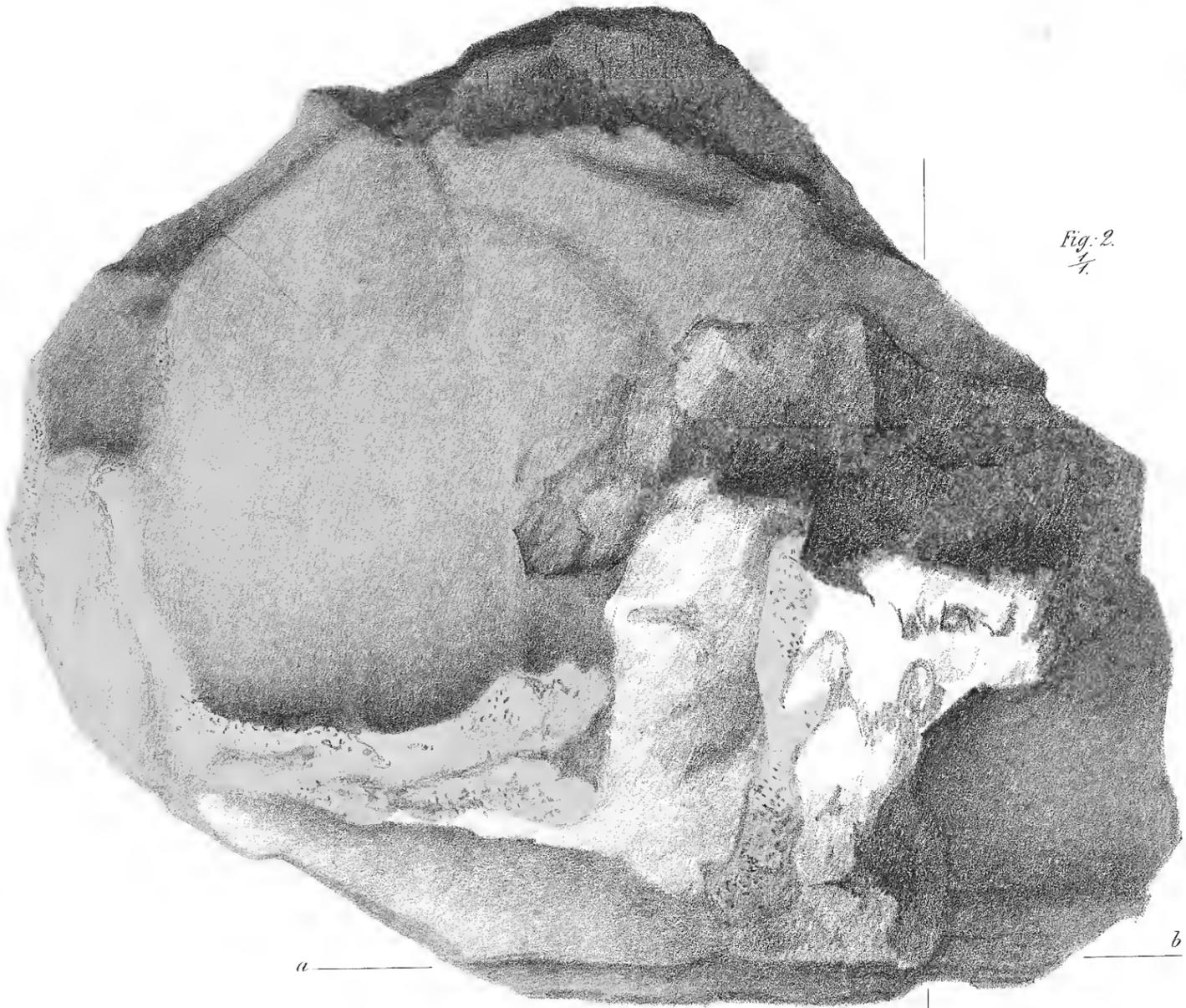


Fig. 2.
1/1.

15485

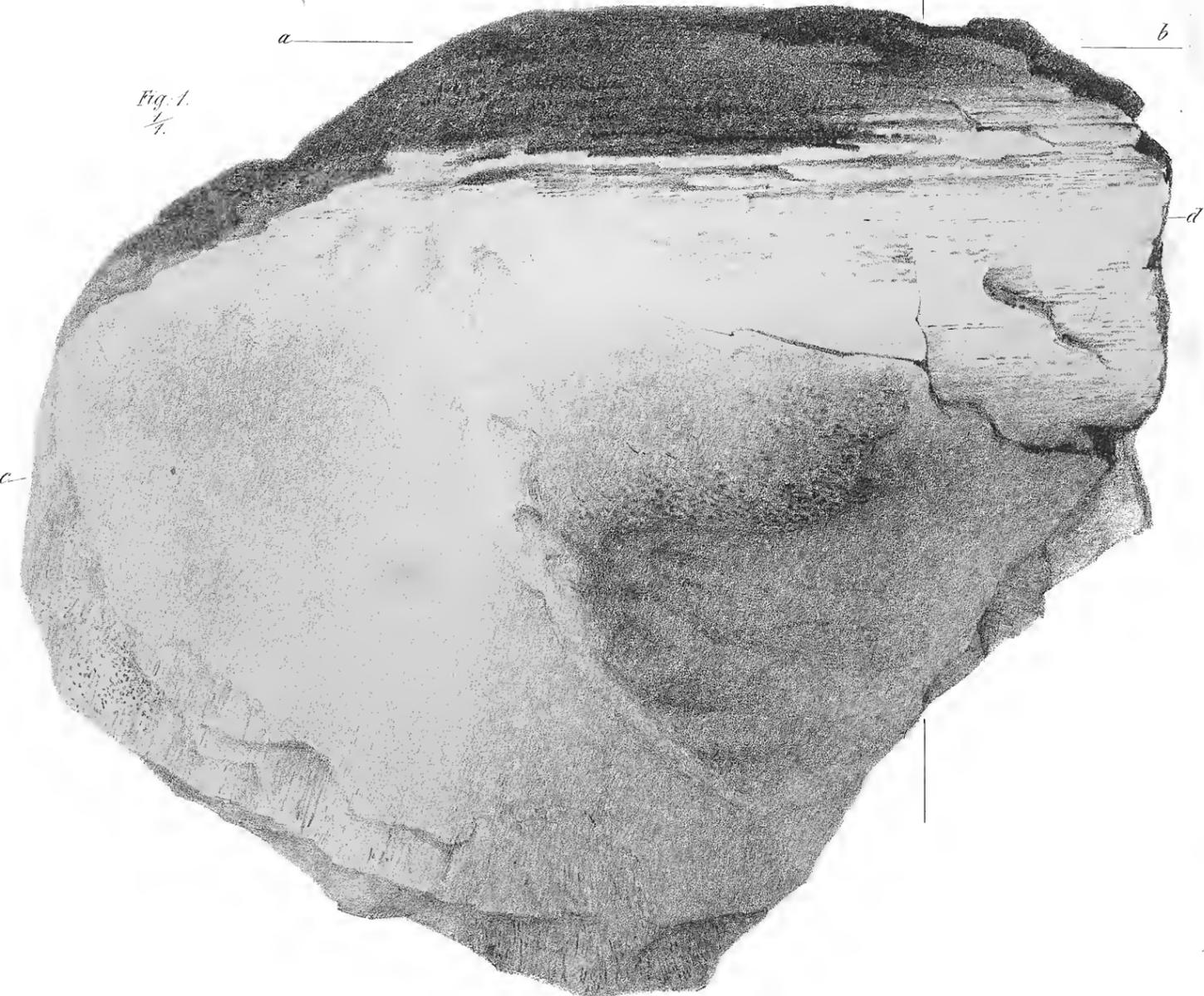


Fig. 1.
1/1.

Fig. 3.
1/1.





Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

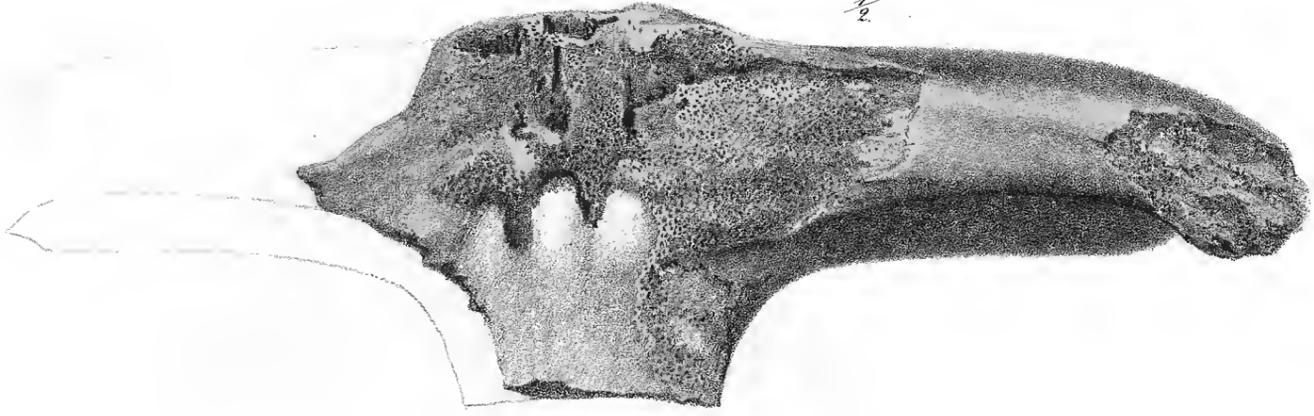


Fig. 4.
 $\frac{1}{4}$.

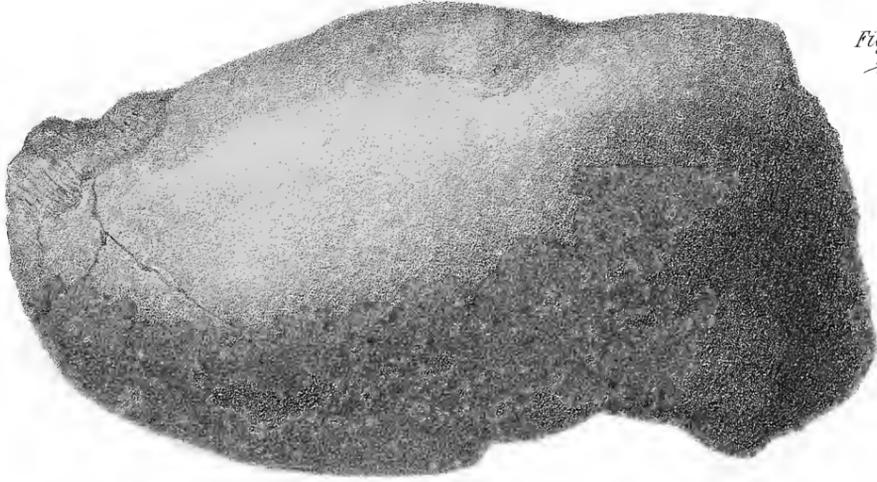


Fig. 4.
 $\frac{1}{4}$.

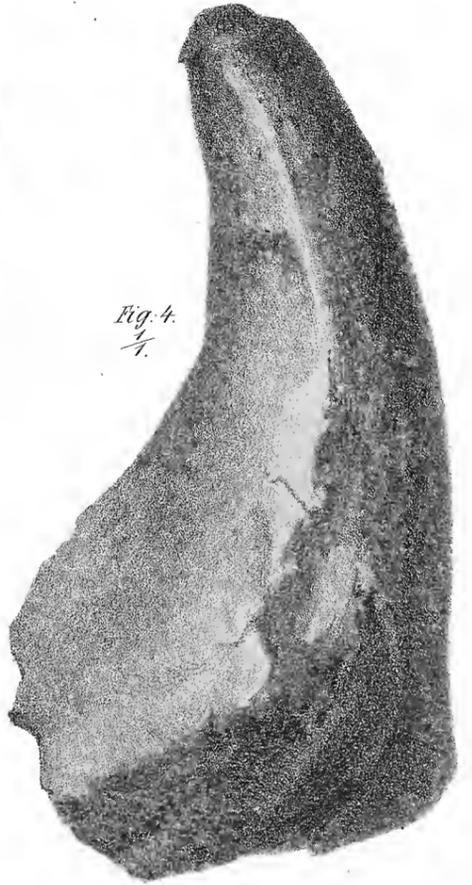


Fig. 4.
 $\frac{1}{4}$.

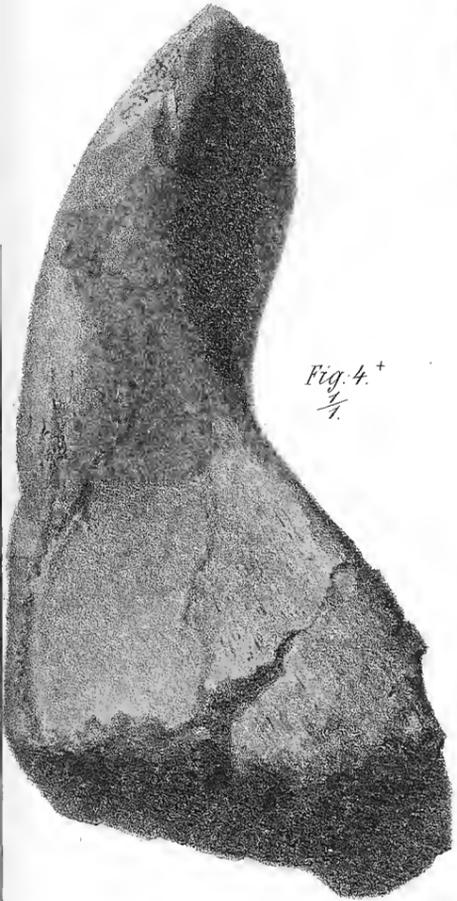


Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.

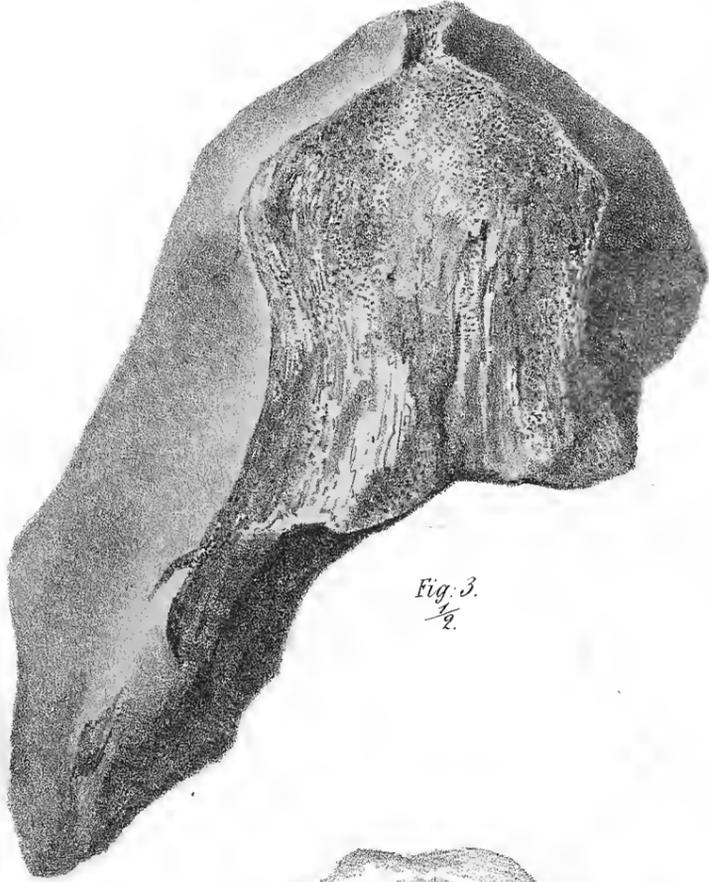
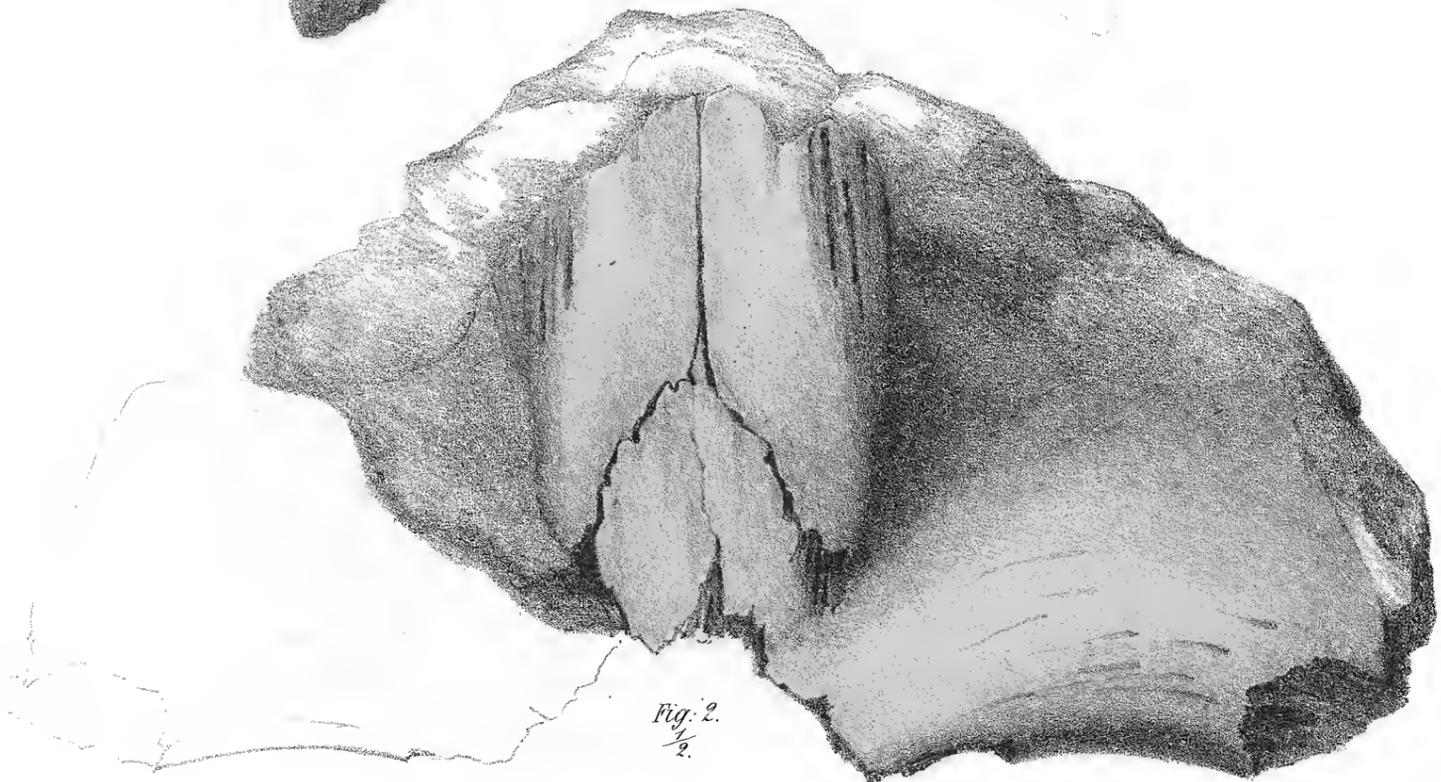


Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.



6, pl. 9. mueller = Xiphisternum
8, pl. 8 " "
1, pl. 9. inverted presternum
4, 4+, pl. 9. " presternum
- fide Stroman, 1908, ~~pl.~~ p. 135)

Fig. 3.
1/2.



Fig. 4.
1/2.

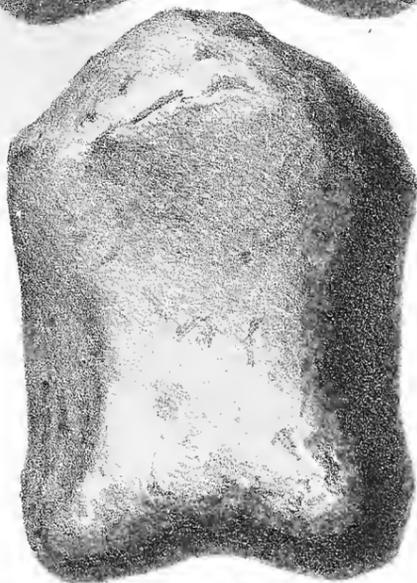


Fig. 5.
1/2.

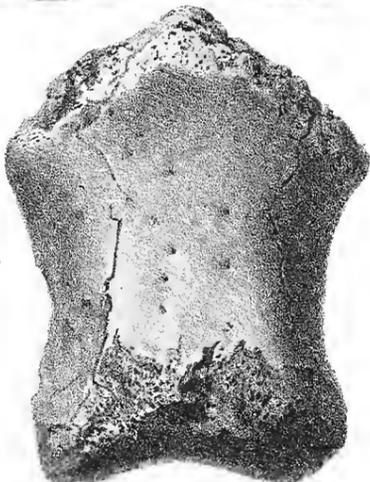


Fig. 6.
1/2.

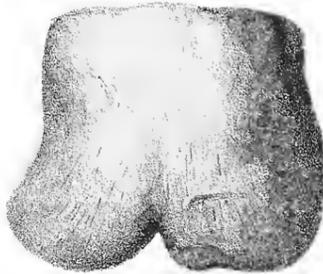
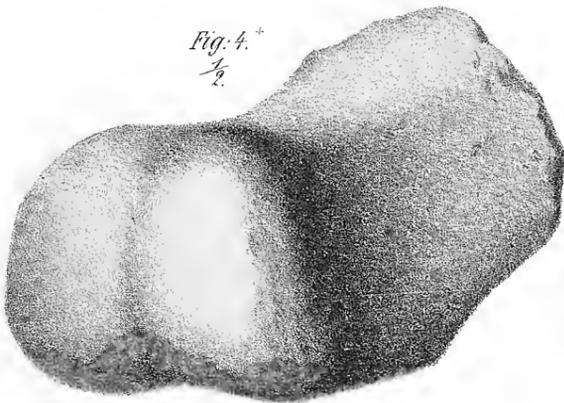


Fig. 4.*
1/2.



I.

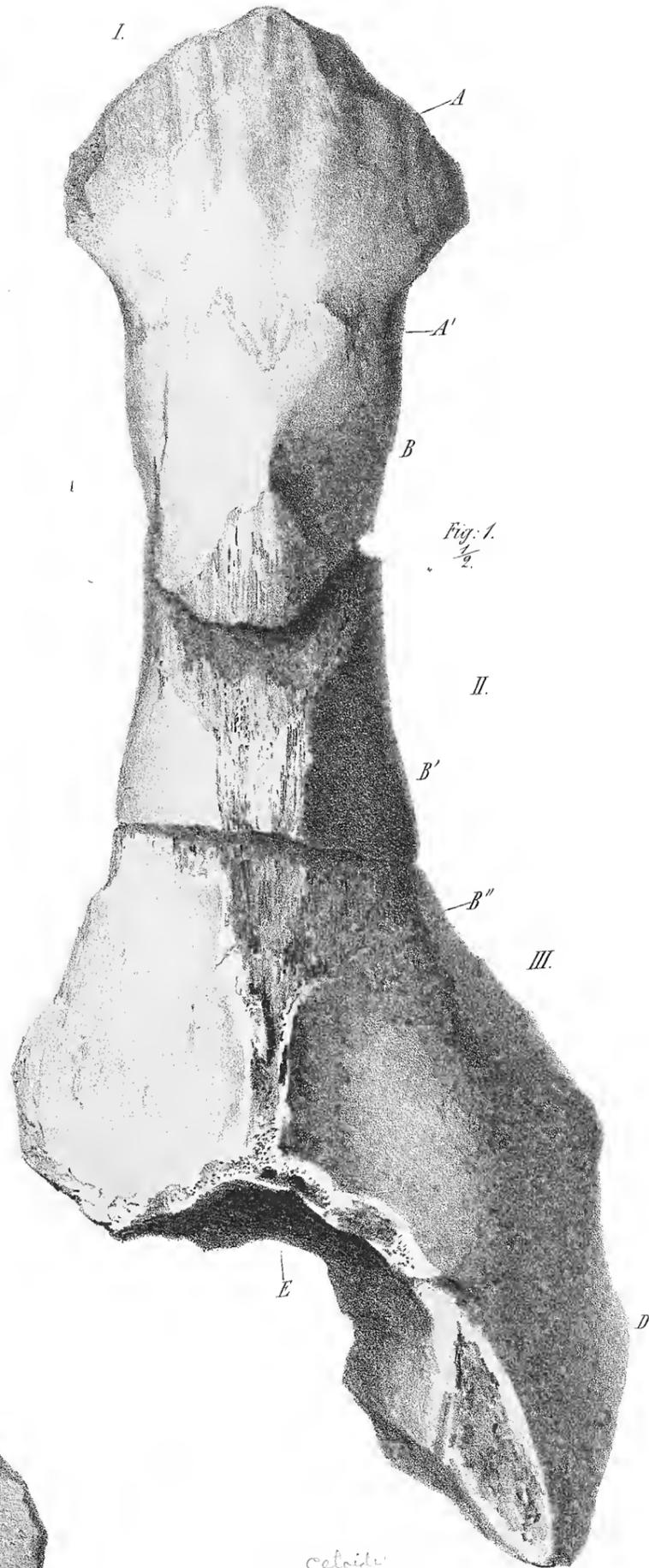


Fig. 1.
1/2.

II.

B'

B''

III.

E

v. Calais
#15480

A

A'

I.

B

B'

II.

D

C

Fig. 2.
1/2.



Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.

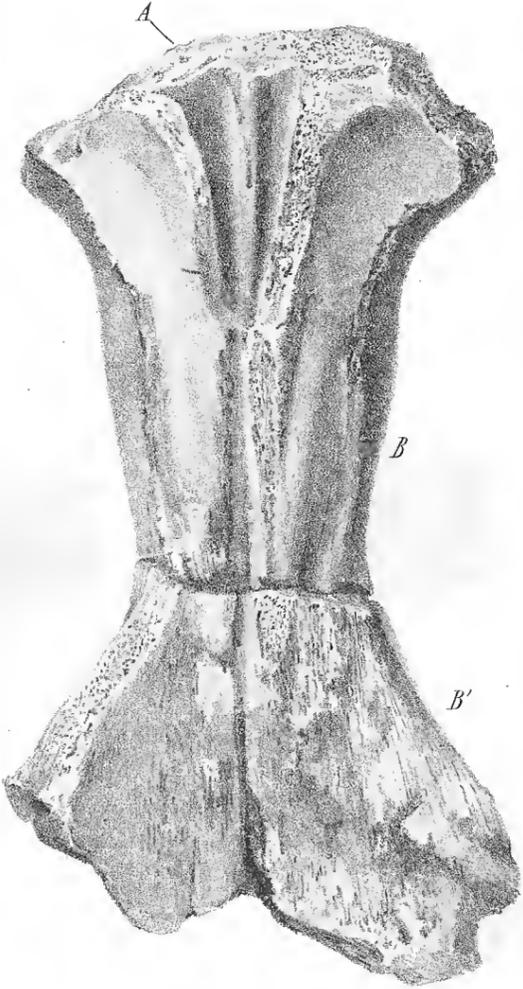


Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.

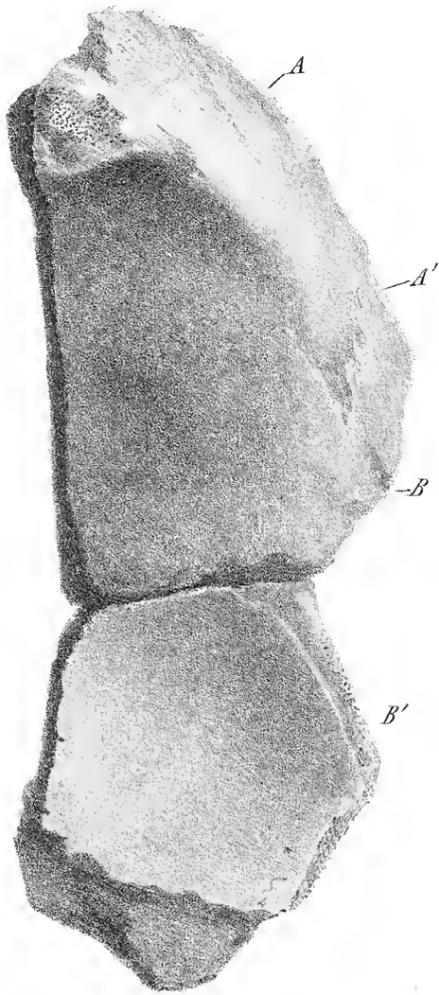


Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

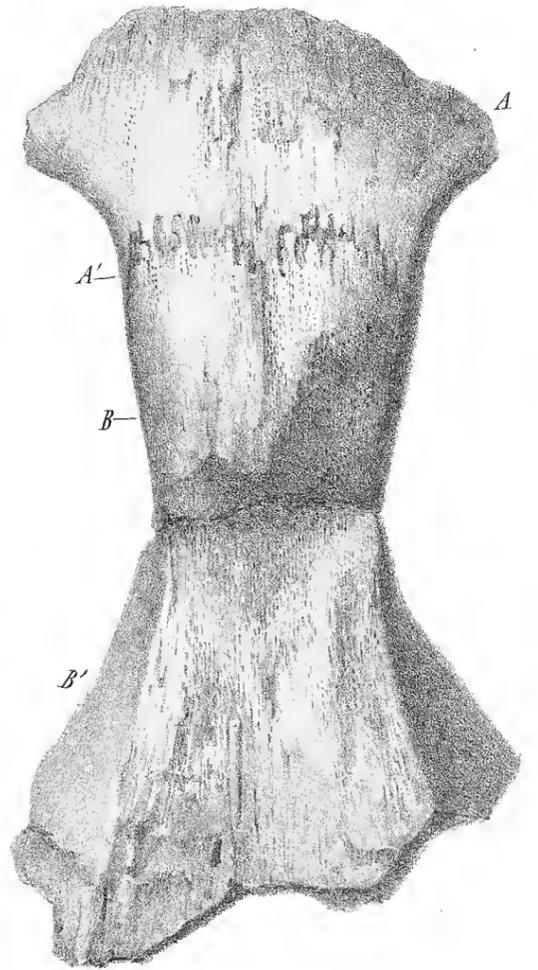


Fig. 6.
 $\frac{1}{2}$.

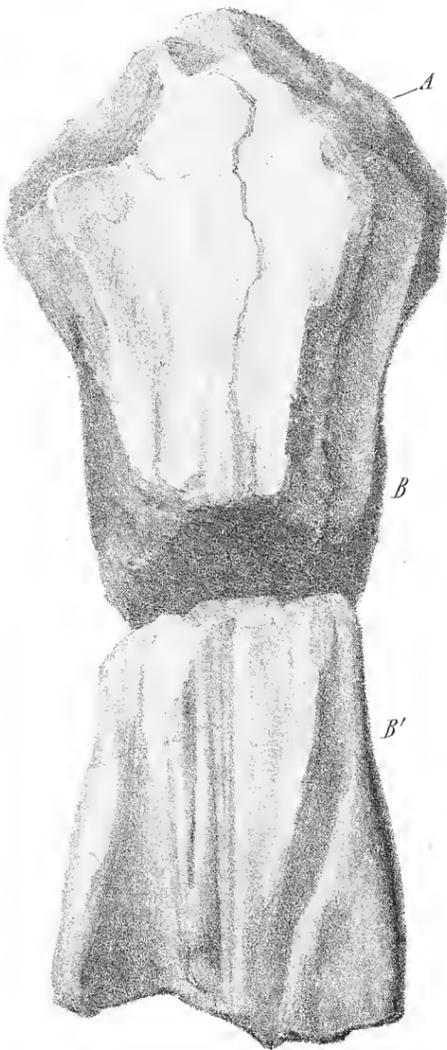


Fig. 5.
 $\frac{1}{2}$.

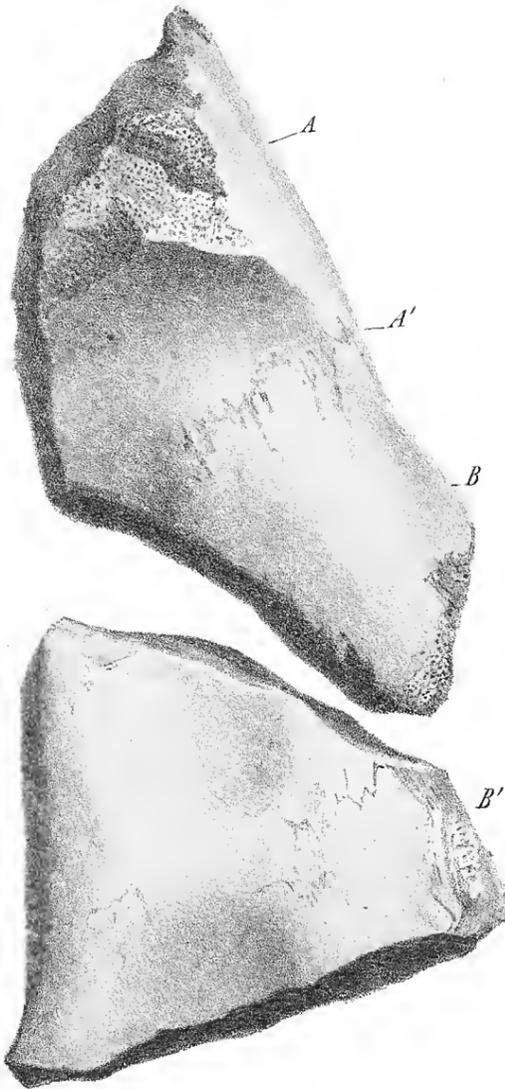


Fig. 4.
 $\frac{1}{2}$.

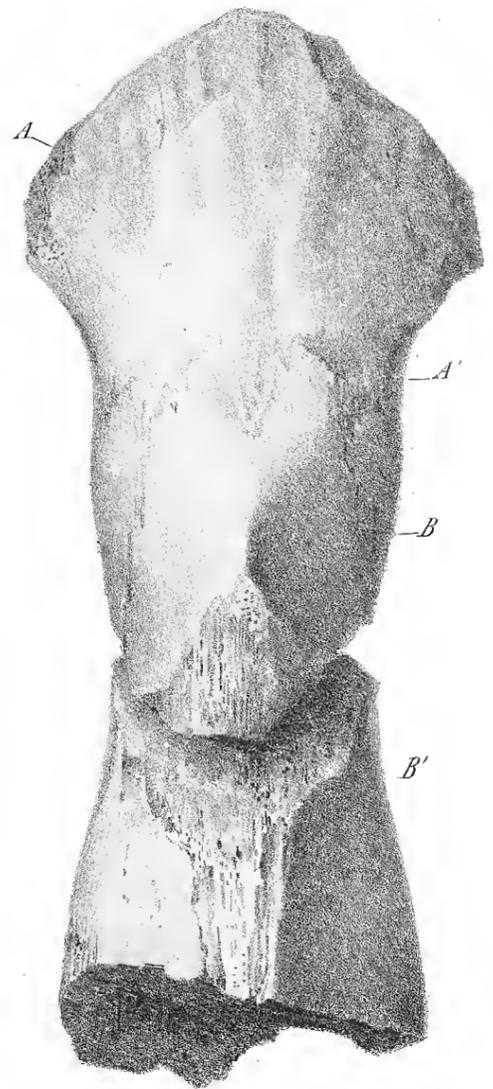


Fig. 1.
 $\frac{1}{4}$.



Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.

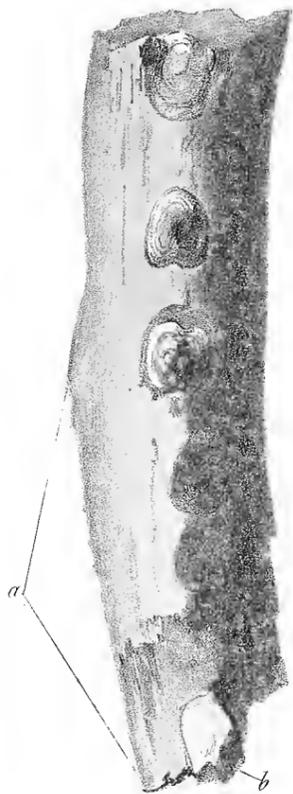


Fig. 6.
 $\frac{1}{3}$.



Fig. 7.
 $\frac{1}{2}$.



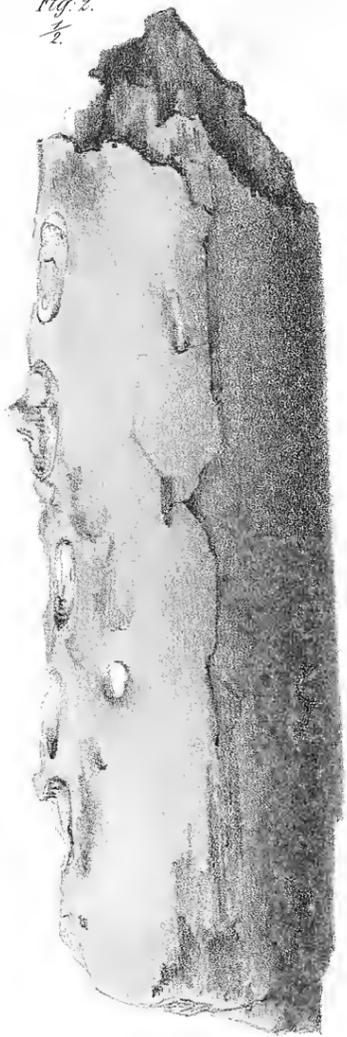
Fig. 5.
 $\frac{1}{3}$.



Fig. 4.
 $\frac{1}{3}$.



Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.



lit. extend
b. i.

Fig. 1.
1/4.



Fig. 2.
1/4.

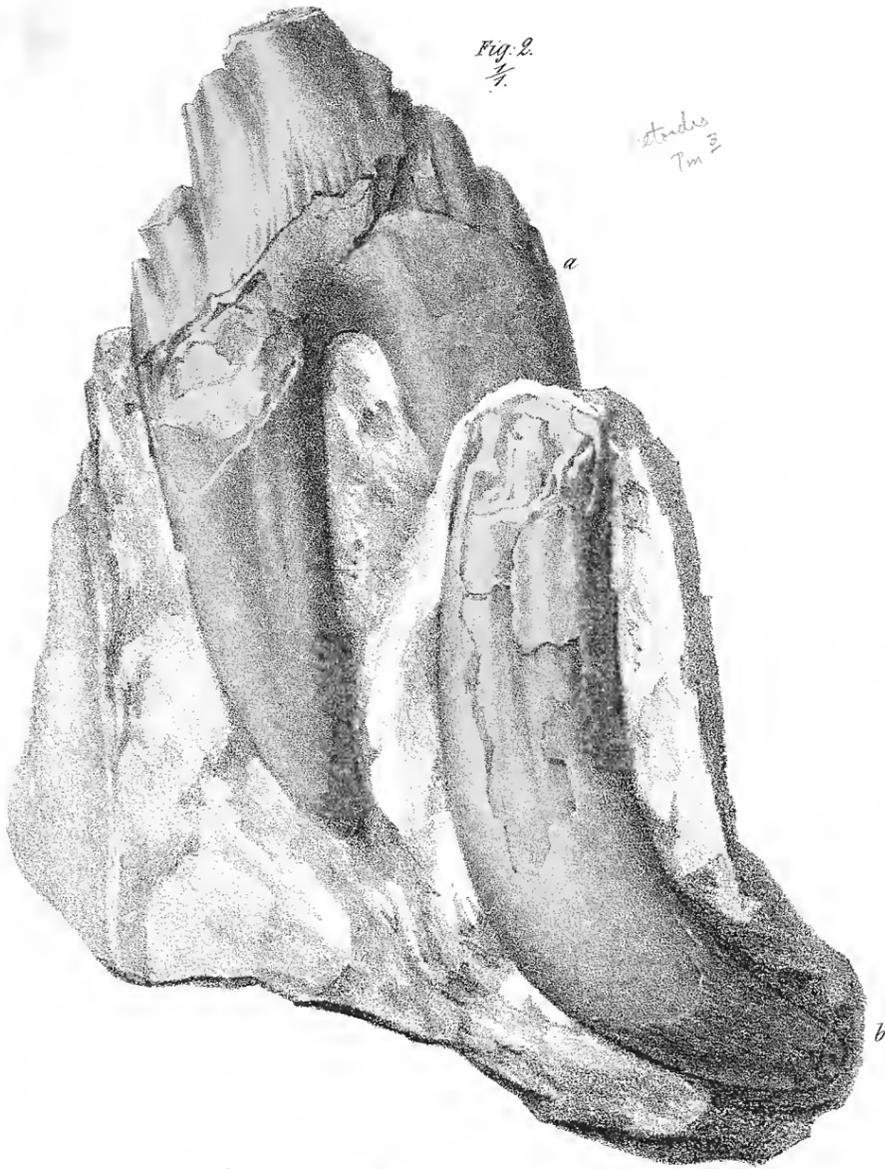


Fig. 3.
1/4.



Fig. 11.
1/4.



Fig. 5.
1/4.



Fig. 4.
1/4.



Fig. 9.
1/4.



Fig. 10.
1/4.



Fig. 6.
1/4.

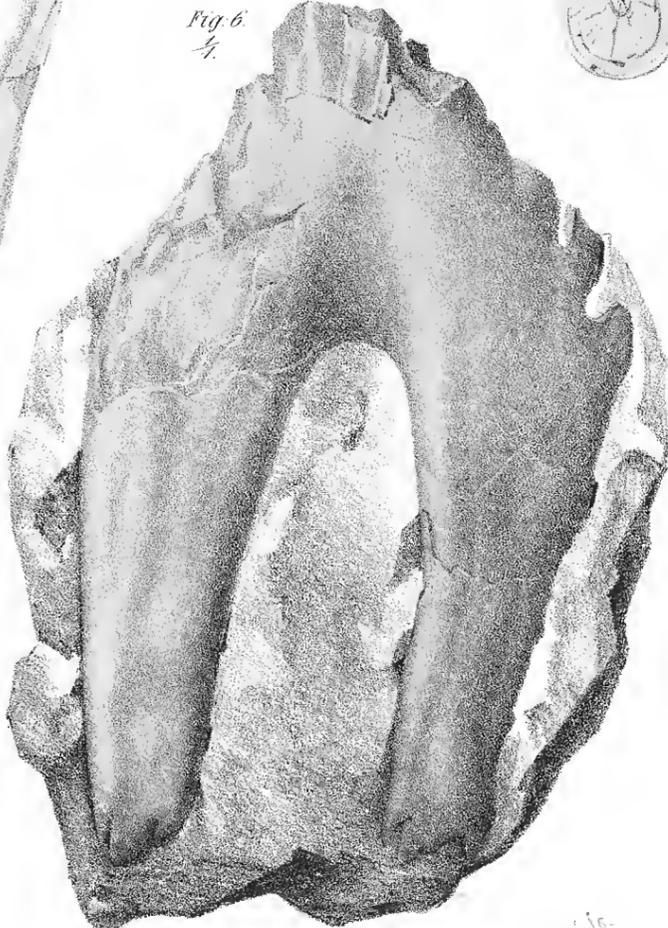


Fig. 8.

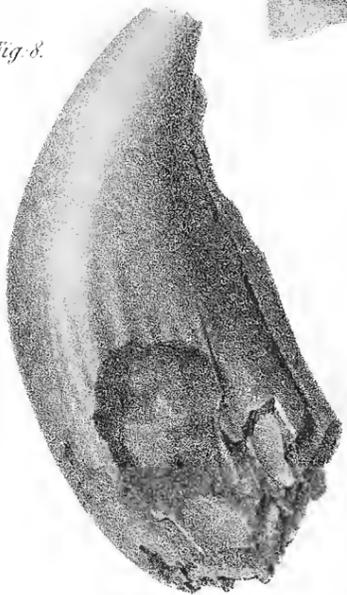


Fig. 7.
1/4.



Fig. 1.
1/4.

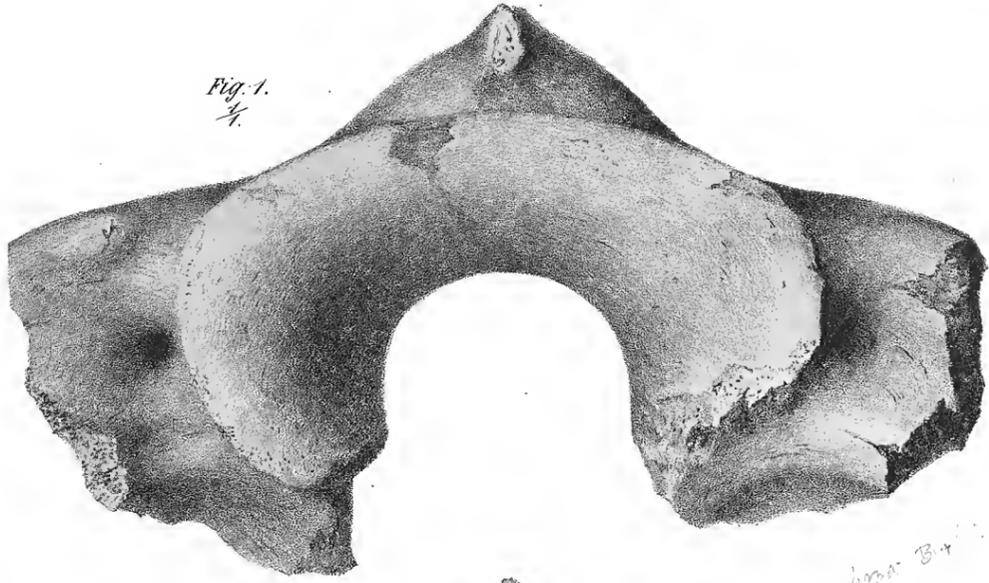
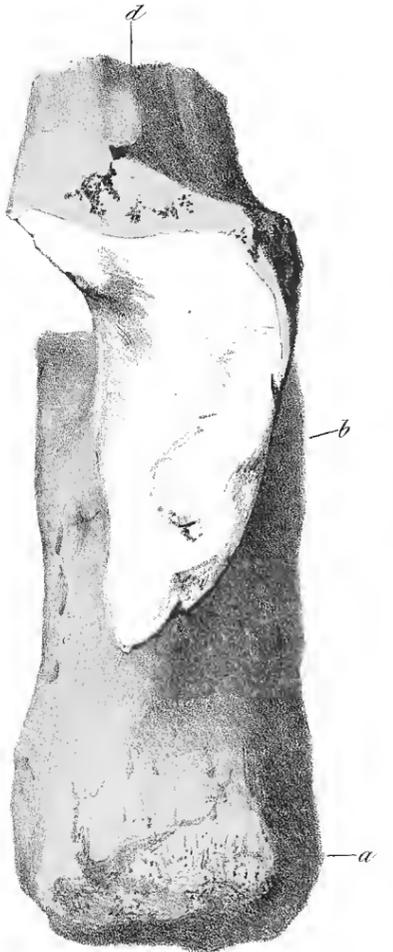


Fig. 6.
1/2.



Fig. 5.
1/4.



Hyndia B. 4.

Fig. 2.
1/4.



Fig. 7.
1/2.

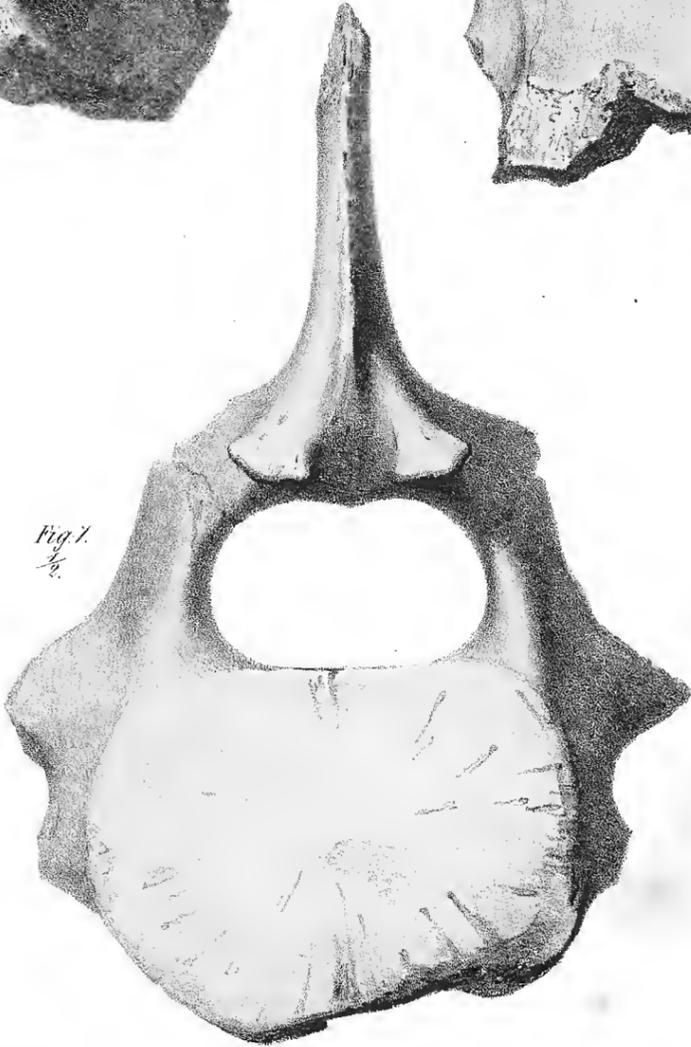


Fig. 4.
1/4.



Fig. 3.
1/4.

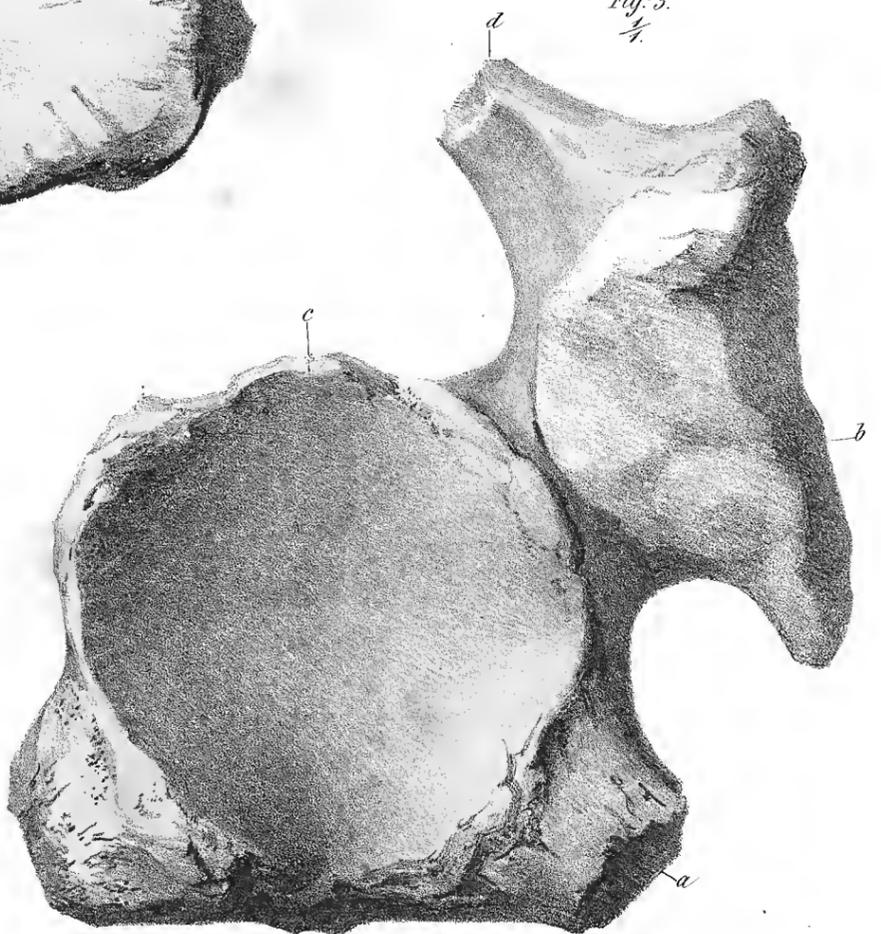


Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

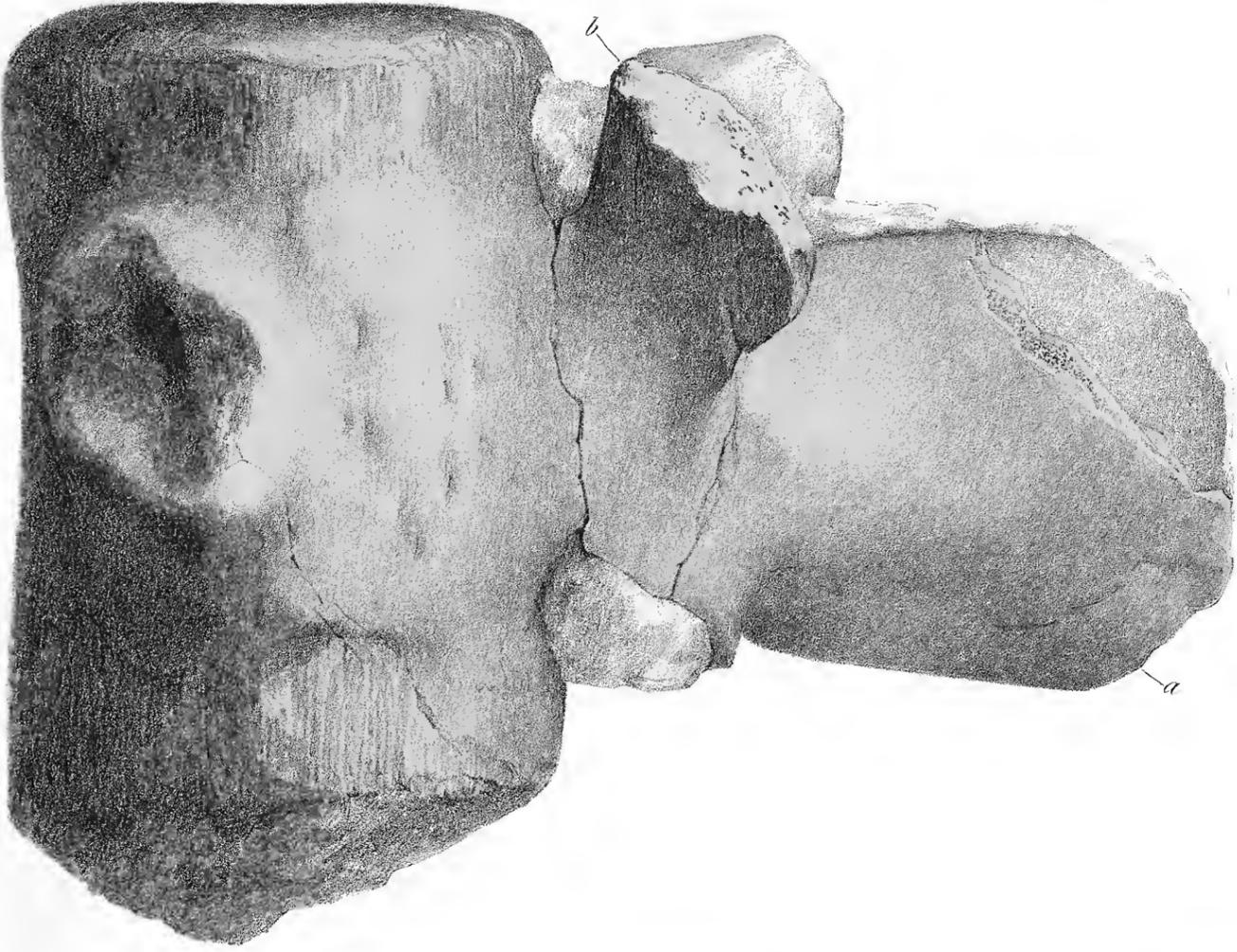


Fig. 3.
 $\frac{1}{4}$.

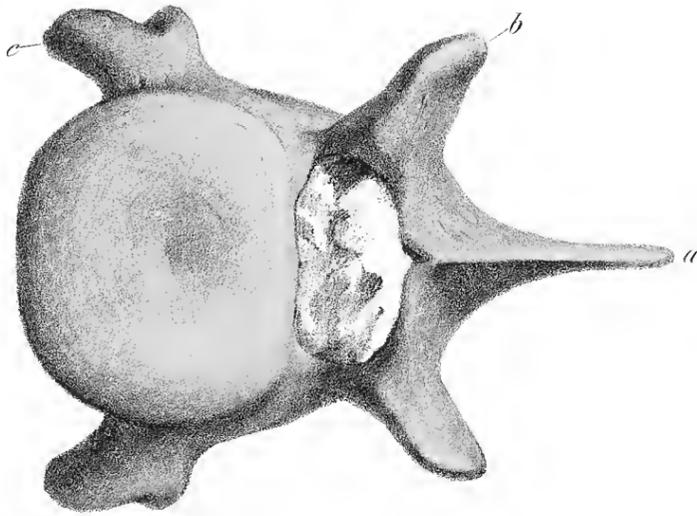


Fig. 2



Fig. 4.

Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.



Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

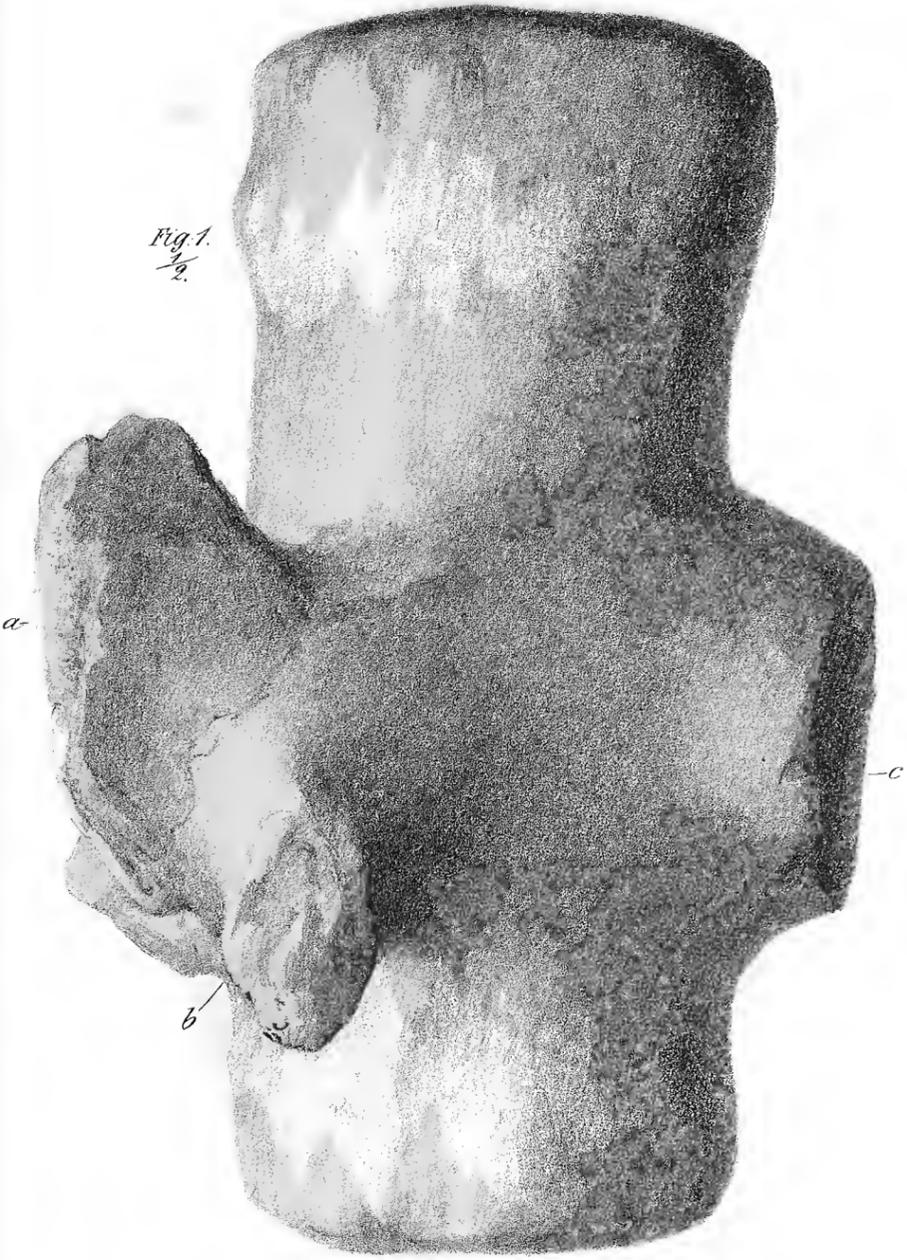


Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.



Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.

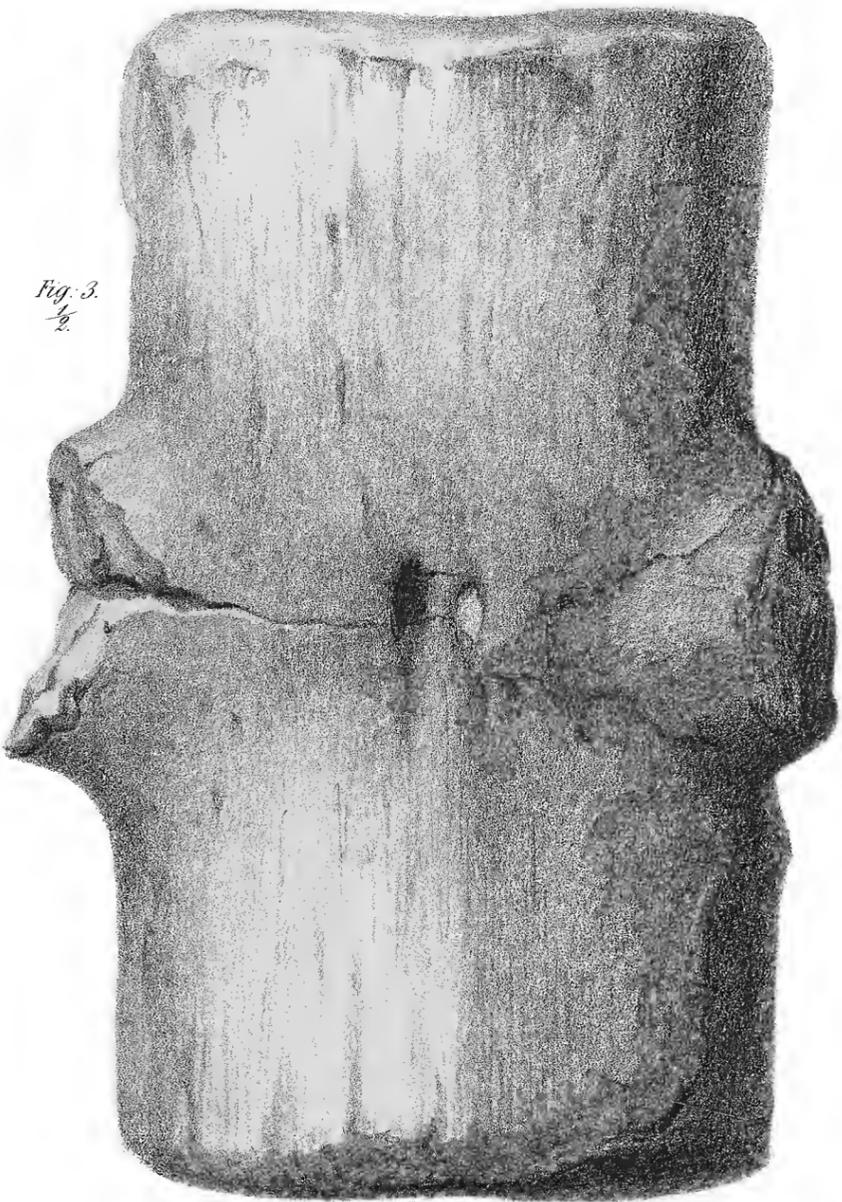


Fig. 4.
 $\frac{1}{2}$.

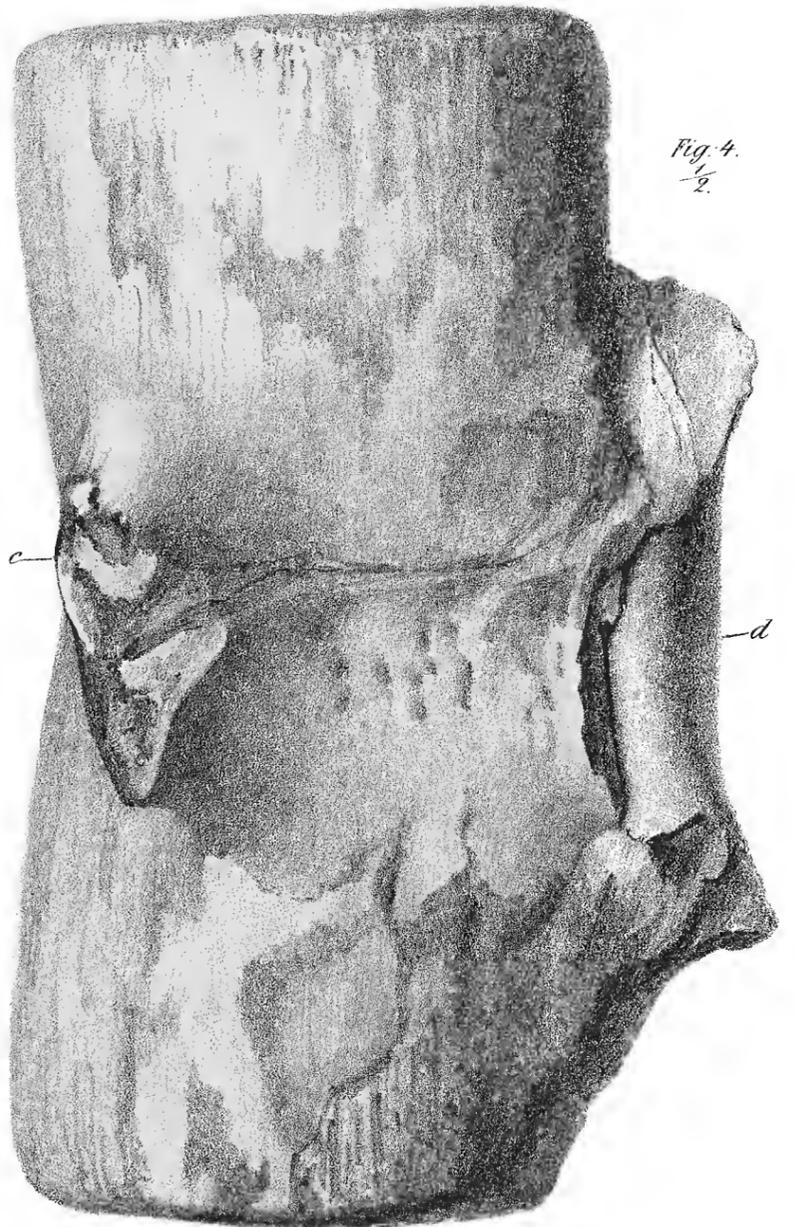


Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

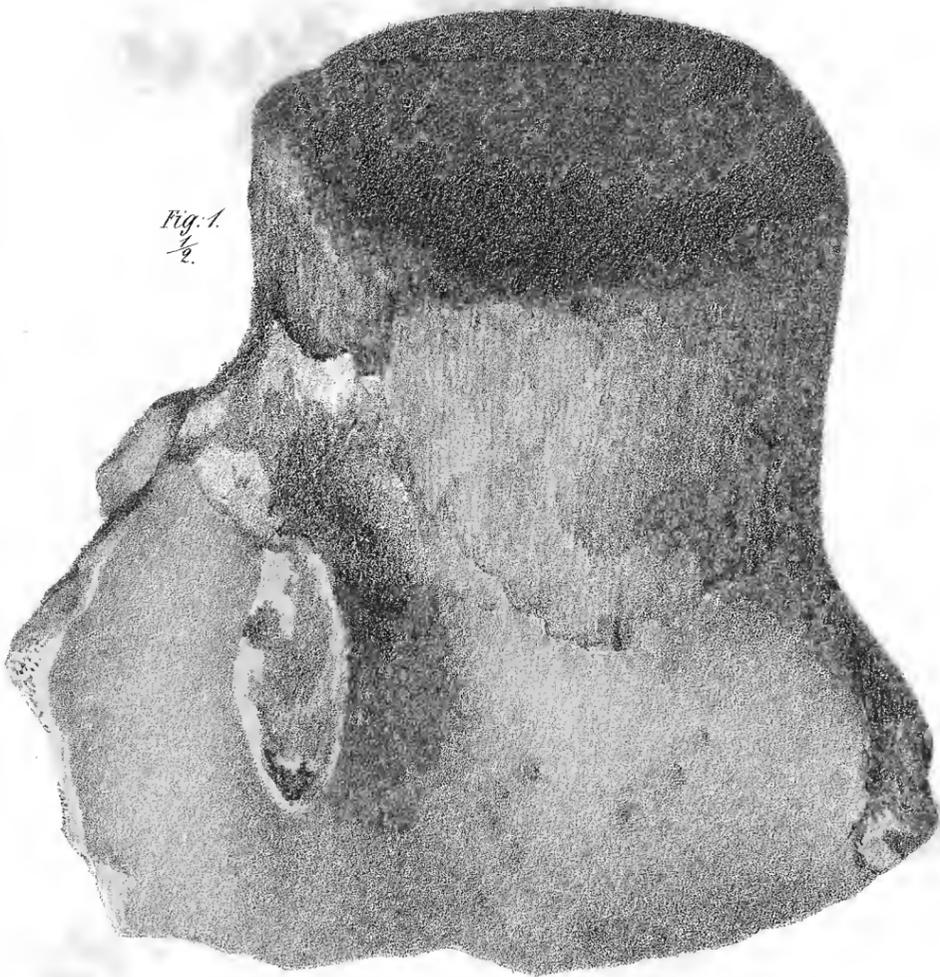


Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.

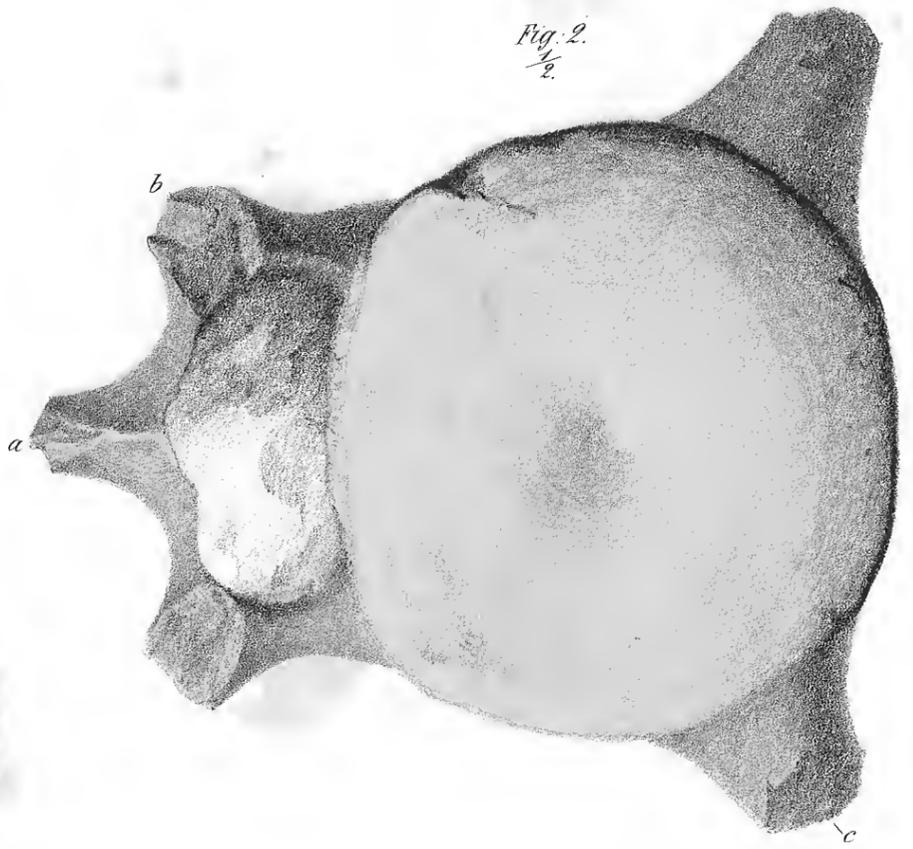


Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.



Fig. 4.
 $\frac{1}{2}$.

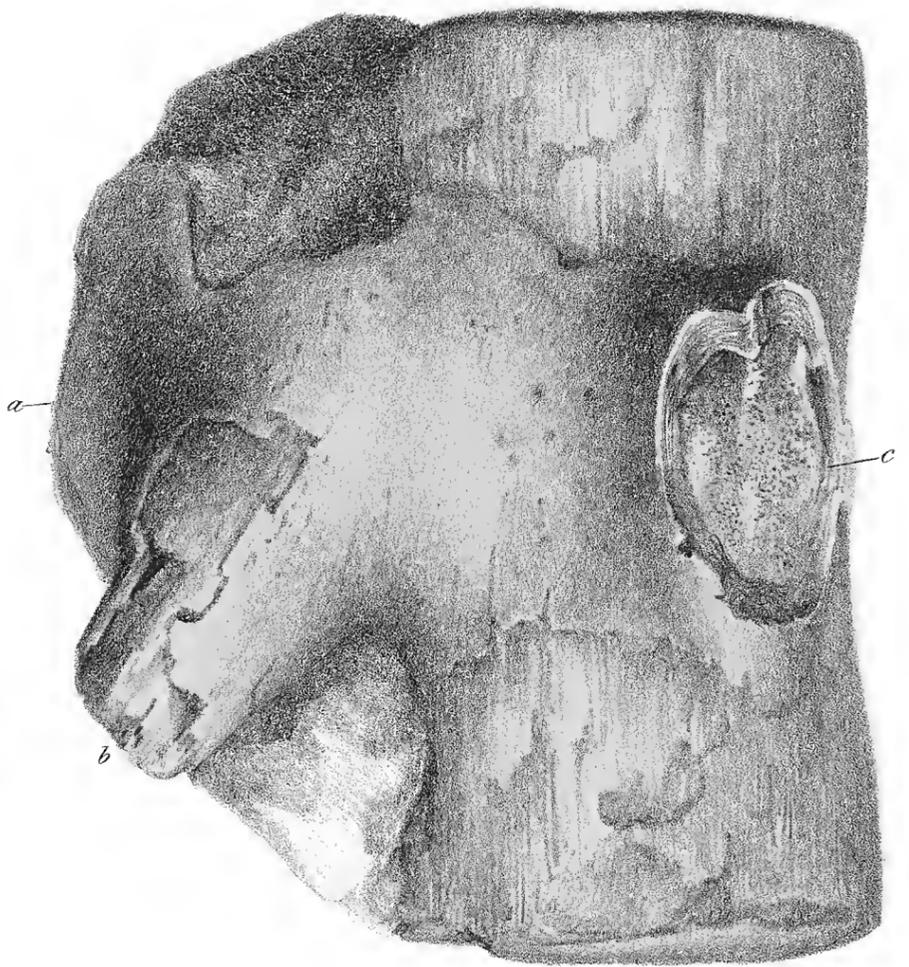


Fig. 3.
1/2.

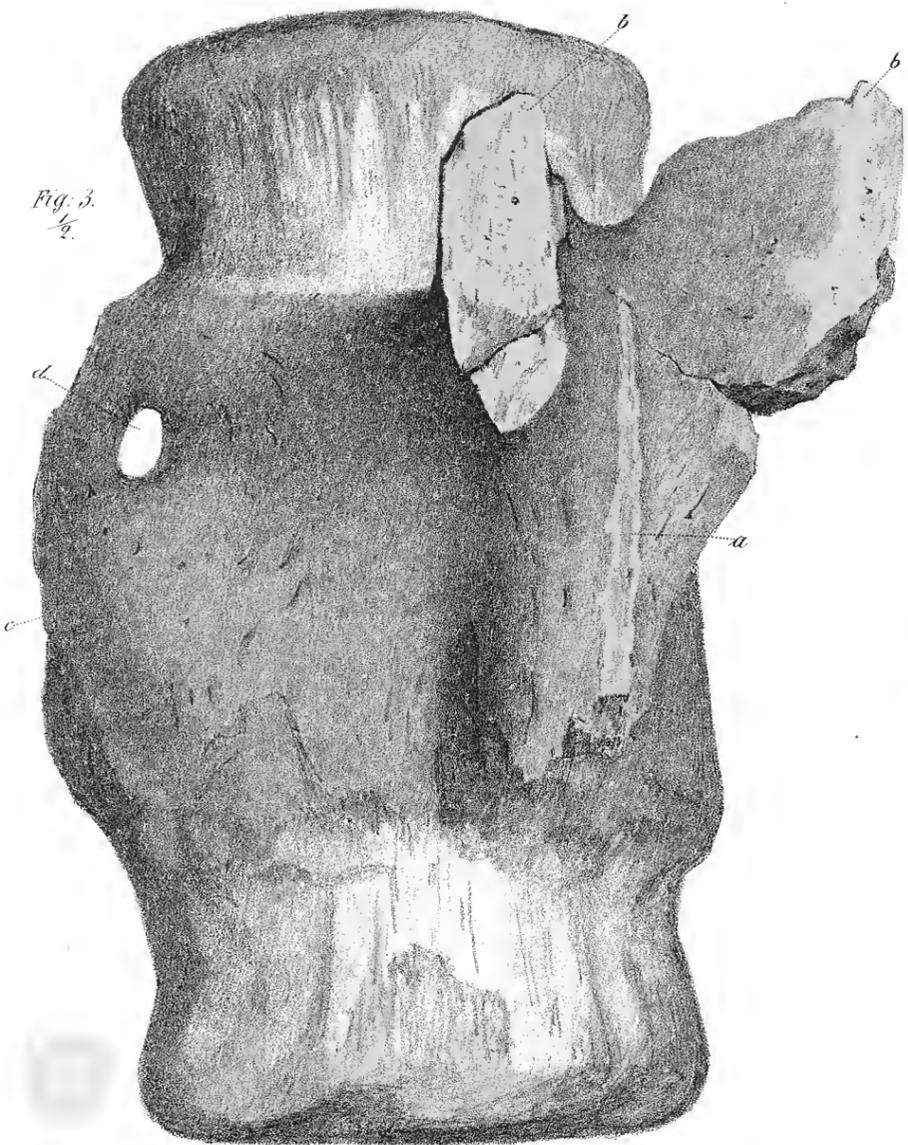


Fig. 1.
1/2.

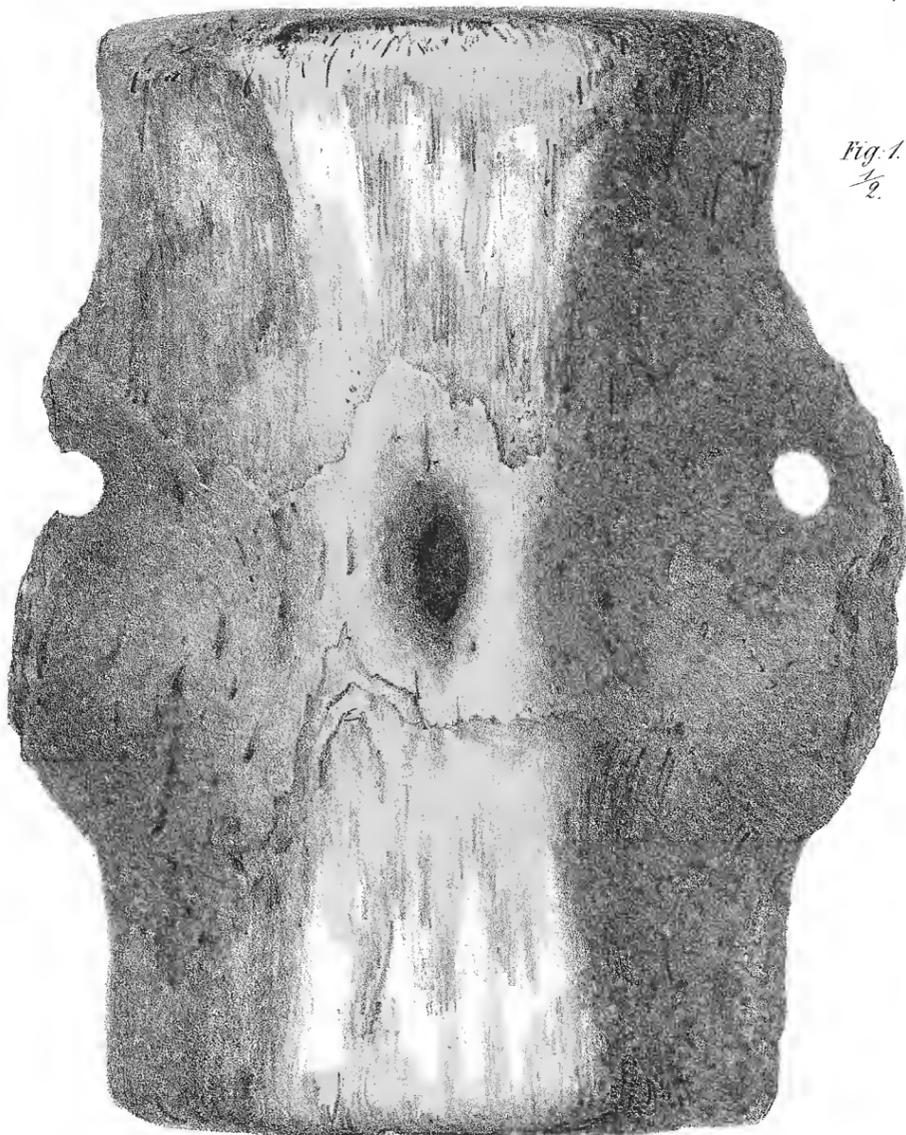


Fig. 4.
1/2.

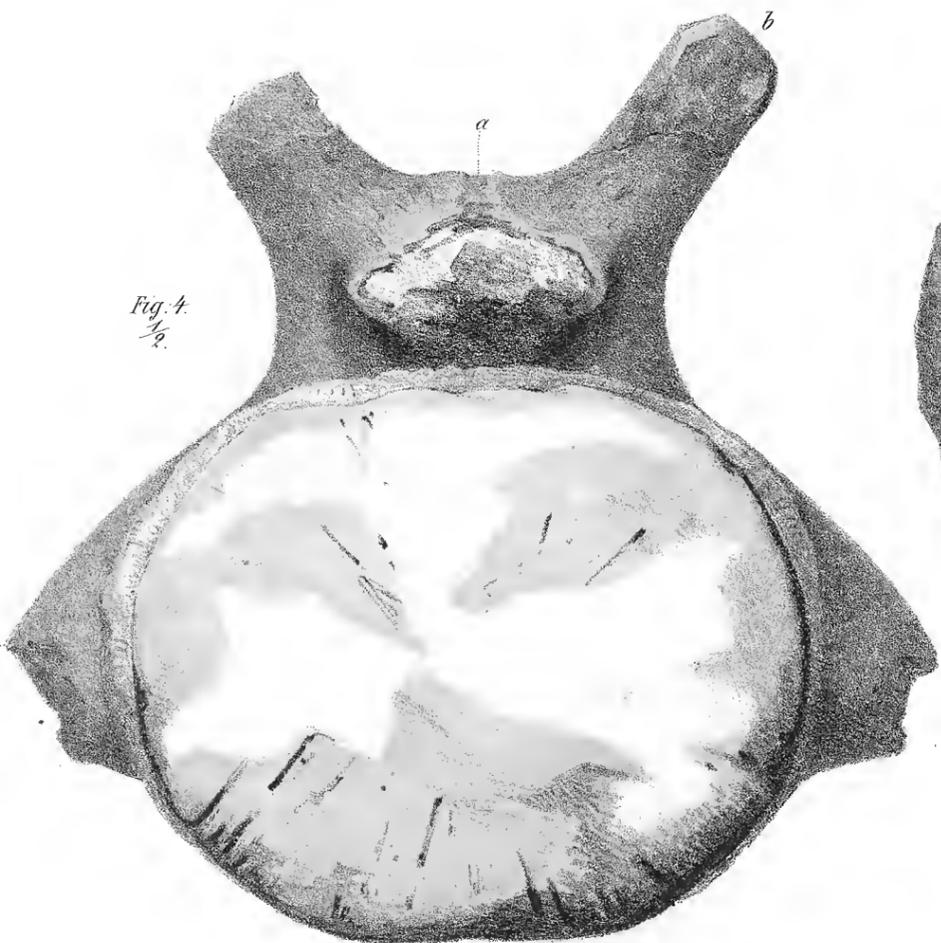


Fig. 2.
1/2.

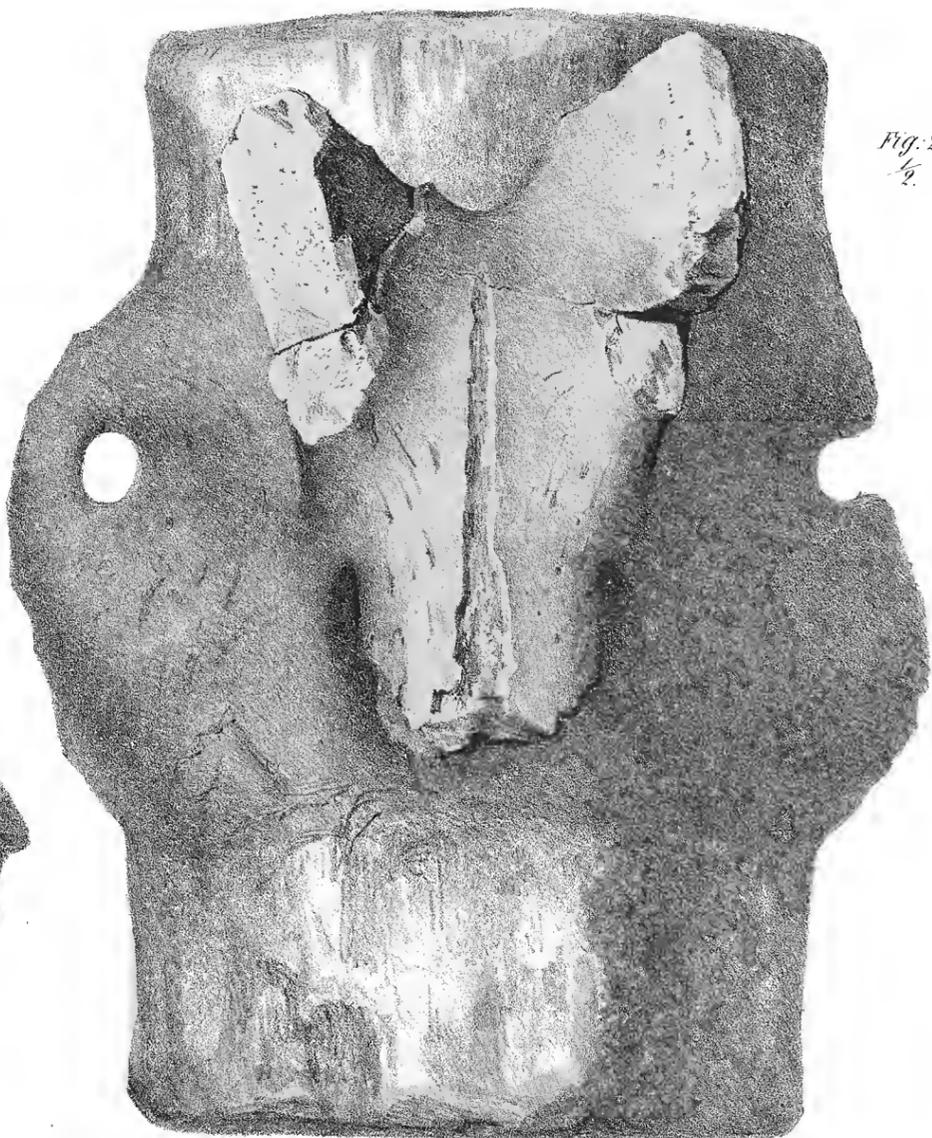


Fig. 1.
 $\frac{1}{2}$.

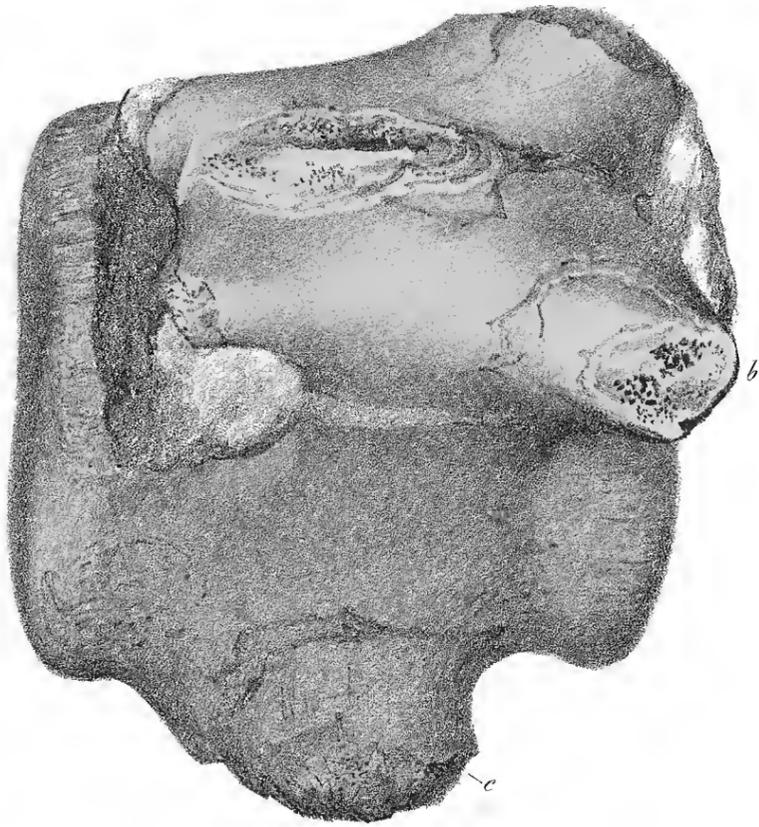


Fig. 4.
 $\frac{1}{2}$.

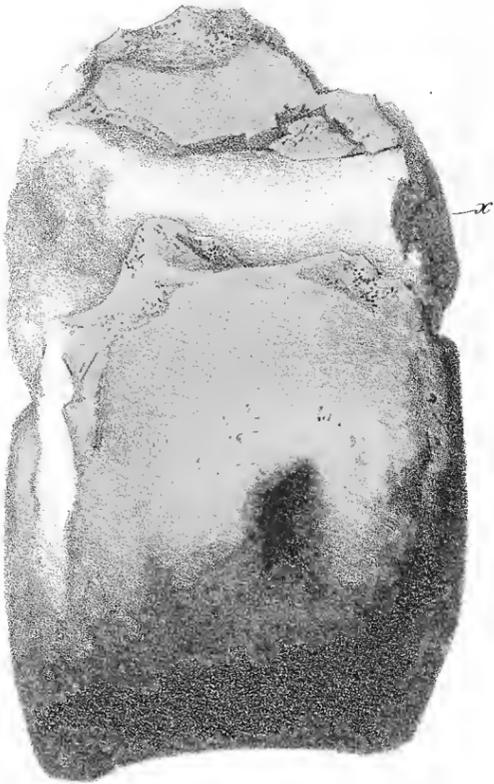


Fig. 2.
 $\frac{1}{2}$.



Fig. 3.
 $\frac{1}{2}$.



Fig. 7.
 $\frac{1}{2}$.

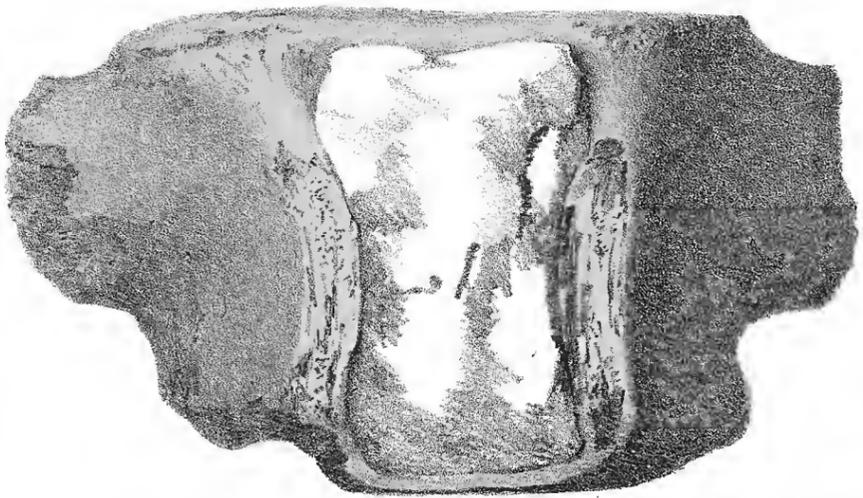


Fig. 6.
 $\frac{1}{2}$.

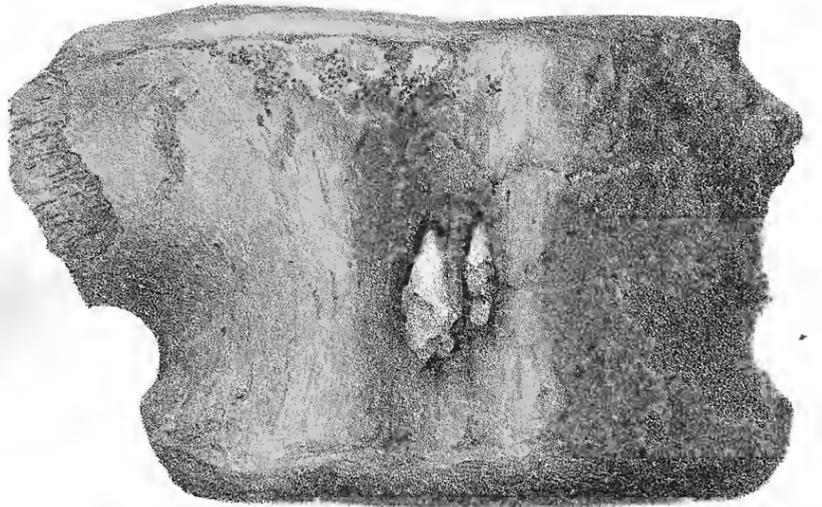
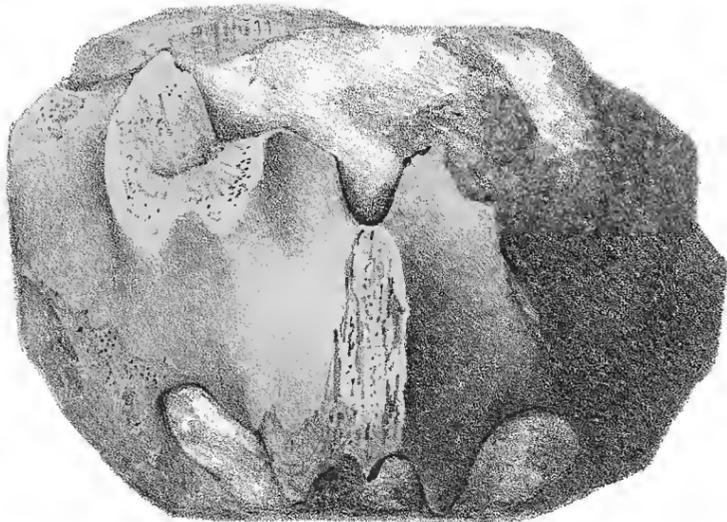


Fig. 5.
 $\frac{1}{2}$.



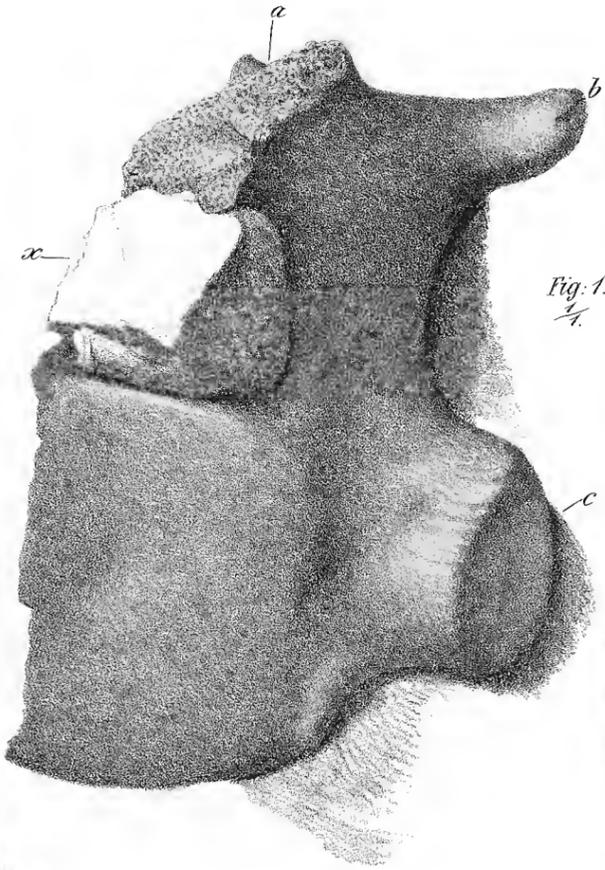


Fig. 1.
1/4.

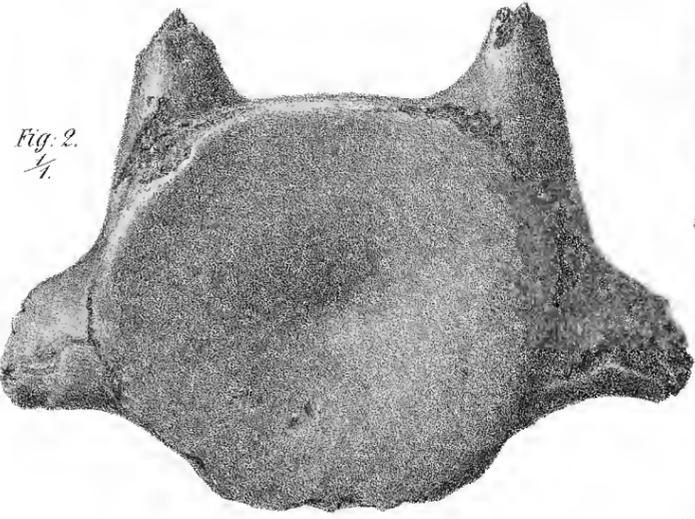


Fig. 2.
1/4.

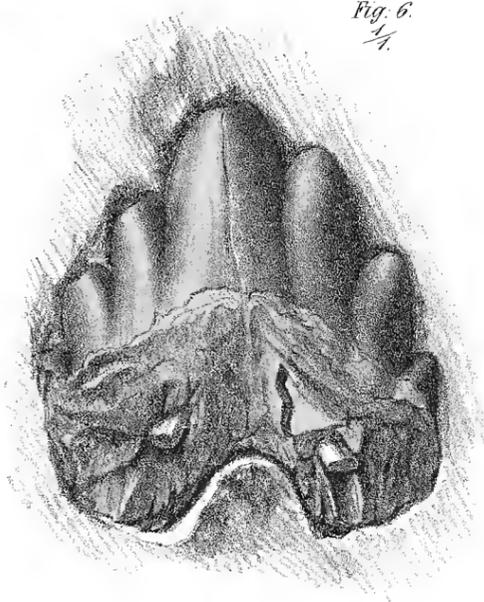


Fig. 6.
1/4.

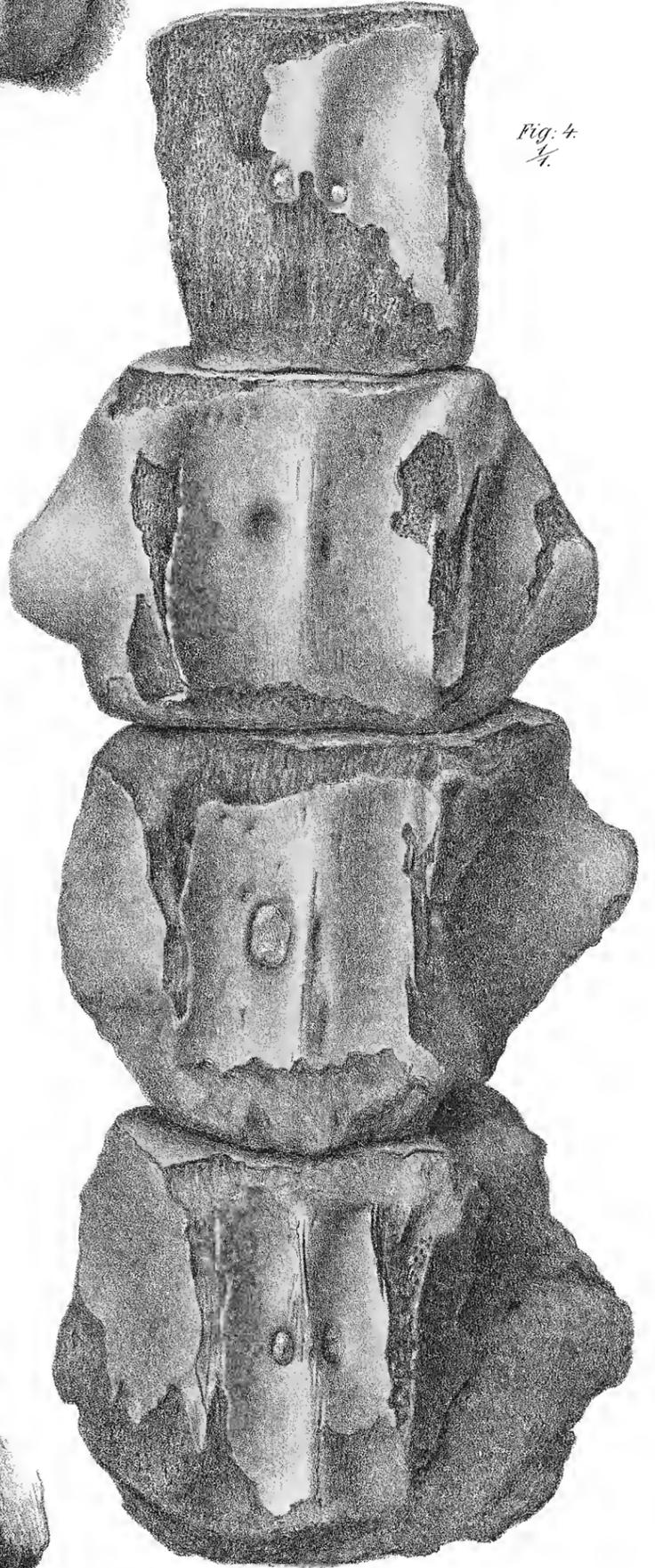


Fig. 4.
1/4.

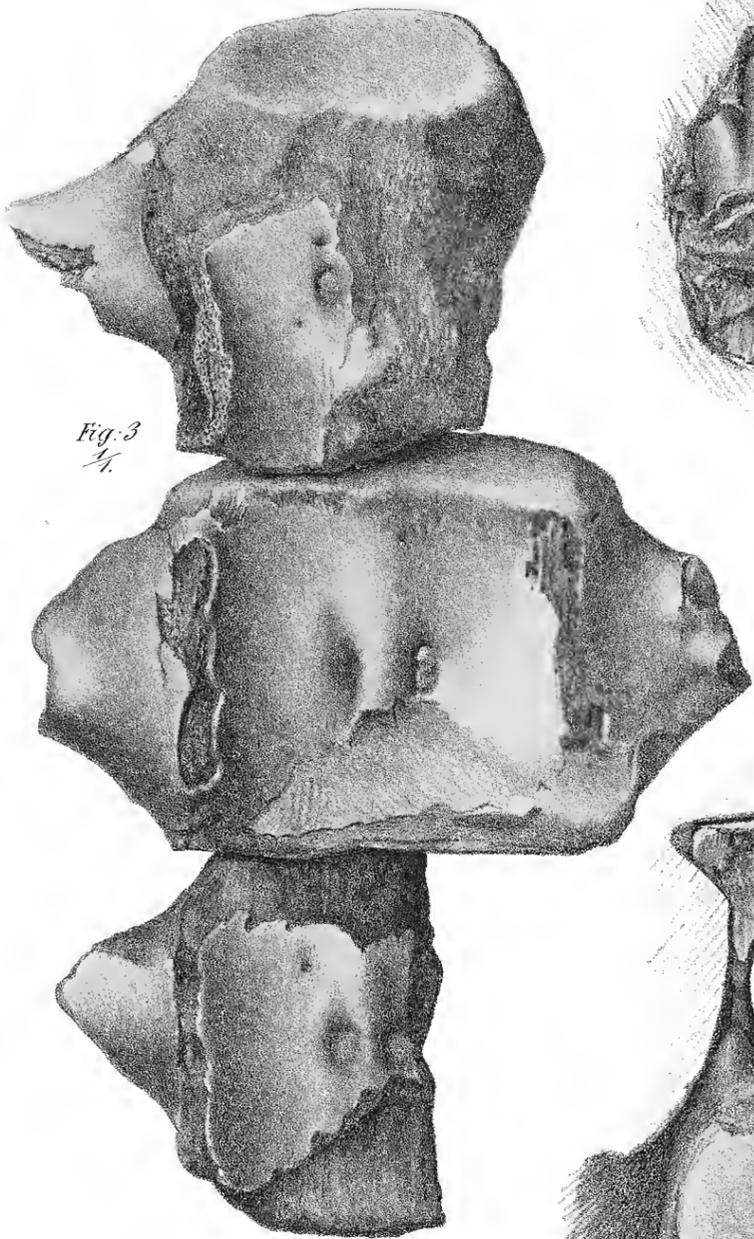


Fig. 3.
1/4.

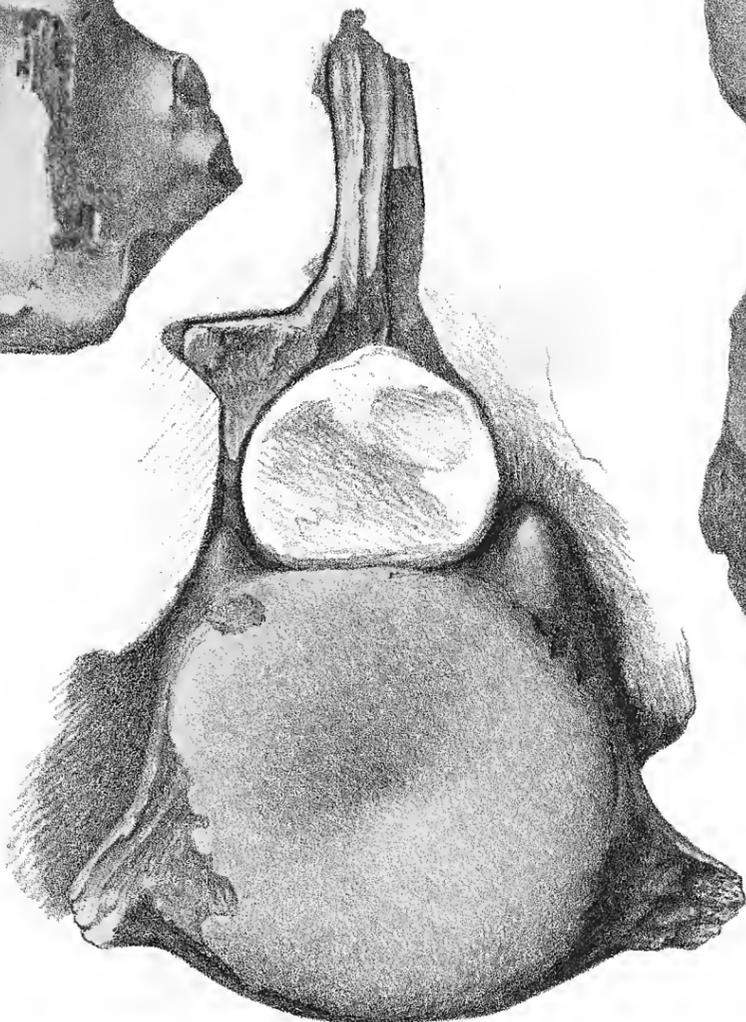


Fig. 5.
1/4.

Nach der Natur u. auf Stein-gr. v. Hugo Troschel.



Fig. 1.

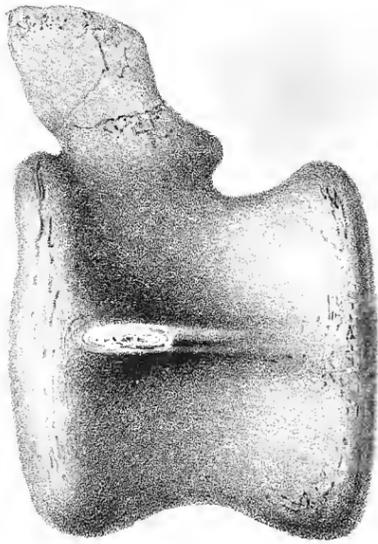
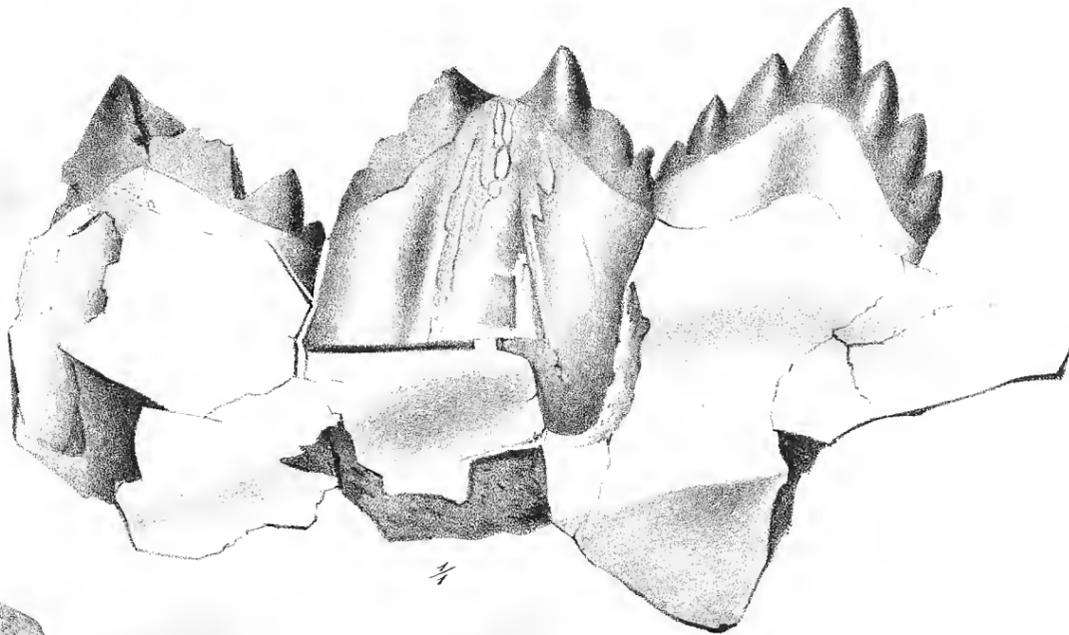


Fig. 6.
 $\frac{1}{2}$.

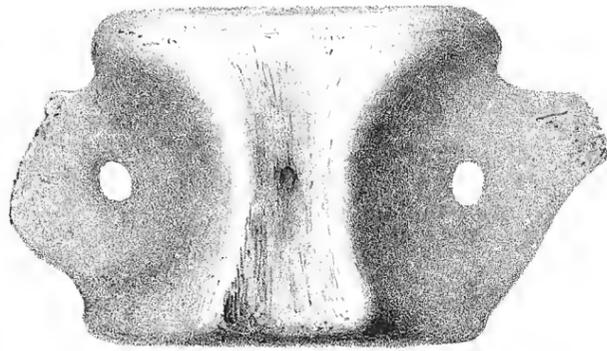


Fig. 7.
 $\frac{1}{2}$.

Fig. 8.



Fig. 3.



Fig. 2.

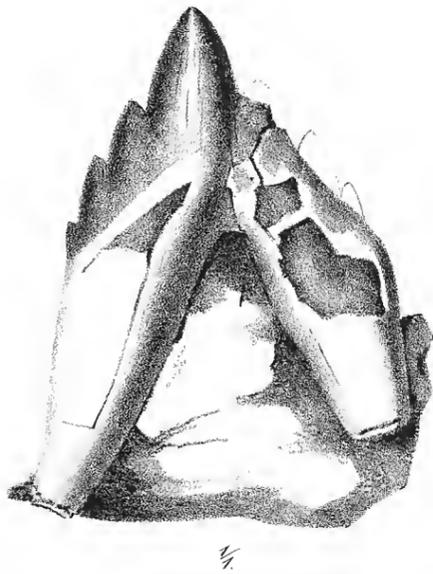


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 1.
1/4

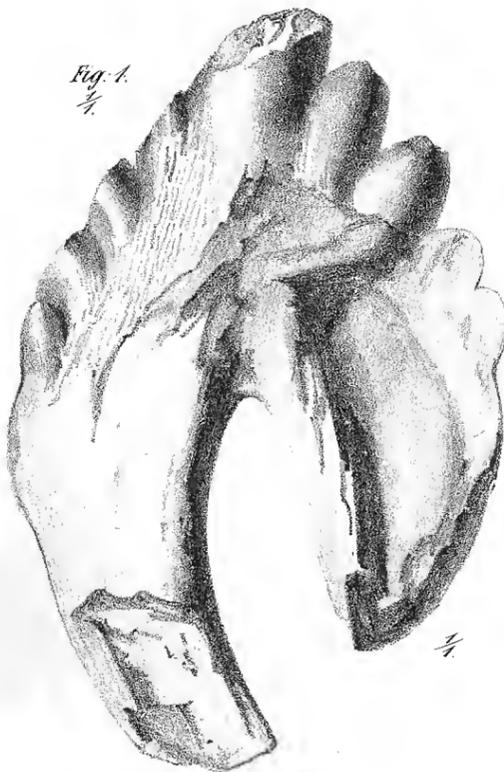


Fig. 2.
1/2

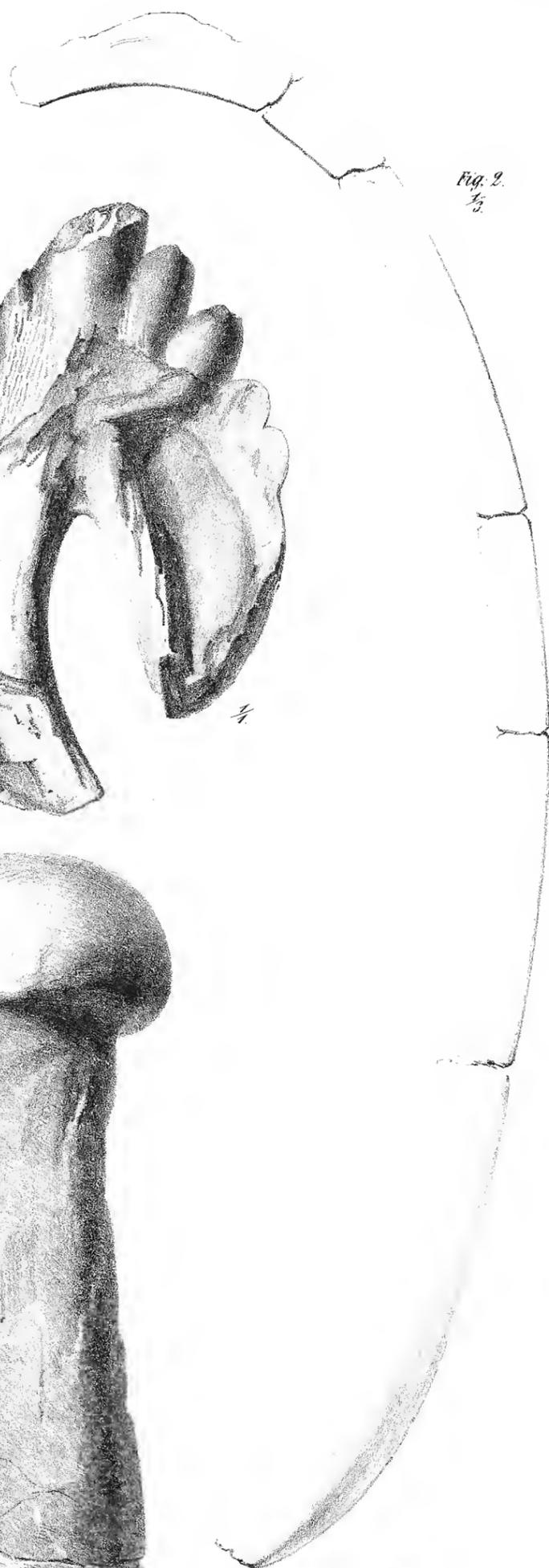


Fig. 7.
1/2



Fig. 8.
1/4



Fig. 4.



Fig. 3.
1/3



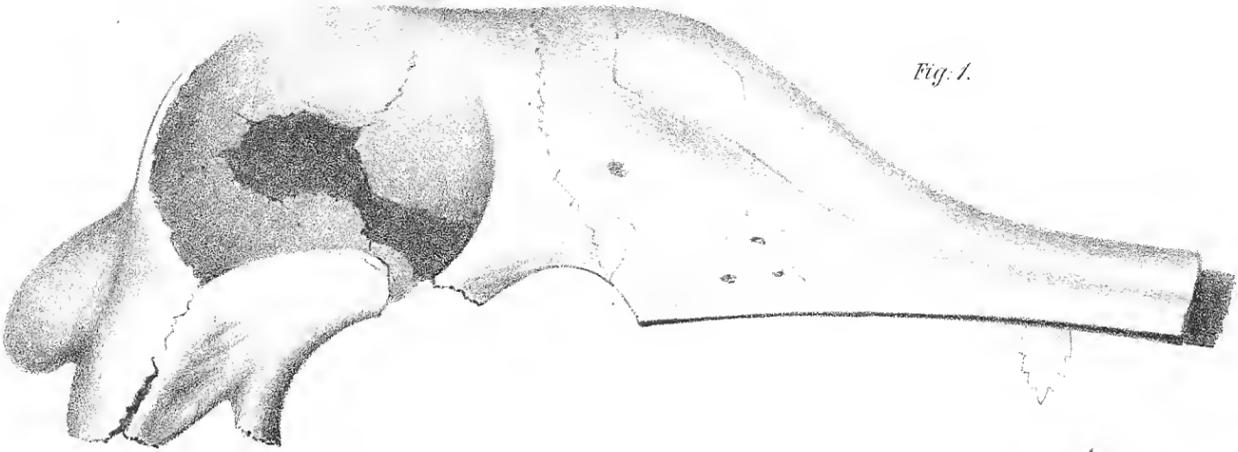


Fig. 1.

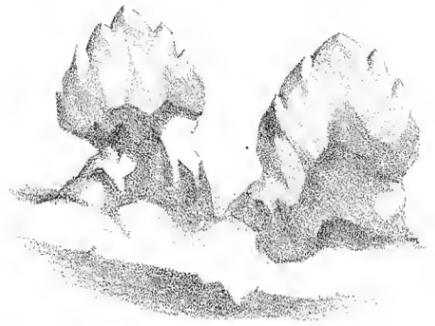


Fig. 7.

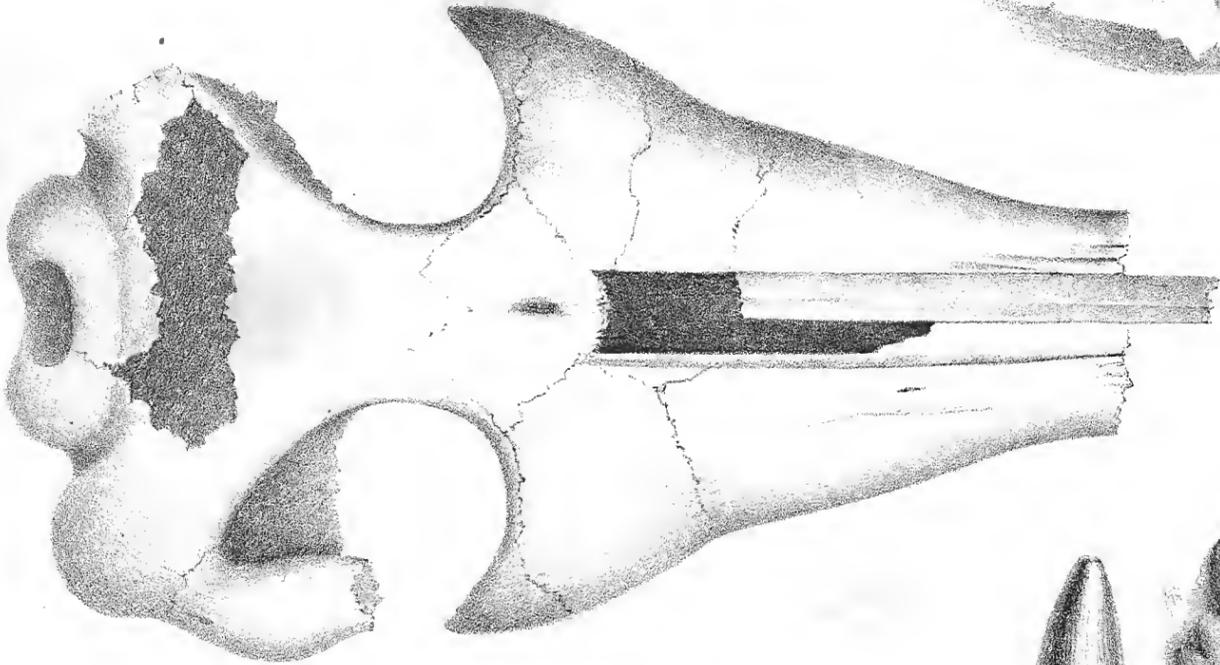


Fig. 2.

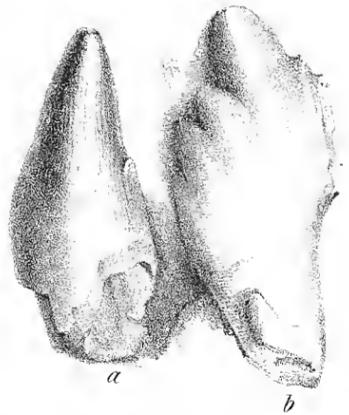


Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 1.
 $\frac{3}{4}$.



Fig. 2.



Fig. 3.





Fig. 1.
 $\frac{5}{8}$

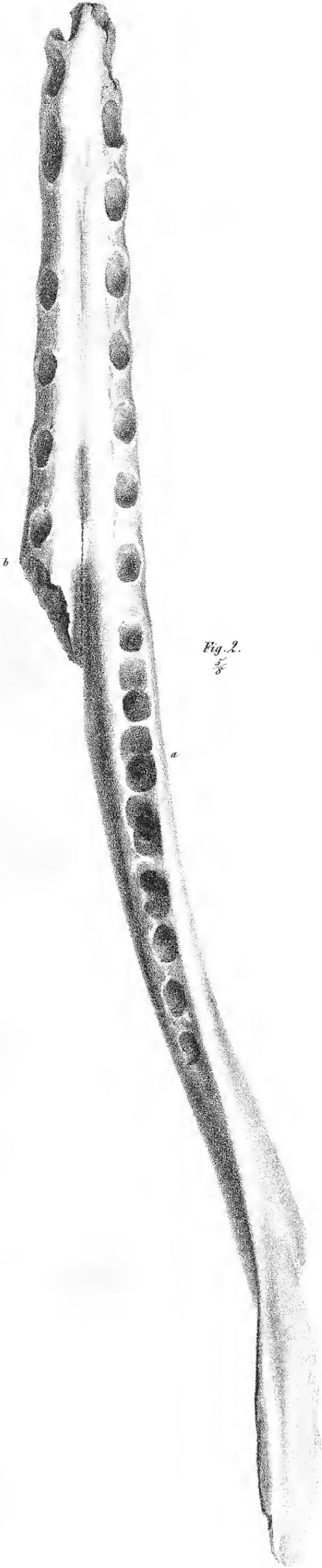


Fig. 2.
 $\frac{5}{8}$



Fig. 3.
 $\frac{5}{8}$

Fig. 3.
 $\frac{1}{3}$.



Fig. 2.
 $\frac{1}{3}$.

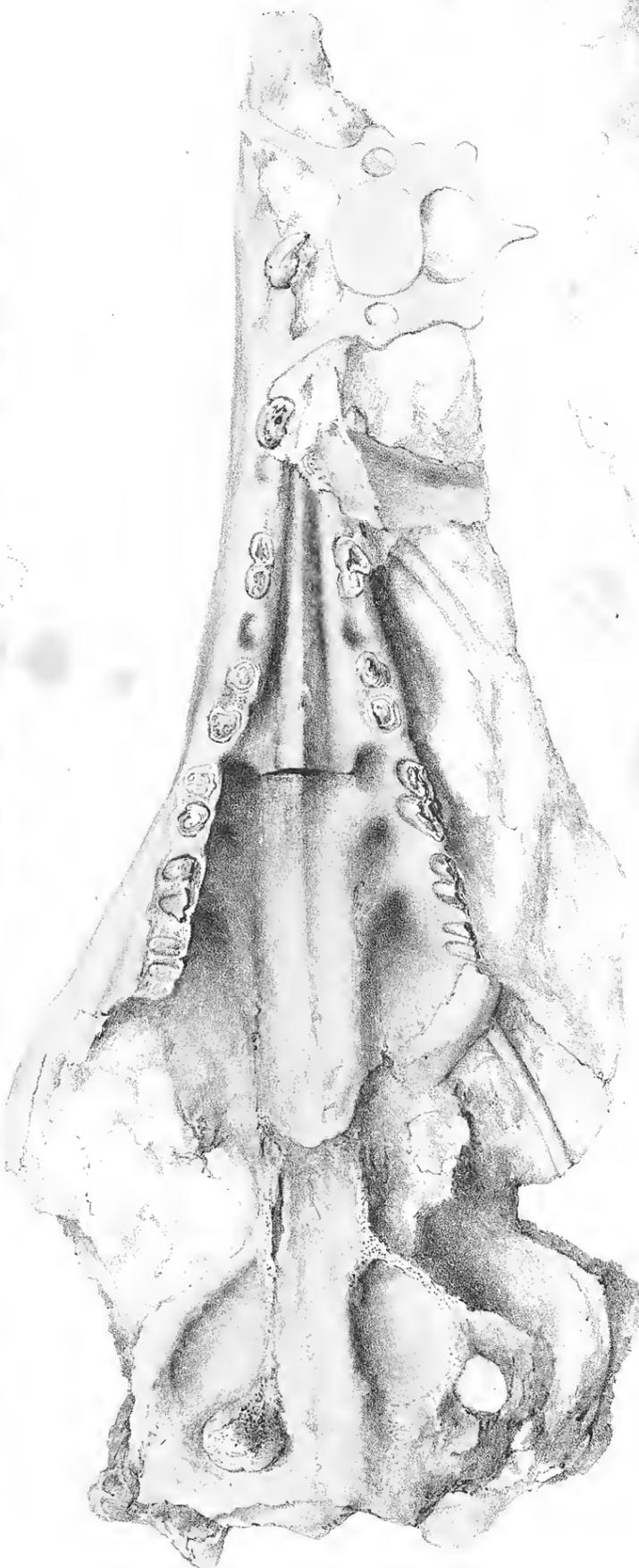


Fig. 1.
 $\frac{1}{3}$.



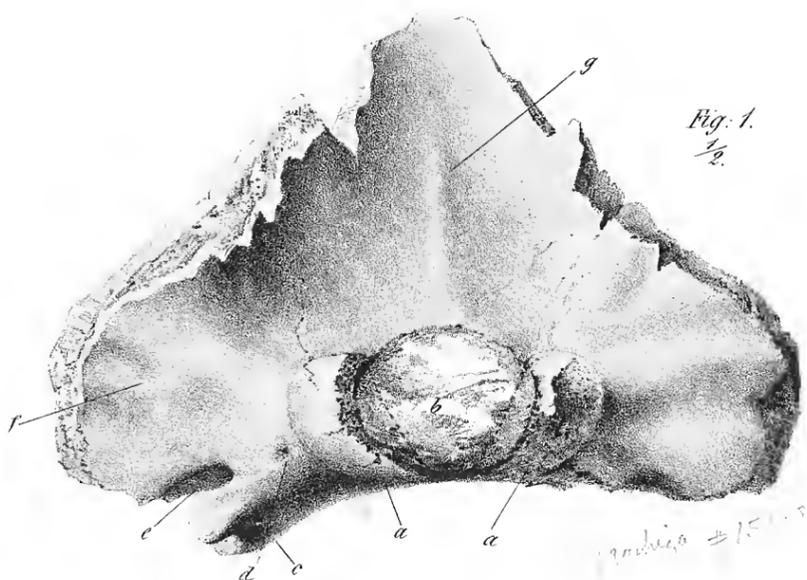


Fig. 2.
1/3

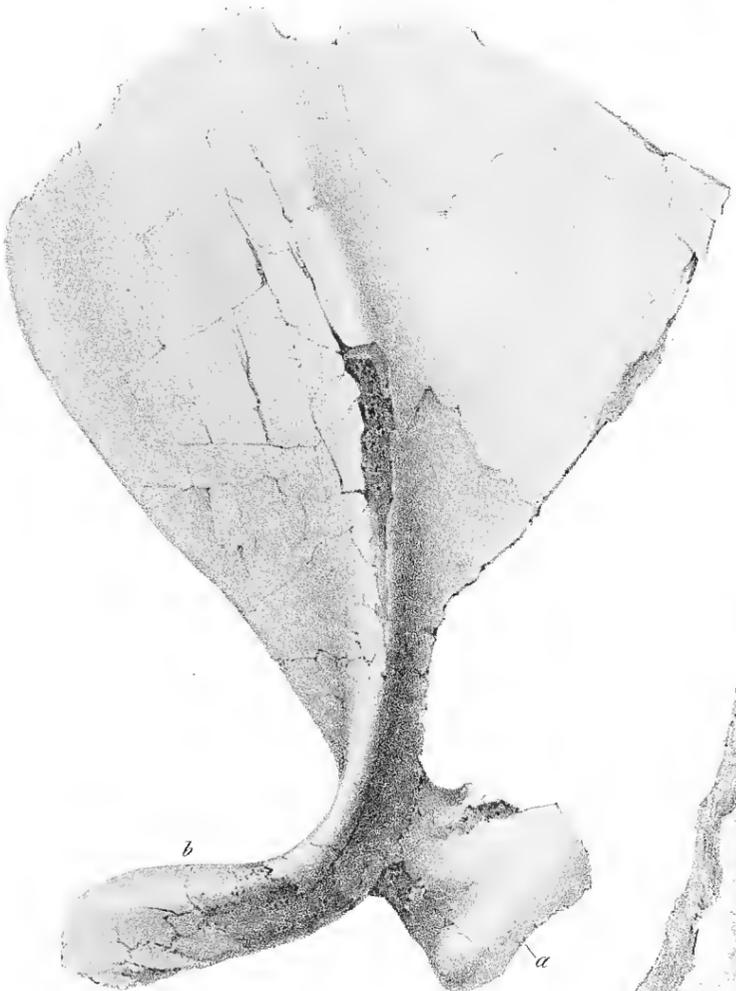


Fig. 3.
1/4



Fig. 7.
1/4



Fig. 5.



Fig. 4.
1/3



Fig. 6 a.
1/4



Fig. 6 b.
1/4

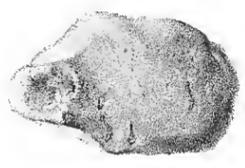
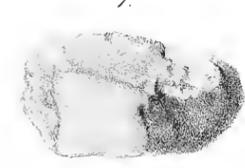
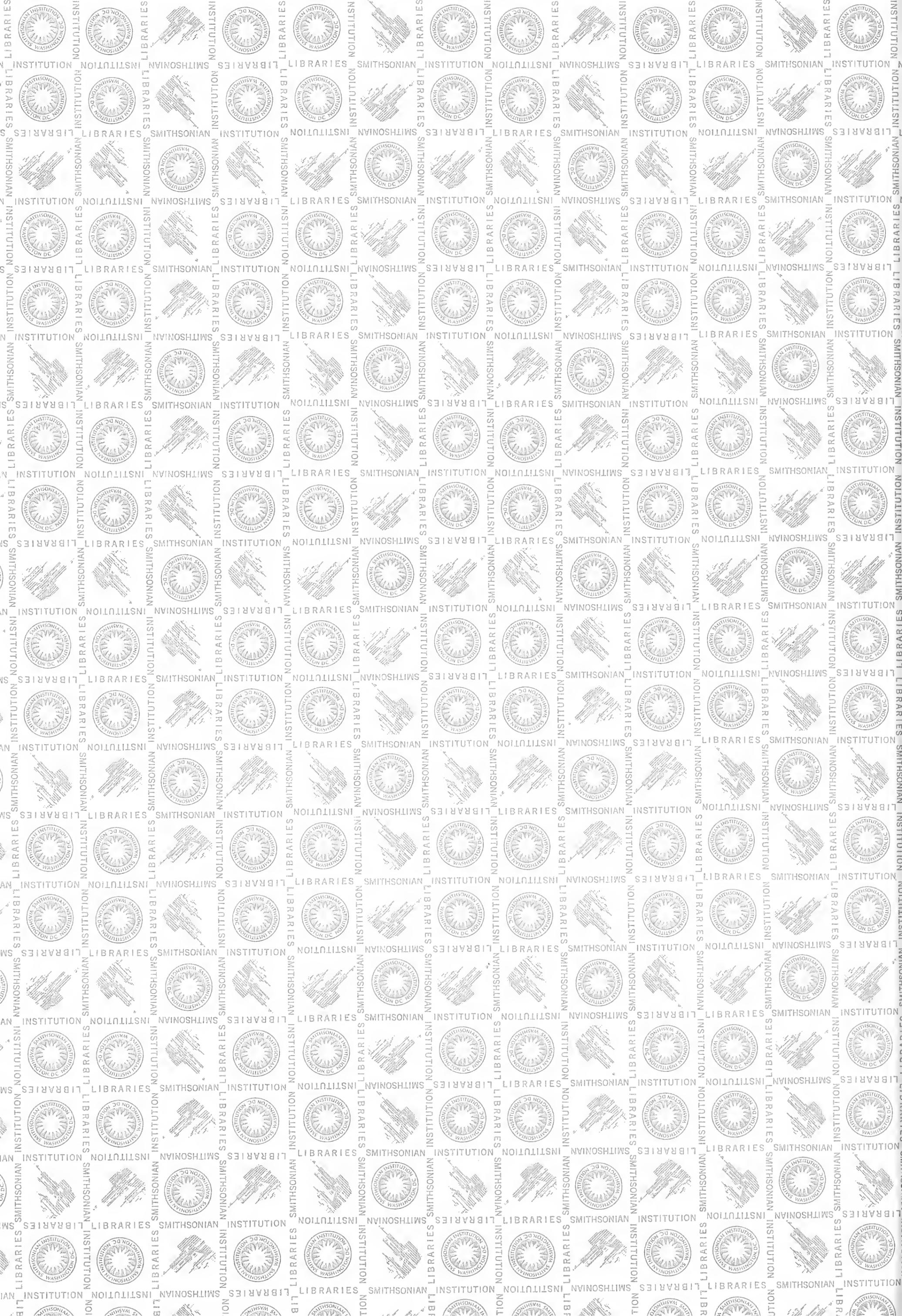
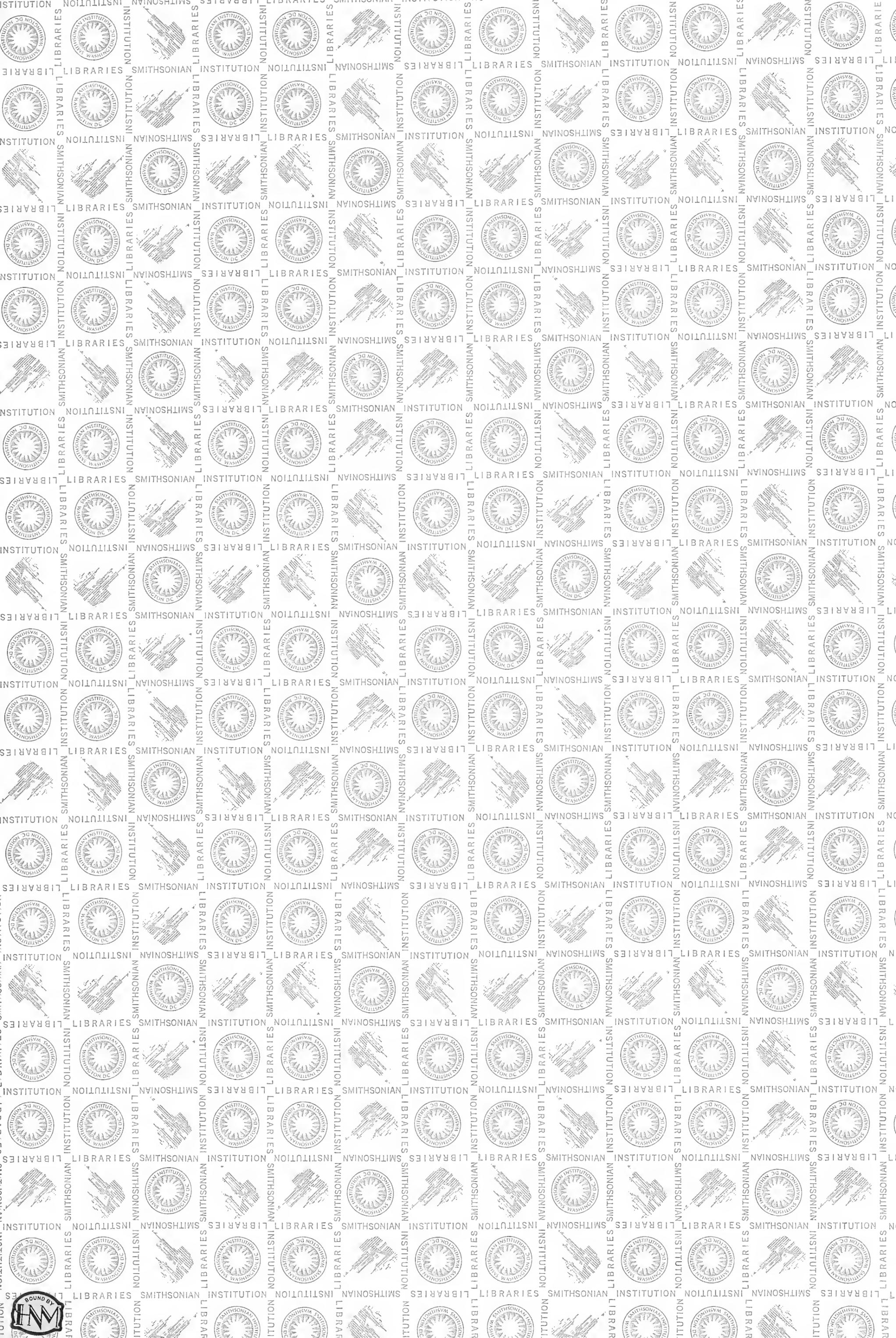


Fig. 6 c.
1/4







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00315464 8
nrkell fQE882.C5M946
?Uber die Fossilien reste der Zeuglodonte