

# ÜBER DIE HAUTBEPANZERUNG FOSSILER ZAHNWALE

von

**Dr. O. Abel.**

(Mit II Tafeln und 4 Textillustrationen.)

---

## Einleitung.

Als die in Alabama in den Vereinigten Staaten Nordamerikas von A. Koch entdeckten *Zeuglodonten*-Reste eingehender untersucht wurden, war man auch genöthigt, zu den eigenthümlichen Resten eines aus kalkigen polygonalen Platten bestehenden Hautpanzers Stellung zu nehmen, welche nach Angabe von Dr. A. Koch unmittelbar bei den übrigen Skeletresten der *Zeuglodonten* lagen. J. Müller<sup>1)</sup> liess die Frage unentschieden, C. G. Carus<sup>2)</sup> sprach sich nur zurückhaltend für die Zuweisung dieser Platten zu *Zeuglodon* aus und nur A. Koch<sup>3)</sup> gab seiner Vermuthung Raum, dass die Platten aus dem *Zeuglodonten*-Kalke von Alabama als die Reste einer starken Hautbepanzerung von *Zeuglodon* anzusehen seien.

Irrthümlicherweise wurde später in mehreren Handbüchern, so auch in dem Zittel'schen,<sup>4)</sup> erwähnt, dass J. Müller die Platten aus dem *Zeuglodonten*-Kalke von Alabama als *Sphargis*-Platten angesehen habe.

Im Jahre 1853 machte J. Müller<sup>5)</sup> eine Mittheilung über die Reste eines Delphins aus den sarmatischen Mergeln von Radoboj in Croatien und erklärte mit Bestimmtheit die in der Flossenregion vorhandenen kleinen Knochenplättchen für die Reste eines Hautpanzers. Diese Anschauung erfuhr schon kurze Zeit danach von H. v. Meyer<sup>6)</sup> entschiedenen Widerspruch, und nachdem sich noch J. F. Brandt<sup>7)</sup> der Meinung des letzteren angeschlossen hatte, schien die Frage der Bepanzerung fossiler Zahnwale beseitigt.

---

<sup>1)</sup> J. Müller, Ueber die fossilen Reste der *Zeuglodonten* von Nordamerika mit Rücksicht auf die europäischen Reste aus dieser Familie. Berlin 1849.

<sup>2)</sup> C. G. Carus, Das Kopfskelet von *Zeuglodon Hydrarchos*. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol., Vol. XXII, Pt. 2, 1850.

<sup>3)</sup> A. Koch, Das Skelet des *Zeuglodon macrospondylus*. Haidinger's Naturw. Abh., Wien 1859, I. Abth. d. IV. Bd.

<sup>4)</sup> K. A. v. Zittel, Handbuch der Paläontologie, III. Bd., pag. 521.

<sup>5)</sup> J. Müller, Bericht über ein neu entdecktes *Cetaceum* aus Radoboy, *Delphinopsis Freyeri*. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien 1853, X. Bd., pag. 84; Tafel dazu ibid. 1855, XV. Bd., pag. 345.

<sup>6)</sup> H. v. Meyer, *Delphinopsis Freyeri* Müll. aus dem Tertiärgelände von Radoboj in Croatien. Palaeontographica, XI. Bd., 1863–1864, pag. 226, Taf. XXXIV.

<sup>7)</sup> J. F. Brandt, Mémoires de l'Académie impériale des sciences. St. Pétersbourg, VII. série, T. XX, 1, 1873, pag. 281.

Inzwischen hatten Temminck,<sup>1)</sup> H. Burmeister<sup>2)</sup> und J. E. Gray<sup>3)</sup> auf dem Rücken von *Neomeris* und an den Rückenflossen von *Phocaena spinipinnis* und *Phocaena communis* Tuberkelbildungen wahrgenommen und beschrieben, ohne jedoch deren Bedeutung und den Zusammenhang mit den Panzerbildungen der beschriebenen fossilen Formen zu erkennen.

Erst vor kurzer Zeit hat W. Kükenthal<sup>4)</sup> Untersuchungen an Embryonen von *Neomeris phocaenoides* und *Phocaena communis* angestellt, welche sehr bemerkenswerthe Resultate ergaben. Kükenthal konnte nachweisen, dass die Tuberkelbildungen Einlagerungen der Cutis sind und die Reste einer ehemals ausgedehnteren Hautbepanzerung der *Cetaceen* darstellen.

Es trat nun die Frage heran, ob die fossilen Zahnwale, denen man eine Bepanzerung zugeschrieben hatte, thatsächlich eine solche besaßen. W. Dames<sup>5)</sup> und O. Jaekel<sup>6)</sup> beschäftigten sich mit der Frage der Hautbepanzerung von *Zeuglodon*, doch entschied Dames die Frage nicht endgiltig; die Hauptstütze für seine Annahme blieb die makroskopische und die von O. Jaekel festgestellte mikroskopische Verschiedenheit der Knochenplatten von Alabama von den Panzerplatten der *Dermochelydiden*, welche allein bei einem Vergleiche in Frage kommen konnten.

Kükenthal gewann aus den Darstellungen Müller's die Ueberzeugung, dass seine Anschauung über die Bepanzerung von *Delphinopsis Freyeri* die richtige sei; die Frage, in welcher Weise die von H. v. Meyer betonte Identität der Hautplättchen mit mineralischen Concretionen zu widerlegen sei, musste unentschieden bleiben, da Kükenthal das Original nicht zur Verfügung stand.

Meine phylogenetischen Studien an Zahnwalen, die ich im Brüsseler Museum durchführen konnte, wohin ich durch die Direction desselben von Herrn E. Dupont zur Bearbeitung der fossilen *Platanistiden* von Antwerpen berufen worden war, führten mich zur Frage der ehemaligen Bepanzerung der *Odontoceten*. *Delphinopsis Freyeri* war bisher nach dem Vorschlage Brandt's den *Platanistiden* eingereiht worden; ich werde unten Gelegenheit haben, meine Ansicht darüber auszuführen. Im Teyler'schem Museum in Haarlem konnte ich mit gütiger Erlaubnis des Herrn Prof. E. Dubois die werthvollen *Zeuglodonten*-Reste und die fraglichen Panzerreste untersuchen; Herr Marchesetti stellte mir die beiden Originalplatten mit den Resten der *Delphinopsis Freyeri*, welche im städtischen Museum in Triest aufbewahrt werden, in liebenswürdigster Weise zur Verfügung. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle allen genannten Herren meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

<sup>1)</sup> Temminck, Fauna Japonica, mamm. marin., 1850, pag. 14, Taf. XXV, XXVI.

<sup>2)</sup> H. Burmeister, Description of a new species of Porpoise in the Museum of Buenos Ayres. Proc. Zool. Soc. London 1865, pag. 228. — Anales del Museo publico de Buenos Ayres, T. I, 1869, entr. 6, pag. 380, Taf. XXIII, Fig. 2 et 5.

<sup>3)</sup> J. E. Gray, Notice of a new species of Porpoise (*Phocaena tuberculifera*) inhabiting the mouth of the Thames. Proc. Zool. Soc. London 1865, pag. 518.

<sup>4)</sup> W. Kükenthal, Ueber Reste eines Hautpanzers an Zahnwalen. Anatom. Anzeiger, 1890, V. Bd.; Jenaische Zeitschrift, 1892, XXVI. Bd., pag. 487; Denkschr. d. med.-nat. Ges. zu Jena, III. Bd., 1889—1893. (Hauptwerk.)

<sup>5)</sup> W. Dames, Ueber *Zeuglodonten* aus Aegypten und die Beziehungen der *Archaeoceten* zu den übrigen Zahnwalen. Paläont. Abh., V. Bd., Jena 1894, pag. 189.

<sup>6)</sup> O. Jaekel, briefliche Mittheilung an W. Dames, ebenda, pag. 220.

### A. Ueber Hautpanzerreste bei lebenden Zahnwalen.

Die beste Abbildung von lebenden bepanzerten Delphinen hat H. Burmeister<sup>1)</sup> in seiner ausgezeichneten Darstellung über vier lebende *Delphiniden*-Arten von der argentinischen Küste gegeben. Er bildete hier die Rückenflosse von *Phocaena spinipinni*, Burm.<sup>2)</sup> (Taf. XXIII, Fig. 5) in halber Grösse in der Oberansicht und (ebenda, Fig. 2) in  $\frac{1}{6}$  der natürlichen Grösse von der Seite ab. Aus der Abbildung (Fig. 5) ist ersichtlich, dass der Vorderrand der Rückenflosse mit einer Anzahl unregelmässig angeordneter Tuberkeln bedeckt ist, während diese Tuberkeln nach Fig. 2 in Reihen angeordnet erscheinen. Dass sie in Reihen stehen, geht auch aus der Darstellung Burmeister's (Proc. Zool. Soc. 1865, pag. 228) hervor: »some small spines begin in the middle of the back, at the distance of 25 cm, in front of the fin, as a single line of moderate spines; but soon another line begins on each side, so that in the beginning of the fin there are already three lines of spines. These three lines are continued over the whole rounded anterior margin of the fin, and are augmented on both sides by other small spines irregularly scattered, so that the whole number of spinelines in the middle of the fin is five.«

Sehr bemerkenswerth ist die eigenthümliche Transversalstreifung der Haut, welche über die Rückenflosse (Burmeister, Taf. XXIII, Fig. 5) verläuft; die Tuberkeln stehen in der Mittellinie auf polygonal begrenzten Hautstücken, manchmal zwei auf einer Platte; gegen die Seiten und nach abwärts lösen sich die Platten in Transversalstreifen auf; sie scheinen die letzten Reste der Grenzen der früher weit mehr ausgedehnten Hautpanzerplatten vorzustellen.

Bei der nahe verwandten *Phocaena communis* Cuv. fand J. E. Gray<sup>3)</sup> dieselben Bildungen auf, aber wir sind erst durch die ausgezeichneten Untersuchungen W. Kükenthal's<sup>4)</sup> über diesen Gegenstand genauer unterrichtet worden. Bei einem Fötus von 55.9 cm Länge fand Kükenthal auf dem Vorderrande der Rückenflosse ungefähr 25 wohl ausgebildete Tuberkeln in einer Reihe sitzen, die sich schon durch geringere Pigmentirung von der dunklen Haut abhoben.

Aber auch an den Vorderrändern der Schwanzflossenflügel konnte Kükenthal jederseits etwa 30 Tuberkeln zählen, und sie sind auch, allerdings undeutlich, am Vorderrande der Brustflossen zu beobachten. Ein zweiter, etwas grösserer Embryo zeigte ganz dieselben Bildungen an denselben Stellen. (W. Kükenthal, l. c., pag. 252, Taf. XVI, Fig. 26—32.)

Bei einer einfachen Probe mit Salzsäure ergab sich, dass die Tuberkeln auf ihrer Oberfläche sofort Gasentwicklung erkennen liessen, während dies mit anderen Hautstücken nicht der Fall war. Damit war von Kükenthal der Beweis geliefert, dass sich Kalk in diesen Gebilden vorfindet. Bei einer Prüfung der Querschnitte der Haut mit den Tuberkeln unter dem Mikroskope ergab sich, dass die Gasbläschen immer aus den Querschnitten der Cutispapillen, und zwar besonders stark an deren unterem Ende austraten. Somit war ein zweiter, wichtiger Beweis dafür geliefert, dass der Kalk ausschliesslich der Cutis eingelagert ist. (W. Kükenthal, l. c., pag. 253.)

<sup>1)</sup> H. Burmeister, Descripción de cuatro especies de *Delphinides* de la costa argentina en el Océano atlántico. — Anales del Museo público de Buenos Ayres, T. I, entr. 6, pag. 380.

<sup>2)</sup> H. Burmeister, Description of a new species of Porpoise in the Museum of Buenos Ayres. Proc. Zool. Soc. London 1865, pag. 228.

<sup>3)</sup> John E. Gray, Notice of a new species of Porpoise (*Phocaena tuberculifera*) inhabiting the mouth of the Thames. Proc. Zool. Soc. London 1865, pag. 518.

<sup>4)</sup> W. Kükenthal, Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. — Denkschr. d. med.-nat. Ges. zu Jena, III. Bd., 1889—1893.

Kükenthal kommt endlich zu folgenden Schlüssen:

»Auf alle Fälle steht fest, dass bei der Tuberkelbildung auf dem Vorderrande der Rückenflosse von *Phocaena communis* die Cutis sich betheiltigt, und dass man also sehr wohl von Schuppen sprechen kann. Ein weiteres Argument für die Natur der Tuberkel als Reste eines Hautpanzers ist die Ablagerung von Kalk, welche sich beim erwachsenen Thiere an diesen Stellen findet.«

Ausser den Tuberkeln an den Vorderrändern der Rücken-, Schwanz- und Brustflosse fand jedoch Kükenthal sowohl auf der dorsalen, wie ventralen Seite unregelmässig zerstreute Tuberkeln auf, die meist rechtwinkelig umgrenzt sind. (Taf. XVI, Fig. 28.)

Kükenthal fasst sie ebenfalls als Reste einer ehemaligen Hautbepanzerung auf. So wie bei *Phocaena spinipinnis* Burm. finden sich auch bei *Phocaena communis* Cuv. und *Neomeris* sehr feine, vom Rücken zum Bauche ziehende parallele Linien auf der Haut.

.. Noch ausgeprägter als bei den *Phocaena*-Arten finden sich Panzerplatten auf der Rückenlinie und in der Umgebung der Spritzlöcher bei *Neomeris phocaenoides* Cuv.

*Neomeris phocaenoides* besitzt keine Rückenflosse, trägt aber am Rücken mehrere Reihen wohl ausgebildeter, länglich viereckiger Panzerplatten, welche zuerst in Temminck's<sup>1)</sup> »Fauna Japonica«, 1850, in der Totalansicht von *Delphinus melas* (= *Neomeris phocaenoides*) abgebildet worden sind.

Kükenthal hat (Taf. XVI, Fig. 25) eine vortreffliche Abbildung der Hautbepanzerung des Rückens von einem erwachsenen Exemplare in natürlicher Grösse mitgetheilt. Beim Embryo bedecken statt der Platten nur Tuberkeln den grössten Theil des Rückens; die Haut zeigt nach J. A. Murray<sup>2)</sup> bei *Neomeris kurrhachiensis* (nach Fr. W. True<sup>3)</sup> = *Neomeris phocaenoides*) folgende Erscheinungen: »Back with a longitudinal band of spinous tubercles in the vertebral area, beginning nearly opposite the root of the pectoral, widening to 1.5 inch about the middle, and again contracting and ending narrowly opposite in line with the vent.« (Vergl. Kükenthal, l. c., pag. 251.<sup>4)</sup>)

Ferner sind auch bei *Phocaena Dallii* (F. W. True, l. c., pl. XXXVII, Fig. 1) an der Vorderseite der Rückenflosse gegen die Spitze zu dieselben Tuberkelbildungen sichtbar.

Kükenthal hat ferner Spuren von Tuberkeln an der Vorderseite der Rückenflosse eines *Globiocephalus macrorhynchus* erwähnt.

Auf diese anatomischen Thatsachen gestützt, kommt Kükenthal zu dem ganz berechtigten Schlusse, dass die lebenden *Odontoceten* von ausgestorbenen Thieren abstammen müssen, welche eine vollkommener Hautbedeckung von kalkigen Platten gehabt haben. Kükenthal geht aber noch weiter, indem er sagt, dass die landbewohnenden Vorfahren der Zahnwale ebenfalls diese Hautbedeckung besessen haben, und dass gleichzeitig damit Haare vorgekommen sind. Das letztere erhellt aus der Thatsache, dass fast alle Zahnwalembryonen noch ein paar Spürhaare zu beiden Seiten des Oberkiefers besitzen; bei *Imia* sind solche noch in ausgewachsenem Zustande erhalten.

<sup>1)</sup> Temminck, Fauna Japonica, mammal. marin., 1850, pag. 14, Taf. XXV, XXVI

<sup>2)</sup> J. A. Murray, A contribution to the knowledge of the marine fauna of Kurrachee. Ann. Mag. Nat. Hist. London, Vol. XIII, 1884, pag. 352.

<sup>3)</sup> F. W. True, Contribut. to the nat. hist. of the *Cetaceans*, a review of the family *Delphinidae*. Bull. of the U. S. Nat. Mus., Washington 1889, Nr. 36, pag. 115.

<sup>4)</sup> Vergl. ferner folgende Abhandlungen Kükenthal's: »Ueber Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen.« Anat. Anzeiger, 1890, pag. 237. — »Ueber die Anpassung von Säugethieren an das Leben im Wasser.« — Zool. Jahrb., V. Bd., Jena 1891, pag. 373. — »Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne.« Jenaische Zeitschrift, XXVI. Bd., Jena 1892, pag. 487.

## B. Ueber den Hautpanzer fossiler Zahnwale.

### I.

#### Ueber den Hautpanzer von *Delphinopsis Freyeri* Müll.

Diese Schlüsse Kükenthal's werden durch einige, wenn auch sehr seltene paläontologische Funde in glänzender Weise bestätigt.

Der erste paläontologische Fund, welcher Reste einer vollkommeneren Hautbepanzerung erkennen lässt, hat sich in den sarmatischen Mergeln von Radoboj in Croatien auf einer alten Halde des dortigen Grubenbaues gefunden. Johannes Müller<sup>1)</sup> erkannte an der vorderen Gliedmasse Spuren einer ehemaligen Hautbepanzerung und zögerte nicht, seiner Ansicht offen Ausdruck zu verleihen, obwohl nach dem damaligen Stande der paläontologischen Forschung das Vorhandensein einer Hautbepanzerung bei fossilen Delphinen höchst sonderbar erscheinen musste. In der That wendeten sich auch H. v. Meyer<sup>2)</sup> und später J. F. Brandt<sup>3)</sup> mit Entschiedenheit gegen die Beweisführung Müller's, so dass dessen Arbeit bald in Vergessenheit gerieth und in der neueren *Cetaceen*-Literatur der Bepanzerung von *Delphinopsis* keine Erwähnung mehr gethan wurde.

Kükenthal hat das Verdienst, wieder auf die Arbeit Müller's im Zusammenhange mit seinen Studien über den Hautpanzer der *Odontoceten* zurückgegriffen zu haben. Nun, da wir wissen, dass die älteren *Odontoceten* einen Hautpanzer besessen haben müssen, erscheint uns die bepanzerete Flosse von *Delphinopsis Freyeri* Müll. in einem ganz anderen Lichte.

H. v. Meyer untersuchte die Reste dieser *Cetacee* noch einmal sehr eingehend, kam aber zu dem Resultate, dass auf eine Hautknochenbildung unmöglich geschlossen werden könne, sondern dass die Erscheinung für Mineralsubstanzen zu halten sei, die unter verschiedenen Formen ausgeschieden wurden.

Allerdings musste v. Meyer die Regelmässigkeit der Plättchen mit liniirter Oberfläche zugestehen. »Innen,« sagt v. Meyer, »bestehen sie aus einer harten, weisslichen Mineralsubstanz; aussen sind sie schwärzlich oder dunkelbraun überkleidet. Bisweilen fehlt dieser dünne Ueberzug von Metalloxyd. Diese Erscheinung lässt sich der sogenannten Pisolithenbildung vergleichen.« Was aber H. v. Meyer am meisten gegen die Deutung dieser Bildungen als Hautpanzerreste zu sprechen scheint, ist das Auftreten der Plättchen in der Handwurzelgegend, sowie über den oberen Stachelfortsätzen.

»Die Plättchen,« schreibt Müller, »sind meist planconvex, die eine Seite ist platt abgerundet, die andere Fläche ist plan und letztere ist sehr regelmässig liniirt. Die Linien sind parallel und fast longitudinal, das heisst fast in der Richtung der Länge der Flosse, sie behalten an allen nebeneinander stehenden Plättchen durchaus dieselbe Direction. Die Linien der Plättchen bestehen aus sehr kleinen, länglichen, aneinander gereihten Elevationen, die grössten Plättchen haben  $\frac{1}{3}$ ''' Querdurchmesser und  $\frac{1}{6}$ ''' in der Dicke. Auf einem Plättchen von  $\frac{1}{2}$ ''' Querdurchmesser stehen gegen 8 Reihen von Elevationen.«

Die Grösse und Form der Plättchen variirt jedoch ziemlich beträchtlich, es sind Plättchen von nur  $\frac{1}{10}$ ''' Querdurchmesser vorhanden. Ob die liniirte plane oder convexe Seite die äussere ist, ist nach Müller nicht sicher zu entscheiden, doch ist wohl kein Zweifel daran möglich, dass die plane, liniirte Seite die innere ist, was aus der Lagerung der Flosse deutlich hervorgeht; sie ist heller als die convexe. Die Plättchen sind von grosser Festigkeit und härter als das Gestein. »Die liniirte Schicht und die Knochenplättchen gehören ohne Zweifel zusammen und mitsammt der schwarzen Schicht zu der Hautbedeckung eines Thieres.«

<sup>1)</sup> J. Müller, Bericht über ein neu entdecktes *Cetaceum* aus Radoboy, *Delphinopsis Freyeri*. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien 1853, X. Bd., I. Abth., pag. 84. Tafel nachgeliefert in Bd. XV, 1855, II. Abth., pag. 345.

<sup>2)</sup> H. v. Meyer, *Palaeontographica*, XI. Band, 1863—1864, pag. 226.

<sup>3)</sup> J. F. Brandt, *Mém. de l' Acad. imp. d. scienc. St. Pétersbourg*, T. XX, 1873, pag. 281.

Während sich v. Meyer mit so grosser Entschiedenheit gegen die Auffassung Müller's bezüglich der Hautplättchen wendet, ist er hinsichtlich der dünnen, ungemein fein gestreiften Schicht, welche den grössten Theil der Versteinerung überzieht, mit Müller derselben Meinung. Die Stärke dieser dünnen Hautschichte beträgt nach Müller  $\frac{1}{40}$ '''.

Kükenthal ist der Meinung, dass diese linierte Schicht dieselbe ist, welche er bei *Phocaena* und *Neomeris* beobachtete, und diese würde nach ihm dem Stratum corneum, die darunter liegende schwarze Schicht dem stark pigmentirten Rete Malpighii entsprechen (l. c., pag. 256), eine Ansicht, welcher ich mich vollständig anschliesse. (Taf. I, Fig. 3.)

Von hohem Werthe war es für mich, die beiden Originalplatten von *Delphinopsis Freyeri*, welche im Museo civico in Triest aufbewahrt werden, untersuchen zu können; Herr Director Marchesetti stellte mir die betreffenden Stücke durch gütige Vermittelung des Directors der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrath G. Stache, bereitwilligst zur Verfügung.

Die von J. Müller und H. v. Meyer zur Abbildung gebrachte Platte stellt die Innenseite der Rippen und der linken Brustflosse vor. Die Aussenseite ist auf dem Gegendrucke erhalten. Auf dieser zweiten Platte sieht man die Haut in zwei Theile geschieden, in einen oberen, hellen, feingestreiften und einen unteren, der wie verkohlt aussieht und stark glänzend ist. Auf der ersten Platte liegt die schwarze, untere Schichte zu oberst.

Die Gegenplatte enthält vor dem linksseitigen Humerus ein dreieckiges, schwärzlich gefärbtes Hautstück, welches mit mehreren braungefärbten Kügelchen besetzt ist. (Taf. I, Fig. 2). Diese Kügelchen stellen zweifellos die Aussenseite der Hautplättchen vor, deren Innenseite die erwähnten regelmässigen Körnchenreihen trägt.

Ich kann nunmehr die Ansicht J. Müller's vollkommen bestätigen, dass in den eigenthümlichen Plättchen in der Umgebung der Flossenknochen die Reste eines Hautpanzers zu erblicken sind; H. v. Meyer befand sich im Irrthum, als er diese Bildungen für concretionäre Erscheinungen ansah und die organische Natur derselben leugnete.

Die Verschiedenheit der Auffassungen der beiden ausgezeichneten Fachmänner beruht darauf, dass zwei einander sehr ähnliche, aber ihrer Natur nach ganz verschiedene Erscheinungen auf der Platte zu beobachten sind. Es sind einerseits wirkliche Hautknochenbildungen, andererseits mineralische Concretionen zu unterscheiden.

Die schon von Joh. Müller als Hautknochen oder Schuppen erkannten Gebilde finden sich ausschliesslich auf die Region der Brustflosse beschränkt. Diese kleinen schwarzen oder leberbraunen Plättchen sind auf der Unterseite eben oder schwach eingedrückt, auf der Oberseite ziemlich stark convex, durchschnittlich 1 mm lang, in der Regel oval. Die flache Unterseite trägt parallele Reihen sehr kleiner, ovaler Knötchen, welche mitunter ineinanderfliessen, so dass dann die Knotenreihe als erhabene Längsleiste erscheint. Die Anzahl der Reihen auf den einzelnen Platten, sowie die Anzahl der Knötchen in denselben variirt ungemein; immer aber sind die Reihen vollkommen parallel und in gleichen Abständen sowohl auf derselben, wie auf allen übrigen Platten angeordnet.

An jenen Stellen, welche nicht von einer nachträglichen Verschiebung oder Verdrückung betroffen worden sind, und wo mehrere Plättchen aneinanderstossen, sind alle Längsreihen auf denselben zu der Längsachse der Brustflosse parallel. (Taf. I, Fig. 1).

Es ist somit wohl jeder Zweifel daran ausgeschlossen, dass diese Plättchen wirklich die Reste einer ehemaligen Hautbepanzerung vorstellen.

Ausser diesen Plättchen liegen jedoch Gebilde vor, welche sich unschwer als pisolithische Concretionen erkennen lassen. Da J. Müller diese Bildungen nicht erwähnt, sondern sie im Zusammenhange mit den wirklichen Panzerplättchen anführt, wurden sie von ihm zweifellos ebenfalls als organische Bildungen angesehen, die zu der Hautbedeckung in Beziehungen stehen. H. v. Meyer, welcher zuerst die concretionäre Natur dieser Bildungen erkannte, verfiel in das andere Extrem und dehnte den für die wirklich

concretionären Bildungen erbrachten Nachweis auf die Panzerplättchen aus, ohne auf die so eigenthümlichen und regelmässigen Streifungserscheinungen bei den letzteren Rücksicht zu nehmen.

Diese kleinen, stark glänzenden Concretionen finden sich über die ganze Platte und deren Gegen-druck unregelmässig verstreut. Am zahlreichsten sind sie in der Brustflossenregion, wo sie zwischen den Panzerplättchen liegen, sie finden sich aber auch auf den Dornfortsätzen der Wirbel festgewachsen oder im Gesteine selbst verstreut. Sie sind von schwarzer, dunkelbrauner, ockergelber oder weisser Farbe und in der Regel von traubiger oder kugeliger Gestalt; ihr Durchmesser beträgt gewöhnlich 0.5 mm. Kleinere Concretionen sind häufig, grössere selten; bei allen fehlt die Streifung.

Die Schwierigkeit für die Annahme der Deutung Müller's lag bis jetzt in dem Auftreten der kleinen kugeligen Bildungen unmittelbar auf den Dornfortsätzen und unmittelbar an dem vorderen Ende eines Carpale. Diese Schwierigkeit ist jetzt gelöst, da es sich zeigt, dass die planconvexen Platten der Flossenregion allein die Reste des Panzers darstellen, während die den Knochen aufsitzenden Bildungen, welche niemals Streifung erkennen lassen, in der That concretionäre Bildungen sind, wie H. v. Meyer richtig erkannte.

Wir sehen weiters, dass die Bepanzerung nur auf die Flosse beschränkt ist. Dies stimmt mit den Untersuchungen Kükenthal's sehr gut überein. Sind die Hautpanzerreste an der Vorderseite der Flossen der lebenden *Neomeris* und *Phocaena* die Reste einer ursprünglich vollkommeneren Bepanzerung, so kann es uns nicht wundern, bei einem miocänen Zahnwale die Bepanzerung noch auf die ganze Flosse ausgedehnt zu finden.

Es mag jedoch gestattet sein, auf eine weitere Erscheinung hinzuweisen, die bisher nicht genügende Beachtung gefunden hat, das ist die geringe Grösse des vorliegenden Restes aus den sarmatischen Bildungen von Radoboj.

Schon Müller<sup>1)</sup> hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Reste von Radoboj entweder einer sehr kleinen Art oder einem jungen Thiere angehören. In der That stimmt die Grösse der Brustflosse von *Delphinopsis* ziemlich mit der eines *Phocaena*-Embryos überein; Kükenthal<sup>2)</sup> hat eine Abbildung der Brustflosse eines solchen mitgetheilt, dessen Totallänge 68 cm betrug.

Besonders ist hervorzuheben, dass die Gestalt von Radius und Ulna bei *Delphinopsis Freyeri* jener des Embryos von *Phocaena communis* ausserordentlich ähnlich ist.

Dazu kommt, dass bei *Neomeris*, *Phocaena* und *Delphinopsis* die linierte Hautschicht vorhanden ist, so dass auch in diesem Punkte eine Uebereinstimmung herrscht. Kükenthal bemerkt ferner,<sup>3)</sup> dass auch die Hautplättchen in ihrem feineren Bau einander ähneln. Es darf daher die Vermuthung ausgesprochen werden, dass *Delphinopsis* eine *Phocaena* und *Neomeris* nahestehende Gattung ist, bei welcher die Reduction des Hautpanzers noch keinen so hohen Grad wie bei den recenten Formen erreicht hat; die Annahme Brandt's,<sup>4)</sup> dass *Delphinopsis* in die Nähe von *Champsodelphis* (= *Acrodelphis p. p.*) zu stellen sei, ist durch nichts gerechtfertigt, da auch die Dimensionen von *Delphinopsis* hinter jenen der zum Ver-gleiche herangezogenen Zahnwale der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens weit zurückbleiben.

## 2.

Ueber den Hautpanzer von *Zeuglodon cetoides* Owen.

Zu wiederholten Malen haben sich im Eocän von Alabama U. S. zusammen mit den Resten von *Zeuglodon* eigenthümliche Panzerplatten gefunden, welche von einigen Autoren als die Hautbedeckung dieses ältesten Seesäugethieres, von anderen als Hautschilder einer *Dermochelydide* angesehen wurden.

<sup>1)</sup> J. Müller, Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss., Wien 1853, X. Bd., pag. 85.

<sup>2)</sup> W. Kükenthal, Untersuchungen an Walthieren, II. Bd., pag. 297, Fig. 30.

<sup>3)</sup> W. Kükenthal, ibid, pag. 257.

<sup>4)</sup> J. F. Brandt, Untersuchungen über die fossilen und subfossilen *Cetaceen* Europas, pag. 281.

Johannes Müller<sup>1)</sup> bildete zuerst in seiner berühmten Arbeit über die nordamerikanischen *Zeuglodonten* einige zusammenhängende Panzerplatten (Taf. XXVII, Fig. 7) ab. »Die Knochentafeln sind polyëdrisch, einzelne sehr unregelmässig, haben 1 bis 2 Zoll Breite, stossen genau aneinander und sind durch Nähte getrennt. Ihre Oberfläche ist völlig glatt, eine weissliche äussere Schichte ist stellenweise abgefallen. Die Dicke der Knochenplatten beträgt 5''' . Mit dem Knochenpanzer der lebenden und fossilen Gürtelthiere haben diese Knochen durchaus keine Aehnlichkeit. Welchem Thiere und ob sie dem *Zeuglodon* angehören, ist dermalen völlig ungewiss.« (l. c., pag. 34.)

Eine Fussnote J. Müller's, worin derselbe von einem Hautpanzer bei *Dermochelys* spricht, welcher mosaikförmig das Rückenschild bedeckt, wurde von vielen Autoren missverstanden und auch im Handbuche der Paläozoologie von Zittel (III. Bd., pag. 521) findet sich die Bemerkung, dass Müller die mit den *Zeuglodon*-Resten gefundenen Hautschilder einem *Psephophorus* zuschrieb.

Die Abbildung Müller's zeigt dreizehn zusammenhängende, unregelmässig polygonale Platten, welche noch mit ihrer Unterseite dem Gesteine aufrufen. Ihre Grösse und Form ist ausserordentlich veränderlich; von einer reihenförmigen Anordnung der Platten wie bei *Neomeris phocaenoides* ist nichts wahrzunehmen. — C. G. Carus<sup>2)</sup> bildete bald darauf ein zweites Stück von Panzerplatten aus dem Eocän von Alabama ab. »Fig. 5, Taf. XXXIX A gibt eine sehr genaue Abbildung eines solchen versteinerten Fragmentes in Naturgrösse. Die Platten scheinen als knöcherner Schilder innerhalb einer festen Lederhaut gelegen zu haben, trugen aber an ihrer Oberfläche jedenfalls noch eine dünne emailartige Schale, welche hier ebenfalls mit in Stein umgewandelt ist, jedoch durch glänzenderes helleres Ansehen auch gegenwärtig noch sich von der tieferen Schicht bestimmt unterscheidet. Da nun übrigens bisher noch kein Stück dieses Panzers auf irgend einem Skelettheil des *Hydrarchus* aufsitzend gefunden worden ist, so bleibt es allerdings, streng genommen, unerwiesen, dass derselbe unbedingt zu diesem Geschöpf gehört haben müsse, nichtsdestoweniger darf man aber annehmen, dass das gemeinsame Vorkommen sehr für ein solches Verhältnis spreche, und einigermaßen geben auch die auf mehreren Stücken von Unterkiefern an ihrer Aussenseite vorkommenden ähnlichen Figuren dem Gedanken Raum, dass sie wohl Abdrücke von einer Bekleidung der Kiefer mit solchen Schildern sein könnten (s. Taf. XXXIX A, Fig. 3 und Taf. XXXIX B, Fig. 1).«

Dieser letzteren Ansicht von C. G. Carus vermag ich nicht beizupflichten. Nach Fig. 3 der Taf. XXXIX A haben die auf der Aussenseite des linken Unterkieferrestes befindlichen Zeichnungen eine grosse Aehnlichkeit mit Abdrücken von *Serpula* oder verwandten Gattungen aus der Unterordnung der Röhrenwürmer, keineswegs aber mit den meist eckig begrenzten Knochenplatten, deren Abdrücke keine gewundenen oder verschlungenen Figuren hinterlassen können. Die übrigen von Carus bezeichneten Stellen sind auf der Zeichnung nicht deutlich genug hervorgehoben, so dass es schwer ist, über die Bedeutung der Figuren auf der Aussenseite der übrigen Unterkieferreste ein Urtheil abzugeben. Wahrscheinlicher scheint jedenfalls die Deutung der Figuren als Abdrücke von Wurmröhren.

Das von Carus abgebildete Gesteinstück lässt sechzehn zusammenhängende Knochenplatten erkennen, deren Grösse und allgemeine Form mit dem von Müller abgebildeten Stücke sehr gut übereinstimmt. Auch an dem von Carus abgebildeten Stücke lässt sich keine reihenförmige Anordnung der Panzerplatten wahrnehmen.

Ueber die Auffindung der Hautknochenreste finden wir bei A. Koch<sup>3)</sup> die ausdrückliche Bemerkung, dass er sie unmittelbar mit den Resten des *Zeuglodon macrospondylus* entdeckte. Koch vermuthete, dass sie als die Hautbedeckung des *Zeuglodon* anzusehen sind.

<sup>1)</sup> Johannes Müller, Ueber die fossilen Reste der *Zeuglodonten* von Nordamerika mit Rücksicht auf die europäischen Reste aus dieser Familie. Berlin 1849.

<sup>2)</sup> C. G. Carus, Das Kopfskelet des *Zeuglodon Hydrarchos*. Zum ersten Male nach einem vollständigen Exemplare beschrieben und abgebildet. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. cur., Vol. XXII, Pt. 2, 1850, pag. 382.

<sup>3)</sup> A. Koch, Das Skelet des *Zeuglodon macrospondylus*. — Haidinger's Abh., IV. Bd., Wien 1851, 1. Abth., pag. 63.



Erst W. Dames<sup>1)</sup> und O. Jaekel<sup>2)</sup> haben die Frage nach der Hautbepanzerung der *Zeuglodonten* eingehender studirt. Dames hob hervor, dass die Hautknochen aus dem *Zeuglodonten*-Kalk von Alabama von den *Glyptodonten* durchaus verschieden sind. Die letzteren besitzen kräftige Sculptur, regelmässige Begrenzung und nie durch Zickzacknähte hergestellte Verbindung der Platten; aus denselben Gründen kann auch *Psephoderma* aus der alpinen Trias nicht zum Vergleiche herangezogen werden. *Psephophorus* steht dagegen den Hautknochen aus dem *Zeuglodonten*-Kalk durch die glatte Oberfläche näher, weicht aber doch in wichtigen Punkten von den Panzerplatten aus Alabama U. S. ab. »Zunächst sind die Platten von *Psephophorus* im Verhältnis zur horizontalen Ausdehnung sehr viel dicker und kräftiger, ferner haben sie unter sich viel gleichmässiger Dimensionen und relativ regelmässiger Begrenzung, und endlich sind sie bedeutend lockerer mit einander verbunden, so zwar, dass beim Zerbrechen die Bruchfläche der Grenze zwischen zwei Platten folgt und sehr häufig einzelne natürlich begrenzte Platten gefunden wurden.« (Dames, l. c., pag. 220.)

Die genaue histologische Untersuchung der Panzerplatten von *Psephoderma alpinum* H. v. Mey., *Psephophorus rupeliensis* van Ben. und der im *Zeuglodonten*-Kalk von Alabama gefundenen Hautknochenreste hat überaus grosse Verschiedenheiten unter den genannten Panzerbildungen ergeben. Ich lasse hier die Mittheilung O. Jaekel's folgen, welche er über den Panzer von *Zeuglodon* an Prof. W. Dames richtete:

»Der Erhaltungszustand des Knochengewebes lässt in mancher Hinsicht zu wünschen übrig. Die feineren Canälchen sind zum grössten Theil nicht mit Luft oder eingedrungenen Lösungen injicirt, so dass sie nur in sehr starker Vergrösserung bei schräg einfallendem Licht schwach sichtbar werden. In schwächeren Vergrösserungen sind dieselben dann nicht erkennbar, so dass der grösste Theil der Knochenzellen höchstens den centralen Hohlraum, nicht aber dessen feine Ausläufer erkennen lässt. An der abgebildeten, der äusseren Zone des Panzers angehörigen Partie sind sie besonders gut erhalten, so dass man sie z. B. in der linken Seite des Bildes vollständig sieht, während sie sonst hier wenigstens ihrer Lage nach festzustellen sind.

»Eine weitere Störung erhält das ursprüngliche Bild des Gewebes dadurch, dass viele Sprünge und Sprungsysteme den Knochen durchsetzen und nun den Eindruck von Canälen oder natürlichen Schichtungslinien machen. In stärkerer Vergrösserung glaube ich zweierlei Sprungsysteme unterscheiden zu können, solche, welche die Havers'schen Canäle concentrisch umgeben, und solche, welche von diesen radial ausstrahlen. Die ersteren bringen die ursprüngliche Absonderung des Kalkes um die Canäle nur in verstärkter Masse zum Ausdruck und stören daher das Bild nicht wesentlich, während die Sprünge der zweiten Art die ursprünglich vorhandenen Canäle und Röhren durchkreuzen und das Bild ihrer Vertheilung trüben. Vielleicht stehen dieselben im Connex mit ursprünglich vorhandenen Sharpey'schen Fasern. Wenn man diesen Factoren des Erhaltungszustandes Rechnung trägt, dann zeigt das vorstehende Bild im Wesentlichen folgende Strukturverhältnisse:

»Die grossen Hohlräume, welche zum Theil durch secundäre Ausfüllungsmasse schwarz erscheinen, sind die Querschnitte Havers'scher Canäle. Dieselben sind in der oben unter der Oberfläche gelegenen Zone kleiner und weniger dicht als in den hier abgebildeten tieferen Lagen des der oberen Zone entnommenen Bildes. Sie nehmen in den hier nicht mehr dargestellten Partien nach unten weiter an Grösse zu, so dass schliesslich in der untersten Zone nur dünne Wände zwischen den Hohlräumen bleiben.

Die verkalkte Substanz um diese Canäle ist concentrisch geschichtet, und zwar lässt sich diese Schichtung ziemlich weit in die Umgebung verfolgen, ohne ringförmige, nach aussen scharf abgesetzte Zonen zu bilden, wie dies sonst häufig, namentlich bei Schildkrötenpanzern, der Fall ist.

Die Knochenkörper sind ziemlich gleichmässig in dem verkalkten Gewebe vertheilt, nur unter der Oberfläche werden sie seltener. Ihre Grösse beträgt etwa 2—3 Mikromillimeter. Sie sind in der Regel etwas in die Länge verzerrt, nicht nur in der Umgebung der Havers'schen Canäle, wo sie stets innerhalb der

<sup>1)</sup> W. Dames, Ueber *Zeuglodonten* aus Aegypten etc. — Paläont. Abh., Jena 1894, V. Bd., pag. 219, Fig. pag. 220. — Dieselbe Abbildung bei Dames, die *Chelonier* der norddeutschen Tertiärformation. Paläont. Abh., Jena 1894, VI. Bd., 4. Heft, pag. 219

<sup>2)</sup> O. Jaekel, bei W. Dames, Paläont. Abh., V. Bd., pag. 220.

Absonderungslamellen gestreckt und etwa fünfmal so lang als dick sind, sondern, wenn auch in geringerem Masse, auch in den mittleren Partien der Zwischensubstanz. Ihre Ausläufer sind nicht besonders zahlreich, aber aus den oben genannten Gründen selten gut in toto zu beobachten.

Die verkalkte Zwischensubstanz ist unter der Oberfläche am dichtesten und fast gar nicht von Sprüngen durchsetzt, nach unten zu scheint mehr organische Substanz zwischen den ausgeschiedenen Kalksalzen vorhanden gewesen zu sein und zur Bildung der Sprünge Veranlassung gegeben zu haben. In der untersten Schichte ist die Zwischensubstanz nur noch durch ihre Umrandung kenntlich, im Inneren aber durch secundäre Ausfüllungsmasse ersetzt, also jedenfalls noch sehr locker verkalkt gewesen.

Unter der Oberfläche bemerkt man noch unregelmässige Canäle von gleichem Durchmesser, welche als Bohrgänge von Fadenpilzen (*Mycelites ossifragus* Roux) zu betrachten sind.\*

Ebenso eingehend hat O. Jaekel<sup>1)</sup> den Panzer von *Psephoderma alpinum* H. v. Mey. untersucht. Mit den Panzerplatten aus dem *Zeuglodonten*-Kalk haben aber die Reste von *Psephoderma* ebensowenig Aehnlichkeit, wie mit *Psephophorus*. Jaekel schreibt über den Panzer von *Psephoderma* Folgendes:

»In dem in ca. 25facher Vergrösserung gezeichneten Querschnitt von *Psephoderma alpinum* aus dem Dachsteinkalk von Ruhpolding in Bayern zeigt sich eine Knochenstructur, welche von der aller Schildkrötenpanzer vollständig abweicht . . . . Die eigenthümliche, fast fluviatil zu nennende Structur der Knochensubstanz erinnert etwas an die Knochenstructur der *Nothosauriden*.«

Die histologische Untersuchung der Hautpanzerfragmente von *Psephophorus* hat ergeben, dass dieselben mit den Panzerplatten von Alabama in gar keinem Zusammenhange stehen; schon ein flüchtiger Blick auf die Abbildungen der Verticalschliffe durch die beiden Panzertypen lässt tiefgreifende Unterschiede erkennen. Bezüglich der näheren Beschreibung der Structur sei auf die Mittheilung O. Jaekel's (Paläont. Abh., Jena 1894, VI. Bd., 4. Heft, pag. 218) verwiesen.

Ich hatte Gelegenheit, einen wohl erhaltenen Rückenpanzer von *Psephophorus polygonus* H. v. Mey. von Neudörfel a. d. March, welcher sich im Museum der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien befindet, mit den Panzerresten aus dem *Zeuglodonten*-Kalk von Alabama vergleichen zu können. Dieses Stück ist das Original zu den Arbeiten H. v. Meyer's<sup>2)</sup> und H. G. Seeley's<sup>3)</sup> und ist von dem letzteren sehr gut abgebildet worden.

Das bezeichnendste Merkmal dieser Panzerplatten besteht darin, dass sie in der Mitte eine kleine, manchmal sehr undeutliche, grubige Vertiefung tragen, von welcher radiale, vertiefte Strahlen auslaufen. Dadurch entsteht ein ähnliches Bild, wie etwa auf den Abdrücken von *Orbitoides variecostata* Gumb. aus den eocänen Kressenbergsschichten in Bayern. Die Begrenzung der einzelnen Platten erinnert allerdings sehr an die Panzerplatten von Alabama, aber Dames hebt mit Recht hervor, dass die Platten von *Psephophorus* sehr locker miteinander verbunden sind, so dass bei der Zertrümmerung des Panzers die Platten isolirt werden; bei den Panzerplatten von *Zeuglodon* ist dies nie der Fall, sondern die Bruchflächen durchsetzen in der Regel mehrere Platten, da dieselben sehr fest zusammenhalten.

Diese Erscheinung sieht man sehr deutlich an zwei grösseren Fragmenten des Hautpanzers von *Zeuglodon*, welche zusammen mit dem berühmten, von J. Müller, C. G. Carus und A. Koch beschriebenen und abgebildeten Schädel von *Zeuglodon cetoides* Owen im Teyler'schen Museum zu Haarlem aufbewahrt werden. Die Reste sind von A. Koch im Jahre 1848 in Alabama U. S. gesammelt worden. Die beste Darstellung des Schädels hat J. Müller (l. c., pag. 31, Taf. XXVI) gegeben; die restaurirte Abbildung desselben Stückes ist in viele Handbücher übergegangen.

Die beiden im Teyler'schen Museum aufbewahrten Panzerstücke, welche die Nummern 8565 und 8566 tragen, sind bisher nicht eingehender beschrieben worden. An dem ersten sieht man die Spuren eines

<sup>1)</sup> In der Abh. von W. Dames, Die *Chelonier* der norddeutschen Tertiärformation. Paläont. Abh., Jena 1894, VI. Bd., 4. Heft, pag. 218 (24).

<sup>2)</sup> H. v. Meyer, N. Jahrb. f. Min., 1847, pag. 579. — F. v. Hauer, *Psephophorus polygonus* aus dem Sandstein von Neudörfel. — Verh. d. k. k. Geol. R.-A., 1870, pag. 342. — Th. Fuchs, Verh. d. k. k. Geol. R.-A., 1874, pag. 220.

<sup>3)</sup> G. H. Seeley, Note on *Psephophorus polygonus*, v. Meyer, a new Type of Chelonian Reptile allied to the Leathery Turtle. — Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXVI., London 1880, pag. 406, Pl. XV.

Verticalschnittes und es ist dies dasselbe Stück, welches W. Dames zur Untersuchung überschickt wurde; derselbe hat, wie oben mitgetheilt, einen Schnitt durch den Panzer legen lassen, welcher von O. Jaekel untersucht wurde. Auch das zweite Stück ist, soweit ich in Erfahrung bringen konnte, bereits W. Dames zur Verfügung gestanden.

Das ausserordentliche Entgegenkommen von Herrn Prof. E. Dubois ermöglichte es mir, die Stücke in Haarlem selbst untersuchen zu können; durch seine gütige Vermittlung liessen die Herren Directoren der Teyler'schen Stiftung sieben Photographien in Naturgrösse anfertigen, welche ein eingehendes Studium gestatten.

Das erste der beiden Hautpanzerfragmente ist 163 mm lang und 90 mm hoch. Es besteht aus zehn durch tiefe Nähte getrennten Platten, deren grösste Länge 43 mm beträgt; einige Platten sind parallel zur Oberfläche des Panzers gespalten, so zwar, dass ihre untere Hälfte fest mit dem Gestein vereinigt blieb.



Fig. 19.

Panzerplatten des *Zeuglodon cetoides* Ow. von Alabama, U. S. (nat. Gr.), im Teyler'schen Museum zu Haarlem. — (Die dünne weisse Epidermis-Schicht über den kalkigen Platten ist deutlich sichtbar. Ebenso sieht man, wie beim Zerbrecen die Platten in unregelmässige Fetzen zerreißen, wie an der Stelle, wo der Zettel aufgeklebt ist, und nicht den Grenzen der Platten folgen, wie dies bei *Psephophorus* der Fall ist).

Schon Dames hat darauf hingewiesen, dass die Platten aus dem *Zeuglodonten*-Kalk ganz andere Erscheinungen beim Zerbrecen zeigen, als die Hautpanzerknochen von *Psephophorus*, bei welchem sich die einzelnen Platten sehr leicht von einander loslösen. Die Structur des Gewebes der Platten aus dem *Zeuglodonten*-Kalk von Alabama ist auch makroskopisch von der des *Psephophorus* ganz verschieden. Die ersteren zeigen eine ganz gleichartige Structur und beim Zerbrecen entstehen fetzenartige Trümmer; die *Psephophorus*-Platten dagegen sind in zwei sehr deutlich getrennte Theile geschieden. Der obere Theil ist sehr dicht, meist von dunkelbraun-violetter Farbe, bricht muschelrig aus und erinnert sehr an die Knochenstructur von *Halitherium*; vielleicht ist dies jedoch auf eine besondere Art der Fossilisation zurückzuführen.

Der untere Theil der *Psephophorus*-Platten ist heller, meist röthlich-gelb gefärbt und besitzt eine grobzellige Structur. Diese Structurverhältnisse des *Psephophorus*-Panzers sind an dem Rückenpanzer des *Psephophorus polygonus* v. Mey. aus Neudörfel (bei Pressburg) sehr schön zu beobachten. Dazu kommt

die ebenfalls von Dames hervorgehobene Thatsache, dass die Platten des *Psephophorus* relativ viel kräftiger sind und unter sich gleichmässiger Dimensionen besitzen.

Allerdings zeigen sowohl die Platten aus dem *Zeuglodonten*-Kalk wie auch die *Psephophorus*-Platten in der Mitte eine kleine grubige Vertiefung. Niemals aber zeigen die ersteren die radialen vertieften Streifen wie *Psephophorus*; sie sind vollkommen glatt. Als wichtiger Unterschied muss ferner hervorgehoben werden, dass die mit den *Zeuglodonten*-Resten aufgefundenen Platten stets eine dünne weisse Schichte an einigen Stellen erkennen lassen, welche sich von der tieferen Schichte, abgesehen von der Farbe, auch durch grösseren Glanz unterscheidet. Schon J. Müller (l. c., pag. 34) und C. G. Carus (l. c., pag. 383) haben diese Erscheinung ausdrücklich erwähnt (vgl. Fig. 19).

Wir wissen nunmehr, dass die kalkigen Tuberkeln auf der Haut von *Phocaena communis* als Einlagerungen der Cutis anzusehen sind;<sup>1)</sup> in der weissen dünnen Schicht über den Platten von *Zeuglodon* wären somit Reste der Epidermis zu erblicken. Bei den Panzerplatten von *Psephophorus* ist ein derartiger weisslicher Ueberzug niemals zu beobachten.

Rechnet man noch hinzu, dass sich die Platten im *Zeuglodonten*-Kalk von Alabama unter Ausschluss aller übrigen Wirbelthierreste unmittelbar mit den Knochenresten von *Zeuglodon cetoides* gefunden haben, wie Koch ausdrücklich hervorhebt (Haidinger's Abh., Wien, IV. Bd., 1851, pag. 63), so wird man wohl nicht mehr daran zweifeln dürfen, dass die Panzerplatten nicht als *Dermochelydiden*-Reste anzusehen sind, sondern dass sie wirklich die Reste einer Hautbepanzerung des *Zeuglodon cetoides* Ow. vorstellen.

Die Zusammengehörigkeit der Platten zu den übrigen *Zeuglodon*-Resten erhält eine weitere Bestätigung durch das Vorhandensein einer gepanzerten Rückenflosse, welche sich im Haarlemmer Museum befindet.

### Beschreibung der Rückenflosse.

Das vorliegende Gesteinsstück ist 187 mm lang und an den beiden Enden ungefähr gleich hoch. Die Basis ist trapezförmig, die kürzere der beiden parallelen Seiten beträgt 27 mm, die längere 41 mm. Vorne und hinten wird das Stück durch Bruchflächen begrenzt, welche ebenfalls eine trapezförmige Gestalt besitzen. Die grössere dieser beiden Flächen, (Fig. 20), welche wir die vordere nennen wollen, ist 54 mm hoch; die Basis ist 41 mm, die zu derselben parallele kleinere Seite des Trapezes 20 mm lang. Die rückwärtige Fläche (Fig. 21) hat eine Höhe von 56 mm, die Basis des Trapezes ist 27 mm, die parallele kleine Seite 13 mm.

Dieses dachartige Gesteinsstück, welches eine vollkommene Symmetrie zeigt, ist auf der linken Seite mit mehreren zusammenhängenden kalkigen Panzerplatten bedeckt, während die rechte Seite nur deren Abdrücke im Gestein erkennen lässt. Die Gestalt der Panzerplatten ist sehr deutlich zu verfolgen, da die vertieften Nähte durch scharfe, erhabene Kämme auf dem Abdrucke ersetzt werden (vergl. Taf. II, Fig. 2).

Das Fehlen der Panzerplatten auf der rechten Seite des firstartigen Gesteinstückes stört die Symmetrie etwas; ergänzt man jedoch die etwa 10 mm starke Lage von Panzerplatten über dieser Seite, so ist die Symmetrie vollständig hergestellt.

Die Grösse der einzelnen Platten stimmt sowohl mit den bisher abgebildeten Resten als auch mit dem zweiten im Haarlemmer Museum befindlichen Kalkstück mit Panzerplatten vollkommen überein; auch hier ist keine Aehnlichkeit mit den Hautpanzerplatten von *Psephophorus* aufzufinden.

Auf der Unterseite des Kalkstückes sieht man Durchschnitte einiger Panzerplatten, welche parallel zur Seite liegen und nicht etwa mit den Dornfortsätzen der Wirbel zu verwechseln sind (Taf. II, Fig. 1).

Besonders hervorzuheben ist, dass beide Längsseiten des kammartigen Gesteinstückes im Querschnitte schwach concav erscheinen; sie convergiren unter einem sehr spitzen Winkel (Taf. II, Fig. 3).

Es entsteht nun die Frage, was wir in diesem symmetrischen Gesteinsstücke mit Panzerplatten zu erblicken haben.

Am nächsten würde die Deutung liegen, dass wir hier jenen Theil einer bepanzerten *Dermochelydide* vor uns haben, wo Rückenpanzer und Bauchpanzer zusammenstossen. Bei Ausfüllung des Zwischen-

<sup>1)</sup> W. Kükenthal, Untersuchungen an Walthieren, II. Bd., pag. 255.

raumes zwischen Rücken- und Bauchpanzer durch Gesteinsmasse wäre ein symmetrischer Körper entstanden, dessen Symmetrieebene horizontal zu stellen wäre.

Dagegen spricht erstens die grosse histologische Verschiedenheit der Platten aus dem *Zeuglodon*-Kalk von Alabama von den Hautschildern, wie wir sie von Schildkröten kennen und welche schon früher zur Sprache gebracht worden sind. Dazu kommt die makroskopische Verschiedenheit der Structur, das eigenthümliche, sehr verschiedene Verhalten bei Zertrümmerung des Panzers u. s. w. Der hauptsächlichste Grund jedoch, welcher den Gedanken an Schildkrötenpanzer ausschliesst, ist die schon betonte Concavität der beiden Längsflächen; würden wir in dem Stücke von Alabama Theile des Rücken- und Bauchpanzers zu erblicken haben, so müssten die Seitenflächen convex erscheinen.

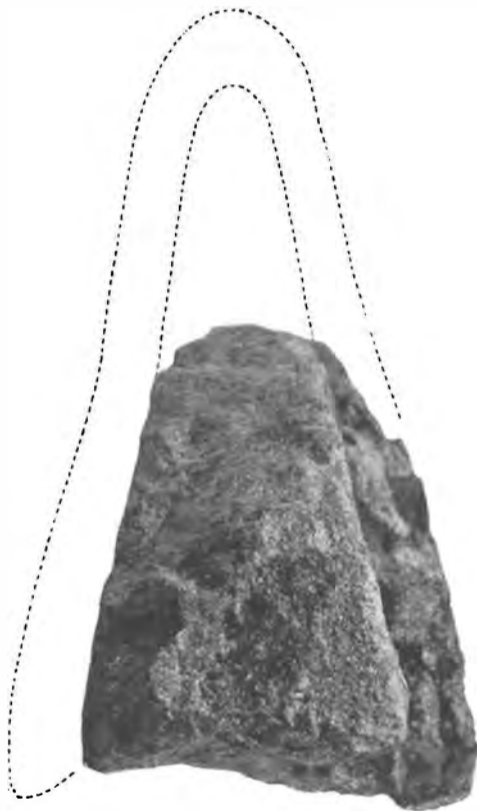


Fig. 20.

Vorderansicht des Fragmentes der Rückenflosse von *Zeuglodon cetoides* Ow. von Alabama, U. S. (nat. Gr.), im Teyler'schen Museum zu Haarlem. — (Der Verlauf des Panzers ist durch punktirte Linien angedeutet).



Fig. 21.

Hinteransicht des Fragmentes der Rückenflosse von *Zeuglodon cetoides* Ow. von Alabama, U. S. (nat. Gr.), im Teyler'schen Museum zu Haarlem. — (Der Verlauf des Panzers ist durch punktirte Linien angedeutet).

Gehören nun diese Panzerplatten aus Alabama nicht einer Schildkröte, sondern einem anderen bepanzerten Wirbelthiere an, so haben wir vor Allem zu bedenken, an welcher Stelle des Körpers ein vollkommen symmetrisches Panzerfragment gestanden haben kann.

Es ist klar, dass nur die mediane Symmetrieebene dabei in Betracht gezogen werden darf. Die Bepanzerung der Extremitäten oder der Seitenflächen des Körpers kann unmöglich in ähnlicher Weise symmetrisch gebaut gewesen sein.

Die Unterseite des Körpers kann schwerlich mit einem kammartigen Panzer gedacht werden, denn dies wäre ein vollkommen vereinzelt dastehender Fall unter den bepanzerten Wirbelthieren. Es bleibt somit nur die Rückenseite des Körpers übrig und man wird sich kaum der Ansicht verschliessen können, dass wir in dem vorliegenden Stücke die Reste eines medianen dorsalen Hautkammes zu erblicken haben.

Bedenkt man aber, dass die eine Bruchfläche des Stückes, welche wir die vordere genannt haben, bedeutend breiter als die rückwärtige ist, so werden wir annehmen müssen, dass der dorsale bepanzerte Kamm nicht gleichmässig stark, sondern im vorderen Theile mehr verdickt gewesen ist. Solche Erscheinungen bietet uns die Rückenflosse der *Cetaceen* in ausgezeichneter Weise dar und wir werden daher sagen dürfen, dass das vorliegende bepanzerte Stück aus dem *Zeuglodon*-Kalke von Alabama der Rückenflosse der *Cetaceen* entspricht und sozusagen einen Steinkern derselben darstellt.

Es wird heute allgemein angenommen, dass *Zeuglodon* zu den Zahnwalen gehört und die in letzter Zeit von d'Arcy W. Thompson dagegen erhobenen Einwände sind von W. Dames durchaus entkräftet worden. — Bei den meisten der heute lebenden *Odontoceten* finden wir aber eine Rückenflosse ausgebildet und es kann demnach nicht sonderbar erscheinen, dass auch *Zeuglodon* eine solche besessen hat.

Dazu kommt noch Folgendes. Wie Kükenthal gezeigt hat, sind die Hautpanzerreste der lebenden *Odontoceten* vorwiegend auf die Gegend der Rückenflosse beschränkt oder, wenn auch andere Körperstellen bepanzert sind, so sind die Panzerreste auf der Vorderseite der Rückenflosse am deutlichsten. Wie sich dies bei *Phocaena communis* und *Phocaena spinipinnis* verhält, ist schon früher gezeigt worden. *Neomeris phocaenoides* hat keine Rückenflosse, der Rücken ist aber in der Medianlinie mit mehreren Reihen von kräftigen Hautplatten bedeckt.

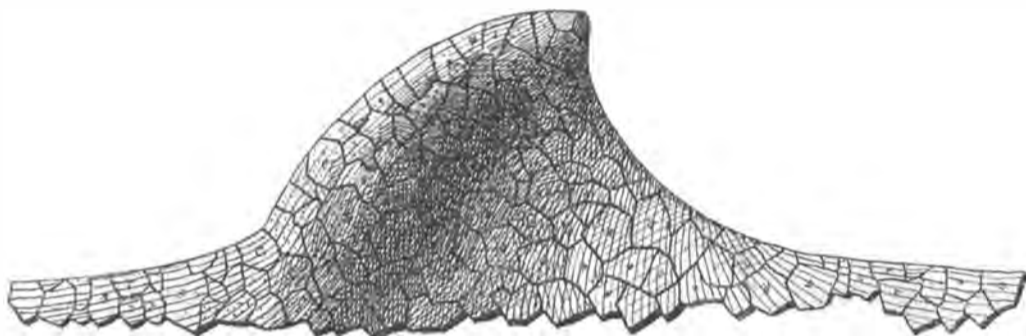


Fig. 22.

Linke Seitenansicht der rekonstruirten Rückenflosse des *Zeuglodon cetoides*, Ow. (ca.  $\frac{1}{8}$  der nat. Gr)

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass diese Art der Bepanzerung allein den Zweck verfolgt, die das Wasser durchschneidenden und zur Steuerung dienenden Körpertheile rigid zu erhalten. Aus diesem Grunde finden wir die Bepanzerung bei *Ichthyosaurus* sowohl wie bei *Phocaena* und *Neomeris* fast nur auf die Vorderseite der Flossen beschränkt. Bei *Ichthyosaurus* sind die zu Flossen umgebildeten Vorder- und Hinterextremitäten an der Vorderseite gepanzert, bei den panzertragenden *Odontoceten* fand Kükenthal die Reste der Hautbepanzerung an der Vorderseite der Rücken-, Brust- und Schwanzflosse. Die Bepanzerung dieser Theile ist bei den bepanzerten *Odontoceten* an diesen Körpertheilen in früherer Zeit offenbar am stärksten gewesen und es kann uns nicht wundern, dass die bepanzerte Rückenflosse von *Zeuglodon cetoides* erhalten geblieben ist, da dieser Theil des Rückens zweifellos zu jenen Theilen gehörte, welche den stärksten Panzer besessen haben.

Wenn die Rückenflosse von *Zeuglodon cetoides* im Haarlemer Museum zu dem daselbst aufbewahrten Schädel gehört, so würde sie verhältnismässig geringe Dimensionen aufweisen. Der Schädel ist 84 cm lang, an der Stirn 31.5 cm, am Hinterkopfe 26 cm breit. Die Rückenflosse ist dagegen sehr klein zu nennen. Die Grössenverhältnisse der Rückenflosse variiren jedoch bei den verschiedenen *Cetaceen*-Arten ausserordentlich. Berücksichtigen wir nur die Zahnwale, so erhalten wir mit W. Kükenthal<sup>1)</sup> folgende Progression:

• 1. Die Rückenflosse fehlt bei Erwachsenen, wie Embryonen, bei letzteren ist nur ein niedriger dorsaler Hautkamm in der hinteren Körperhälfte vorhanden (*Beluga leucas*, *Neomeris phocaenoides*).

<sup>1)</sup> W. Kükenthal, Untersuchungen an Walthieren, II Bd., pag. 265.

2. Der dorsale Hautkamm erhält sich auch beim Erwachsenen, eine distincte Rückenflosse kommt aber nicht zur Ausbildung (*Monodon monoceros*).

3. An einer Stelle des dorsalen Hautkammes, der sich bis zum Schwanzende hinzieht, entwickelt sich eine niedrige Rückenflosse (*Physeter macrocephalus*).

4. Die Rückenflosse ist zwar niedrig, aber doch deutlich ausgebildet (*Platanista, Inia*), sie nimmt an Höhe etwas zu (*Cephalorhynchus, Phocaena, Orcella* und *Sotalia*) und wird noch etwas höher (*Globiocephalus, Ziphius, Hyperoodon*).

5. Die Rückenflosse erreicht an Höhe mehr als die Hälfte ihrer Basis (*Delphinus, Steno, Tursiops, Lagenorhynchus*).

6. Die Rückenflosse erreicht an Höhe die Länge der Basis (*Grampus griseus*).

7. Die Rückenflosse übertrifft an Höhe die Länge der Basis (*Orca gladiator*).<sup>4</sup>

Daraus ergibt sich, dass die Flussdelphine und die in seichten Küstengewässern lebenden *Odontoceten* (*Monodon, Beluga, Neomeris phocaenoides*) die geringste, die auf hoher See lebenden die stärkste Ausbildung der Rückenflosse zeigen. Die Function der Rückenflosse ist die Vermeidung der Drehung um die Längsachse, »sie ist nur eine Art dorsaler Kiel zur Erhaltung des Gleichgewichts«. (Kükenthal, l. c. pag. 265.) In ruhigen Gewässern ist sie daher begreiflicherweise nicht von demselben Werthe, wie auf hoher See.

Delphine mit spitzer Schnauze haben eine höhere Rückenflosse als jene mit kugeligem Vorderkopf. Nach Kükenthal scheint auch beim Pottwal die enorme Entwicklung des Vorderkopfes die Ursache für die Kleinheit der Rückenflosse zu sein.

Bei den *Balaenopteriden* ist nur eine kleine Flosse im hinteren Viertel des Körpers vorhanden, bei den *Balaeniden* fehlt sie ganz. Ihre Function wird bei der letztgenannten Gruppe durch den scharf vorspringenden Kiel auf der Mitte des Oberkiefers übernommen. (*Balaenoptera Sibbaldii*, vergl. Kükenthal, l. c., pag. 266.)

Jedenfalls ist das Vorhandensein der Rückenflosse bei *Zeuglodon* ein Beweis für die schon weiter vorgeschrittene Anpassung an das Wasserleben. Eschricht<sup>1)</sup> meinte, dass die Rückenflosse sehr früh im Fötusleben erscheint, Ryder<sup>2)</sup> schloss aus dem späteren Erscheinen der Rückenflosse gegenüber der Schwanzflosse, dass beides ganz verschiedene Bildungen sind, die erstere eine Hautbildung, die letztere die modificirten Hinterextremitäten. Kükenthal<sup>3)</sup> zeigte, dass in den frühesten embryonalen Stadien nur ein dorsaler Hautkamm vorhanden ist, und zwar auch bei solchen, welche im erwachsenen Zustande keine Spur einer Rückenflosse zeigen.

Die Erklärung für diese Erscheinung dürfte vielleicht folgende sein.

In den frühesten Stadien der phylogenetischen Entwicklung der Zahnwale finden wir eine starke Bepanzerung. Die Bepanzerung ist zweckmässig als Schutz gegen Feinde, wie Haifische, sie ist auch nützlich für Thiere, welche in stark brandenden Küstengewässern leben. Wichtiger aber ist die Erreichung einer grösseren Geschwindigkeit, und diese wird erreicht durch möglichste Verminderung des specifischen Gewichtes und der Reibung im Wasser, die Verkürzung der Extremitäten und Ausbildung einer Schwanzflosse, welche die Locomotion allein übernimmt.

Der Panzer wird schon in frühen Stadien bei den pelagischen *Odontoceten* verloren gegangen sein, um die Reibung und das Körpergewicht zu verringern. Nur bei jenen Formen, welche sich frühe vom Hauptstamme abzweigten und in die Flüsse hinaufgingen, persistirte der Panzer theilweise und die Rückenflosse blieb unausgebildet (*Neomeris phocaenoides*). Dass wir in dieser Art, wie in den nahe verwandten Arten der Gattung *Phocaena* den ältesten, heute noch lebenden *Cetaceen*-Typus zu erblicken haben, geht ausserdem aus der Bezahnung, sowie aus dem Umstande hervor, dass die Zwischenkiefer dieser Gruppe der *Odontoceten* noch bezahnt sind. Das Interparietale wird ferner noch von den beiden Parietalia eingeschlossen, eine Erscheinung, welche ebenfalls für ein hohes Alter von *Neomeris* und *Phocaena* spricht.

<sup>1)</sup> Eschricht, Untersuchungen über die nordischen Walthiere, 1849, pag. 76.

<sup>2)</sup> Ryder, On the development of the *Cetacea*, together with on consideration of the probable homologies of the flukes of *Cetaceans* and *Sirenians*. U. S. Com. of Fish and Fisheries, Part XIII, 1887.

<sup>3)</sup> Kükenthal, l. c., pag. 265.

Es ist nun die Frage zu beantworten, ob sich diese Formen von den bepanzerten *Zeuglodonten* oder anderen verwandten, bisher noch nicht entdeckten bepanzerten Zahnwalen abgezweigt haben. Die Art der Bepanzerung ist bei *Neomeris* und *Zeuglodon* sehr verschieden. Bei *Zeuglodon* haben wir einen aus polygonalen, in ihrer Grösse sehr variirenden Platten bestehenden Panzer, bei *Neomeris phocaenoides* sowohl wie bei *Phocaena spinipinnis* finden wir wohl geordnete Tuberkelreihen. (W. Kükenthal, Panzer auf der Rückenhaut von *Neomeris phocaenoides*, l. c., II. Bd., Taf. XVI, Fig. 25; H. Burmeister, Panzer auf der Rückenflosse von *Phocaena spinipinnis*, l. c., Pl. XXIII, Fig. 2 und 5.)

Die Lösung dieser Frage finden wir bei einer anderen Gruppe von bepanzerten Wirbelthieren, nämlich bei den Schildkröten. Bei *Sphargis* finden wir den Bauch mit Reihen von isolirten, ovalen, knotigen Knochenplatten bedeckt, welche die letzten Reste eines ursprünglich weit mehr entwickelten Panzers darstellen.

Über diese Verhältnisse werden wir durch eine vor kurzem erschienene Abhandlung von L. Dollo<sup>1)</sup> unterrichtet. Dollo zeigt, dass *Dermochelys coriacea* in letzter Linie von einer terrestrischen *Thecophore* abstammt. Bei den terrestrischen *Thecophoren* ist ein vollständiger Carapax und Plastron vorhanden; dergleichen bei den littoral gewordenen *Thecophoren*. Von diesen stammen die pelagischen *Thecophoren* ab; das Rückenschild ist auf die Nuchalplatte reducirt, das Bauchschild ebenfalls stark zurückgebildet. Von diesen Vorläufern ist nun die Gruppe der wieder littoral gewordenen *Athecae* abzuleiten, da bei ihnen die Rückbildung von Rücken- und Bauchpanzer in gleicher Weise wie bei den pelagischen *Thecophoren* beobachtet werden kann; ganz unabhängig von diesen primären Panzerresten entwickelte sich ein zweiter, und zwar ein mosaikartiger vom Typus der Gattung *Psephophorus*; Rücken- und Bauchschild bestehen aus knöchernen, zusammenhängenden Platten. Das letzte Stadium dieser Entwicklungsreihe bildet *Dermochelys*. Auch hier finden wir noch in der Nuchalplatte die Reste des primären Rückenschildes und in den ringförmigen Knochenplatten der Bauchseite die Reste des primären Bauchschildes; der secundäre Rückenpanzer ist im Rückgange begriffen und dünner geworden, der secundäre Bauchpanzer ist bis auf einige irreguläre knöcherne Tuberkeln verschwunden. *Dermochelys*, eine pelagische Schildkröte, ist somit wieder in Lebensverhältnisse gelangt, welche den Schwund der Panzerbedeckung herbeiführen, wie dies in derselben Entwicklungsreihe schon früher bei *Allopleuron*, *Protostega*, *Archelon* und *Protosphargis* der Fall war, die in der oberen Kreide zum erstenmale auftreten. Die ersten echten *Athecae* sind jedoch tertiär (l. c. pag. 10 d. S. A.). Im littoralen Leben bildete sich zum zweitenmale ein Panzer aus (*Psephophorus*), der bei der jüngeren pelagischen Form (*Dermochelys*) wieder im Rückgange begriffen ist.

Die mechanischen Gesetze, welche das Verschwinden des Panzers und Schwächung aller verknöcherten Partien bei den *Cetaceen* bewirken, gelten also auch für die pelagischen Schildkröten, welche behufs Verringerung der Reibung und des specifischen Gewichtes ihren Panzer allmähig verlieren. Die in Reihen angeordneten Tuberkeln geben uns kein Bild von der ursprünglichen Gestalt des Panzers, sondern zeigen nur die Erscheinung einer im Schwinden begriffenen Bepanzerung. Aus diesem Grunde ist es fast zweifellos, dass wir in den *Zeuglodonten* die Stammeltern von *Neomeris* und *Phocaena* zu erblicken haben.<sup>2)</sup>

### C. Ueber die Beschuppung und kalkige Hautpanzerbildungen bei Säugethieren im Allgemeinen.

Einen interessanten und wichtigen Beitrag zur Frage nach der Abstammung der Säugethiere hat neuerlich L. Reh<sup>3)</sup> geliefert, welcher sich eingehend mit der Beschuppung der Säugethiere beschäftigte. Unter einer Schuppe versteht Reh, so wie Weber, eine flache, nach hinten umgebogene Papille der Lederhaut, die ein bilateral-symmetrisches Gebilde darstellt, an dem man eine pigmentirte Dorsal- und eine

<sup>1)</sup> L. Dollo, Sur l'origine de la Tortue Luth (*Dermochelys coriacea*). Bull. soc. méd. et natur. Bruxelles, 1901.

<sup>2)</sup> O. Abel, Les Dauphins longirostres du Bolderien d'Anvers. Mém. d. Musée d'Histoire natur. de Belgique, T. I, Bruxelles 1901.

<sup>3)</sup> L. Reh, Die Schuppen der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift, XXIX. Bd., 1895, pag. 157—220, Taf. I. — Ferner Verhdl. d. Naturw. Ver. zu Hamburg, 1893, Dritte Folge, I, 1894.



pigmentfreie Ventralfläche unterscheidet. Sie ist von einer Epidermis überdeckt, welche die sogenannte Hornschuppe entstehen lässt.

Daher sind die Schuppen der Säugethiere ebenso echte Schuppen, wie die der Reptilien oder die Laufschilder der Vögel. (Reh, l. c. pag. 159.)

De Meijerie<sup>1)</sup> war der erste, der die grosse Verbreitung der Schuppen bei den Säugethieren zeigte und auf das Vorkommen der Schuppen an den Gliedmassen hinwies. De Meijerie führt von beschuppten Säugethieren an: 1 Gattung und 1 Art bei den Halbaffen, 10 Gattungen, 12 Arten bei den Insectenfressern, 27 Gattungen, 33 Arten bei den Nagethieren, 9 Gattungen und 14 Arten bei den Beuteltieren, abgesehen von den *Maniden*, *Dasypodiden*, *Myrmecophaga* und *Tamandua*.

Reh führt eine weit stattlichere Liste von Säugethieren an, bei welchen Schuppenbildungen zu beobachten sind. Er nennt:

a) Monotremen: *Echidna*, *Ornithorhynchus*. (2 Gen.)

b) Beutelthiere: *Notoryctes*, *Chironectes*, *Didelphys*, *Tnylacinus*, *Sarcophilus*, *Dasyurus*, *Phascologale*, *Sminthopsis*, *Antechinomys*, *Myrmecobius*, *Perameles*, *Phascalomys*, *Tarsipes*, *Phalanger*, *Trichosurus*, *Pseudochirus*, *Dactylopsila*, *Petaurus*, *Dromicia*, *Acrobates*, *Phascolarctus*, *Hypsiprymnodon*, *Potorous*, *Bettongya*, *Caloprymnus*, *Aeprymnus*, *Dendrolagus*, *Dorcopsis*, *Lagorchestes*, *Orychogale*, *Petrogale*, *Macropus*. (32 Gen.)

c) Zahnarme: *Myrmecophaga*, *Tamandua*, *Cycloturus*, *Dasypodidae*, *Glyptodontidae*, *Manidae*.

d) Zahnwale: *Neomeris phocaenoides*, *Phocaena*, *Globiocephalus macrorhynchus*, *Delphinopsis*. (4 Gen.)

e) Hufthiere: *Rhinoceros*.

f) Nagethiere: *Anomalurus*, *Sciurus*, *Xerus*, *Tamias*, *Pteromys*, *Cynomys*, *Spermophilus*, *Haplodon*, *Castor*, *Myoxus*, *Hydromys*, *Xeromys*, *Gerbillus*, *Pachyuromys*, *Mystromys*, *Otomys*, *Malacomys*, *Dendromys*, *Steatomys*, *Lophyuromys*, *Megalomys*, *Sitomys*, *Acodon*, *Cricetus*, *Hesperomys*, *Oxymycterus*, *Ichthyomys*, *Sigmodon*, *Rheitrodon*, *Ochetodon*, *Neotomma*, *Hypogeomys*, *Brachytarsomys*, *Hallomys*, *Eliurus*, *Phenacomys*, *Arvicola*, *Evotomys*, *Myodes*, *Fiber*, *Siphneus*, *Deodomys*, *Mus*, *Leimacomys*, *Pseudomys*, *Nesocia*, *Hapalomys*, *Pelomys*, *Uromys*, *Chiruromys*, *Hapalotis*, *Acanthomys*, *Echinothrix*, *Cricetomys*, *Saccostomys*, *Pithechir*, *Heterocephalus*, *Geomys*, *Thommomys*, *Spalacomys*, *Perognathus*, *Heteromys*, *Sminthus*, *Zapus*, *Dipus*, *Alactaga*, *Pedetes*, *Ctenodactylus*, *Octodon*, *Habrocoma*, *Ctenomys*, *Spalacopus*, *Petromys*, *Myopotamus*, *Capromys*, *Aulacodus*, *Plagiodontia*, *Loncheres*, *Echinomys*, *Dactylomys*, *Cercomys*, *Carterodon*, *Hystriciden*, *Erethizon*, *Syntheres*, *Sphiggurus*, *Chaetomys*, *Hystrix*, *Acanthion*, *Atherura*, *Trichys*, *Dasyprocta*, *Coelogenys*, *Caviiden*, *Hydrochoerus*, *Lepus*.

g) Raubthiere: *Herpestes*, *Procyon*. (2 Gen.)

h) Insectenfresser: *Ptilocercus*, *Macroscelides*, *Rhynchocyon*, *Gymnura*, *Hylomys*, *Erinaceus*, *Sorex*, *Blarina*, *Crossopus*, *Myosorex*, *Crocidura*, *Pachyura*, *Chimarrogale*, *Nectogale*, *Myogale*, *Urotrichus*, *Neurotrichus*, *Uropsilus*, *Scalops*, *Scapanus*, *Condylura*, *Scaptonyx*, *Talpa*, *Glogale*, *Solenodon*, *Centetes*, *Hemicentetes*, *Microgale*, *Oryzoryctes*. (29 Gen.)

i) Handflügler: Zehen der Hinterfüsse und Daumen bei den meisten Gattungen ventral fein gefurcht.

k) Halbaffen: *Tarsius fuscimanus*.

Die Vertheilung der hornigen und kalkigen Hautgebilde in den einzelnen Körperregionen ist durch folgende Tabelle (Reh, pag. 190) ersichtlich:

<sup>1)</sup> J. C. H. de Meijerie, Over de haren der Zoogdieren. Leyden 1893.

|   | Monotremen | Beuteltiere | Zahnarme                                | Zahnwale        | Nagethiere | Raubtiere | Insectenfresser | Handflügler | Halbaffen |
|---|------------|-------------|---|-----------------|------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|
| 1. am ganzen Körper . . . . .           | .          | .           | +                                       | .               | .          | .         | .               | .           | .         |
|   |            |             | ( <i>Glyptodonten</i> ,<br>Gürteltiere) |                 |            |           |                 |             |           |
| 2. an den dem Lichte zugekehrten Seiten | .          | .           | +                                       | .               | .          | .         | .               | .           | .         |
|   |            |             | (Schuppentiere)                         |                 |            |           |                 |             |           |
| 3. auf den dorsalen Körperregionen . .  | .          | .           | .                                       | +               | .          | .         | .               | .           | .         |
| 4. am Schwanze . . . . .                | .          | +           | +                                       | .               | +          | .         | +               | .           | +         |
| 5. an den Füßen . . . . .               | +          | +           | +                                       | +               | +          | +         | +               | +           | +         |
| 6. an der Schnauze . . . . .            | .          | +           | ?                                       | + <sup>1)</sup> | .          | +         | +               | .           | .         |

Die Gestalt der Schuppen ist meist polygonal und zwar sechseckig oder rhombisch, aber auch oft 3-, 4-, 5eckig, halbrund, rund oder elliptisch. Am häufigsten ist die Schuppenatur durch starke Hornabscheidung gekennzeichnet. Seltener ist ein kalkiger Hautpanzer, wie wir ihn bei den *Glyptodontia* (unbewegliche Platten), *Dasyfoda* (bewegliche Platten) oder bei den Zahnwalen, insbesondere bei *Zeuglodon* antreffen.

Die Ausbildung des knöchernen Hautpanzers bei den Gürteltieren ist nach den Untersuchungen von F. Römer<sup>2)</sup> eine sekundäre Erscheinung. Römer gelangt aus seinen Untersuchungen über *Dasyfoda novemcinctus* L. zu dem Ergebnisse, »dass bei der Entwicklung des Gürtelpanzers zunächst eine starke papilläre Erhebung der Lederhaut stattfindet, deren Epidermisüberzug ganz allmählig Anlass gibt zur Bildung der eigentlichen Hornschuppen. Der Knochen entsteht durch eine sekundäre Verknöcherung der Cutispapillen, welche an verschiedenen Stellen vereinzelt auftritt und später zu einem einheitlichen Panzer verschmilzt« (pag. 531); und weiter: »Der Panzer entstand also durch eine sekundäre Verknöcherung der Cutis, ist somit eine Neuerwerbung durch Anpassung an das umgebende Medium.« (pag. 548.)

Einen nur wenig verschiedenen Standpunkt nimmt L. Reh ein. Reh hebt hervor, dass der Panzer der Gürteltiere aus zwei phylogenetisch durchaus ungleichwerthigen Theilen besteht, und zwar ist die Hornschuppenbedeckung als die primäre, die kalkigen Hautpanzerplatten unter derselben als sekundäre Bildung anzusehen.

Die Hornschuppen bedeckten den Körper in Quer- und Längsreihen in dachziegelförmiger Lagerung. Durch Anpassung an die grabende Lebensweise, also durch einen von aussen her wirkenden Druck, verknöcherte die Lederhaut unter den Schuppen und dies wurde durch den Reibungsreiz beschleunigt.

Als der Körper unter kolossaler Vergrößerung fast unbeweglich geworden war, breiteten sich die Knochenkerne radial aus und verschmolzen zu dem unbeweglichen Rückenpanzer der *Glyptodonten*, bei welchem nur noch seitliche Spalten die Entstehung andeuten.

Andererseits blieb bei geringerer Vergrößerung des Körpers die Beweglichkeit gewahrt und die Verknöcherung ging seitlich unter den Schuppenquerreihen vor sich, wodurch die Gürtel entstanden. An den ohnedies unbeweglichen Kopf-, Schulter- und Beckenregionen konnten die Knochenkerne sich radial ausbreiten wie bei den *Glyptodonten* und auf diese Weise entstand die Bepanzerung der *Dasyfodiden*.

Secundär mit der Entstehung des Säugethierstammes scheinen sich auch die Haare unter geringer Rückbildung der Schuppen ausgebildet zu haben. (l. c., pag. 206.)

<sup>1)</sup> Bei *Neomeris phocaenoides* (nach Kükenthal).

<sup>2)</sup> F. Römer, Ueber den Bau und die Entwicklung des Panzers der Gürteltiere. Jenaische Zeitschrift XXVII. Bd., 1892, pag. 513, Taf. XXIV und XXV

Nach den eingehenden Untersuchungen von Römer und Reh erscheint es somit zweifellos, dass die kalkigen Hautplatten bei den *Glyptodonten* und *Dasypodiden* nicht als eine vererbte Eigenthümlichkeit von den Vorfahren der Säugethiere anzusehen sind, sondern dass nur die Hornschuppen primitive Charaktere darstellen. Hier gehen allerdings die Meinungen von Römer und Reh auseinander; der erstere (pag. 535) sieht nur das Vermögen der Säugethierhaut, Lederhautpapillen und Schuppen zu entwickeln, als das Vererbte an, während Reh (pag. 205) die Meinung vertritt, dass früher den Säugethiern ganz allgemein ein Schuppenkleid zukam, eine Ansicht, die auch schon von Weber<sup>1)</sup> ausgesprochen worden war.

Bei den Zahnwalen kennen wir bis jetzt vier Typen der Bepanzerung: 1. *Zeuglodon* mit sehr starken, kalkigen, unregelmässig polygonalen Hautplatten, welche die Rückenflosse und wahrscheinlich auch den grössten Theil des Körpers bedeckten; 2. *Delphinopsis* mit sehr kleinen rundlichen, auf der Oberseite halbkugeligen, auf der Unterseite flachen, regelmässig gekörnten und reihenförmig angeordneten kalkigen Plättchen auf der ganzen Brustflosse; 3. *Neomeris* mit regelmässigen, oblongen, zusammenhängenden, kalkigen Hautplatten in der Mittellinie des Rückens und in der Gegend der Spritzlöcher; 4. *Phocaena* mit kalkigen Tuberkeln an den Vorderrändern der Brustflossen, Rückenflosse und Schwanzflosse, sowie sehr vereinzelt Tuberkeln, welche über den Körper verstreut sind. In dieselbe Gruppe gehört *Globiocephalus macrorhynchus* mit Tuberkeln auf der Vorderseite der Rückenflosse. Warum die Zahnwale bei fortschreitender Entwicklung ihren Panzer verloren haben, ist schon früher erörtert und gezeigt worden, dass dieser Verlust als Anpassungserscheinung an das pelagische Leben zu erklären ist wie bei den *Ichthyosauriern*, welche ebenfalls die Panzer gegen eine glatte Haut vertauscht haben.

Warum *Zeuglodon* einen so ausserordentlich stark entwickelten Panzer besass, wird nun wahrscheinlich nicht in ähnlicher Weise wie die Entstehung der Knochenplatten bei den *Glyptodontiden* zu erklären sein. Der *Zeuglodon*-Panzer ist zwar jedenfalls ebenso von secundärer Natur wie bei den bepanzerten *Edentaten*; dass aber *Zeuglodon* von einer solchen Thiergruppe abstammt, ist nicht wahrscheinlich. Im pelagischen Leben hat sich bei *Zeuglodon* der Panzer offenbar nicht ausgebildet, dagegen ist es immerhin möglich, dass der Aufenthalt in stark brandenden Gewässern an den Küsten die Verknöcherung der Lederhaut begünstigte. Allerdings müssen wir zugestehen, dass von dieser immerhin gewagten Annahme zu der richtigen Erkenntnis der Entstehung des Panzers bei den Zahnwalen noch ein weiter Weg ist.

Kükenthal<sup>2)</sup> kam aus seinen Untersuchungen über den Panzer der *Cetaceen* zu dem Schlusse, dass diese von landbewohnenden, panzertragenden Säugethiern abstammen und dass gleichzeitig damit Haare vorgekommen sind. Der letztere Schluss ist gerechtfertigt durch das Auftreten von Fötalhaaren, sowie von Spürhaaren zu beiden Seiten des Oberkiefers der *Inia Geoffroyensis*. (Eschricht, Untersuchungen an Walthieren, Kükenthal, l. c., I. Bd., pag. 14.)

Dames<sup>3)</sup> schloss sich den Ausführungen Kükenthal's an und meinte, dass die Abzweigung der *Zeuglodonten* von Landthieren während der Kreidezeit vor sich gegangen sein muss. »Aber weder aus der Kreidezeit, noch sogar aus dem Jura kennt man Säugethiere mit Panzer. Wir müssen die Ahnen der *Odontoceten* in panzertragenden Landsäugethieren der mesozoischen Zeit suchen.«

Diese Schlüsse scheinen mir etwas zu weitgehend zu sein. Wir haben gesehen, dass sich der Panzer der *Edentaten*, mit welchem der Hautpanzer der Zahnwale in älteren Stadien einige Aehnlichkeit besitzt, secundär infolge Anpassung an die grabende Lebensweise gebildet hat und dass nur die Schuppen als primitive Gebilde angesehen werden können. Die Haare sind jedenfalls viel jünger als die Schuppen und scheinen sich so wie die Federn aus ihnen entwickelt zu haben. Die Verknöcherungen der Lederhaut sind ganz unabhängig von dem Auftreten der Haare. Dass die landbewohnenden Vorfahren der *Zeuglodonten* einen kalkigen Hautpanzer besessen haben, ist durch nichts bewiesen und eine solche Annahme unwahrscheinlich.

<sup>1)</sup> M. Weber, Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugethiern. Anatomischer Anzeiger, 1893, VIII. Bd.

<sup>2)</sup> Kükenthal, Ueber Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen. Anatomischer Anzeiger, V. Bd., 1890, pag. 237. — Untersuchungen an Walthieren, Jen. Denkschriften, III. Bd., 2. Abth., 1893, pag. 258.

<sup>3)</sup> W. Dames, Pal. Abh., V. Bd., Jena 1894, pag. 221.

#### D. Convergente Anpassungserscheinungen bei pelagischen Wirbelthieren.

Mechanische Gesetze sind es, die den äusseren und inneren Bau von wasserbewohnenden Organismen in gleichen Lebensverhältnissen entscheidend beeinflussen. Wie gross mitunter die Aehnlichkeit solcher Formen werden kann, welche unter gleichen Bedingungen leben, zeigt wohl am deutlichsten die ausserordentlich grosse Uebereinstimmung des Körperbaues von *Richthofenia*, *Hippurites* und mehreren Gattungen von paläozoischen Einzelkorallen. Diese Formen sind ausgezeichnet durch eine hornförmig gebogene Gestalt und die Ausbildung horizontaler Böden im Innern des Gehäuses; die Spitze ist am Meeresboden festgewachsen. Man wird zweifellos nicht an eine Verwandtschaft dieser *Brachiopoden*-Gattung mit den paläozoischen Korallen und den Rudisten denken; es sind nichts anderes als convergente Anpassungserscheinungen, hervorgerufen durch die nämliche Lebensweise als »sessiles Benthos«. <sup>1)</sup>

Fast ebenso merkwürdig ist die Uebereinstimmung, die sich zwischen den pelagischen *Ichthyosauriern* und den *Cetaceen*, speciell den *Odontoceten* findet. Sie ist so gross, dass man sie leicht für verwandte Thiergruppen ansehen könnte. Auch hier liegen aber nur convergente Anpassungserscheinungen vor, die im Folgenden näher besprochen werden sollen.

Schon auf den ersten Blick fällt bei beiden Formengruppen die fischähnliche Gestalt und die spitze Schnauze in die Augen. Dazu kommt die Gestalt der Zähne, welche in grosser Zahl in den Kiefern stehen, einwurzelig und kegelförmig sind. Gemeinsam ist die Verkürzung der Extremitäten und ihre Umwandlung in Flossen, die Hyperphalangie, die glatte Haut und die Verschmelzung der vorderen Halswirbel. Bei beiden Gruppen finden sich die letzten Spuren der Bepanzerung der Flossen nur noch an der Vorderseite derselben.

Bekanntlich besitzen die *Ichthyosaurier* einen Skleroticalring zum Schutze des Auges gegen den Wasserdruck in grossen Tiefen. Auch bei den Walthieren, welche bis 1000 m Tiefe vordringen, sind ähnliche Schutzvorrichtungen für das Auge vorhanden. Die Sclerotica ist ungemein dick und hart und <sup>2)</sup> es ist fast unmöglich, mit der Hand den Augapfel eines Wales auch nur um Weniges zusammenzudrücken. Ferner findet sich, an den Augenlidern inserierend, ein mächtiger Muskelapparat, der *Musculus palpebralis*, welcher aus besonderen plattenförmigen, zum Augenlid ziehenden Portionen der vier geraden Augenmuskeln besteht. Dieser Muskelapparat stellt nun eine vorzüglich wirkende elastische Hülle dar, welche dem Wasserdruck in grossen Tiefen erfolgreich Widerstand bieten kann.

Um die Aehnlichkeit zwischen den *Ichthyosauriern* und *Delphinen* noch deutlicher hervortreten zu lassen, muss hervorgehoben werden, dass auch die *Ichthyosaurier* vivipare Fortpflanzung besitzen; <sup>3)</sup> dieselbe Erscheinung tritt bei *Salamandra atra* und *Pipa americana* ein.

Diese Anpassungen an das pelagische Leben sind hauptsächlich beeinflusst durch das Bestreben, die Bewegung zu beschleunigen. Daher die torpedoähnliche Gestalt, die Ausbildung einer glatten Haut in Verbindung mit dem Verluste des Haarkleides oder des Panzers, welcher die Reibung und das Körpergewicht vermehrt; daher ferner die Verkürzung der Extremitäten. Wo die Locomotion ausschliesslich von der Schwanzflosse besorgt wird, wie bei den Walthieren, verschwinden die hinteren Gliedmassen vollständig, die vorderen übernehmen in Verbindung mit der Rückenflosse nur die Function des Steuers.

Als eine Convergenzerscheinung ist es ferner anzusehen, wenn sowohl bei den pelagisch gewordenen *Reptilien*, *Ichthyosauriern* und *Thecophoren* als auch bei den pelagisch gewordenen Säugethieren Panzerschwund auftritt. Es ist nothwendig, das specifische Gewicht zu verringern, um den »ständigen Verbrauch an Muskelkraft, welcher dazu nöthig ist, sich stets schwimmend zu erhalten, auf ein Minimum herabzudrücken«. (W. Kükenthal, *Wale der Arktis*, pag. 187.) Dieselbe Ursache bewirkt auch die verlangsamte Verknöcherung des Skelettes und die Ausbildung einer subcutanen Speckhülle bei den Walthieren.

<sup>1)</sup> J. Walther, Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere, *Zeitschr. d. Geol. Ges.*, 1897, pag. 220.

<sup>2)</sup> W. Kükenthal, *Die Wale der Arktis. »Fauna Arctica«*, 1900, pag. 197.

<sup>3)</sup> E. Fraas, Ueber die Finne von *Ichthyosaurus*. — *Württemberg. Jahreshfte*, 44. Jahrg., 1888, pag. 302.

Eine gewiss merkwürdige Uebereinstimmung ist es auch, dass sich bei dem Verschwinden des Panzers sowohl bei den *Ichthyosauriern* wie bei den Zahnwalen die letzten Reste des Panzers an der Vorderseite der Finnen erhalten. Bei den Zahnwalen sind ferner Panzerreste an der Vorderseite der Rückenflosse vorhanden, wo sie in der Regel kräftiger sind als an den Flossen.

Die Integumentplatten an der Hinterfinne von *Ichthyosaurus* hat Owen<sup>1)</sup> beschrieben und abgebildet, eine ausführliche Untersuchung derselben Erscheinung an der Vorderfinne von *Ichthyosaurus* verdanken wir E. Fraas.<sup>2)</sup> Bei anderen im Wasser lebenden Reptilien, wie den Krokodilen und Seeschildkröten zeigen die Schuppen ebenfalls an der Vorderseite der Extremitäten die stärkste Entwicklung.<sup>3)</sup> Auch bei den Fischen sehen wir dieselbe Erscheinung in der häufigen Verstärkung der ersten Flossenstrahlen. Ein besonders schönes Beispiel dafür bietet *Loricaria uracantha* Kner u. Steindach.,<sup>4)</sup> welche im Rio Chagres und in Neu-Granada (Centralamerika) lebt.

Es ist dies immer jene Seite, welche das Wasser zertheilt und es ist dies auf das Bestreben zurückzuführen, die das Wasser durchschneidenden Theile steif zu erhalten.

Eine weitere, sehr bemerkenswerthe Anpassungserscheinung an das Wasserleben ist die Uebereinstimmung in der Gestalt des Quadratus bei einem Pythonomorphen, *Plioplatecarpus Marshi* Dollo, einerseits und der bulla tympanica der Cetaceen anderseits.<sup>5)</sup>

Gleichwie es rein mechanische Gesetze sind, welche die Veränderung des radial-symmetrischen Baues festsetzender Meeresthiere bei selbstständiger Fortbewegung der letzteren in einen bilateral-symmetrischen herbeiführen, so ist auch die gleichsinnige Abänderung einzelner Organe bei freischwimmenden Thieren auf äussere Einflüsse zurückzuführen. Die Verwandlung der Extremitäten in flossenartige Gebilde und die Verstärkung der vorderen Theile derselben, also die Verstärkung des ersten Flossenstrahles bei Fischen, der Schilder oder Platten an der Vorderseite der Extremitäten bei Krokodilen und Seeschildkröten, die Panzerreste an den Vorderrändern der Vorder- und Hinterextremität bei *Ichthyosaurus* und die Tuberkeln an den Vorderrändern der Brust-, Rücken- und Schwanzflosse bei *Phocaena* beruhen auf denselben mechanischen Ursachen und sind als convergente Anpassungserscheinungen anzusehen.

1) R. Owen, A Description of some of the Soft Parts, with the Integument, of the Hindfin of the *Ichthyosaurus*, indicating the Shape of the Fin when recent. — Transactions of the Geolog. Soc., London, Vol. VI, 1842, pag. 199, Pl. XX.

2) E. Fraas, Württemberg. Jahreshfte, 1888, pag. 291.

3) W. Kükenthal, Ueber die Anpassung der Säugethiere an das Leben im Wasser. — Zoolog. Jahrb., V. Bd., Jena 1891, pag. 384.

4) R. Kner und F. Steindachner, Neue Gattungen und Arten von Fischen aus Centralamerika. Abh. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., XXXVII. Bd., München 1866, pag. 56, Taf. VI, Fig. 3.

5) L. Dollo, Première note sur les Mosasauriens de Maestricht. Bull. soc. Belge de Geologie, T. IV., 1890, pag. 157 et 158, Pl. VIII. »L'oscarré de *Plioplatecarpus* est surtout remarquable en ce que c'est une vraie caisse tympanique de Cétacé, comme on peut s'en convaincre en comparant sa section à celle de la caisse tympanique de *Mesoplodon*, par exemple. Mais il ne s'agit évidemment ici que d'une simple convergence par adaptation . . .«, ferner L. Dollo, ibid., T. V, 1891, pag. 182.

TAFEL XX (I).

*Hautbepanzerung fossiler Zahnwale.*

TAFEL XX (I).

- Fig. 1. Partie der Brustflosse von *Delphinopsis Freyeri Müller* aus den sarmatischen Mergeln von Radoboj in Croatien (Vergr. 5:1)  
 (Die Plättchen mit den parallelen Knotenreihen sind die auf die Brustflosse beschränkten Hautpanzerplatten. Die halbkugeligen Vertiefungen sind die Abdrücke der gewölbten Aussenseite der Panzerplättchen, während die regelmässig gestreifte plane Seite die Innenseite darstellt. Am rechten Rande des Bildes sind in der oberen Hälfte desselben einige starkglänzende kleine mineralische Concretionen sichtbar.) . . . . . pag. 6.
- Fig. 2. Ein dreieckiges Hautstück von der Brustflosse der *Delphinopsis Freyeri Müller*, Gegenplatte von Fig. 1 (Vergr. 5:1).  
 (Die kleinsten, noch als Panzerplättchen zu bezeichnenden Gebilde von der gewölbten Aussenseite gesehen) . . . . . pag. 6.
- Fig. 3. Partie der auf der Gegenplatte von Fig. 1 erhaltenen Hautschichten (Vergr. ca. 3:1).  
 (Die weisse, sehr zart gestreifte obere Schichte, in der unteren Hälfte des Bildes besonders deutlich sichtbar, entspricht dem Stratum corneum, die darunter liegende, schwarze Schicht, welche in der oberen Bildhälfte deutlich sichtbar ist, dem Rete Malpighi. In der Mitte des Bildes einige losgerissene Hautfetzen, deren Streifung daher nicht zu den unverletzten Hauttheilen parallel ist. Die Hautstücke liegen auf den Rippen, von denen eine aus der rechten oberen Bildecke gegen die Mitte des Unterrandes verläuft) . . . . . pag. 6.

Beide Platten befinden sich im Museo civico in Triest.



Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Dr. G. v. Arthaber. Bd. XIII. 1901.

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



TAFEL XXI (II).

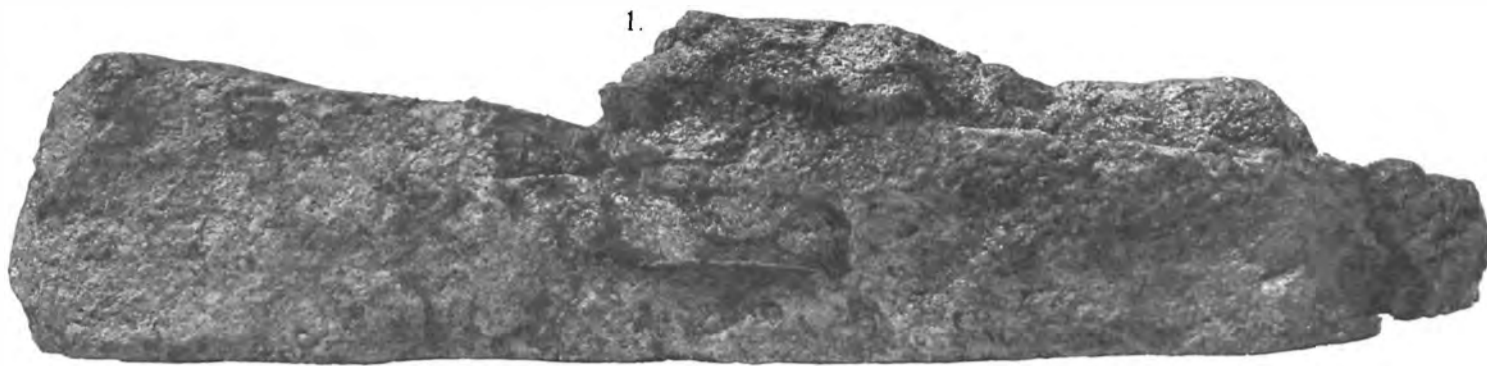
*Hautbepanzerung fossiler Zahnwale.*

TAFEL XXI (II).

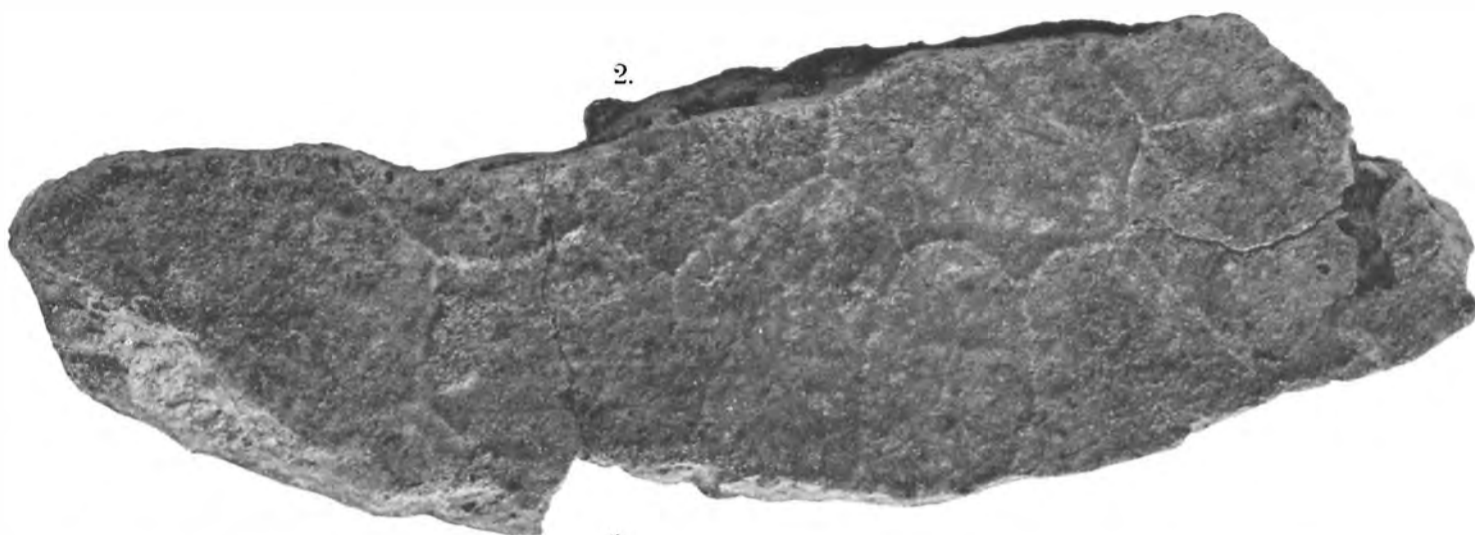
- Fig. 1. Rückenflosse des *Zeuglodon cetoides* Owen aus dem eocänen Kalkstein von Alabama (Vereinigte Staaten Nordamerikas). Unterseite: (Einige Panzerplatten sind aus ihrem Zusammenhange gerissen und parallel zur Längsrichtung der Flosse in das Gestein eingebettet. Sie sind nicht etwa mit den Dornfortsätzen zu verwechseln) . . . . . pag. 12.
- Fig. 2. Desgleichen, rechte Seite. (Der Hautpanzer hat sich abgelöst, so dass die vertieften Nähte zwischen den einzelnen Platten als erhabene Leisten auf dem Abdrucke sichtbar sind) . . . . . pag. 12.
- Fig. 3. Desgleichen, Oberseite . . . . . pag. 12.
- Fig. 4. Desgleichen, linke Seite . . . . . pag. 12.

Das Stück befindet sich im Teyler'schen Museum in Haarlem. Sämmtliche Figuren sind in natürlicher Grösse photographirt.

1.



2.



3.



4.

