5. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Protosphyraena Leidy.

Von Herrn Johannes Felix in Leipzig.

Hierzu Tafel XII bis XIV.

Auf einer meiner Reisen in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas im Jahre 1888 fand ich in dem reichhaltigen Lager des naturhistorischen Etablissement der Herren Ward und Howell in Rochester, N. Y., diverse Fisch- und Saurier-Reste aus der Kreideformation von Kansas, welche ich sofort erwarb. Das Hauptstück dieser Suite bildete ein prächtiger Schädel, der Gattung *Protosphyraena* Leidy (= *Erisichthe* Cope) angehörig, ferner enthält sie weitere Fragmente derselben Gattung sowie von *Pelecopterus, Pachyrhizodus, Empo, Platecarpus* etc. In Folgendem sollen nun die der Gattung *Protosphyraena* angehörenden Reste näher besprochen werden, welche wohl geeignet sind, unsere Kenntniss dieser interessanten Fische in Bezug auf ihre Osteologie zu erweitern. Sämmtliche genannten Reste stammen aus dem sogen. yellow chalk der Kreideformation des Staates Kansas und zwar aus der Trego County. Der Schlämmrückstand des äusserst feinerdigen, Kreide-ähnlichen, weisslich gelb gefärbten Gesteins erwies sich bei näherer Untersuchung als zum grössten Theil aus Globigerinen-Schalen bestehend, zwischen denen sich auch solche der Gattung *Textularia* fanden.

Für mancherlei Belehrungen im Gebiete der Fisch-Osteologie sowie für werthvolle Winke bei der Bearbeitung des genannten Materials fühle ich mich Herrn Professor Dr. K. von Zittel sowie nicht minder Herrn Dr. Otto Reis, k. bayr. Landesgeologen in München, zu lebhaftem, herzlichem Danke verpflichtet, welchem Ausdruck zu geben mir auch an dieser Stelle gestattet sein möge.

Von dem erwähnten Schädel fehlt die Occipital-Region und der Opercular-Apparat. Das übrige ist ausgezeichnet erhalten, abgesehen von einer Deformation, welche der Schädel durch einen schräg von oben und von hinten wirkenden Druck erlitten hat. Durch letzteren ist z. B. das rechte Parietale nach abwärts ge-

drückt und ein wahrscheinlich als Squamosum, möglicherweise auch als Hyomandibel zu deutender Knochen nach vorn geschoben, sodass er, in Bezug auf die Längsaxe des Schädels betrachtet, fast horizontal liegt und vorn an das Frontale anstösst. Ausserdem ist der rechte Oberkiefer etwas mehr über den Unterkieferast hinüber geschoben, als dies bei geschlossenem Munde die normale Lage zu sein pflegt.

Ausser den erwähnten Deformationen, welche, wie gesagt, auf einen schräg von oben und hinten wirkenden Druck zurückzuführen sind, ist der Schädel noch ein wenig comprimirt worden; dadurch sind die beiden Unterkieferäste in sehr ungleiche Höhe gekommen und etwas von einander gerückt worden. Indem nun der linke Unterkieferast nach oben gedrückt ist, ist in Folge dessen zwischen diesem und dem rechten Ast ein Theil des Zungenbein-Kiemengerüstes mit den Radii branchiostegi auf das Schönste zum Vorschein gekommen.

Der Schädel ist vollständig frei aus dem Gestein herauspräparirt, und ist von letzterem nur soviel zwischen den Knochen gelassen, als die Festigkeit des Stückes es erforderte. In Folge der erlittenen Deformationen gewähren die beiden Seiten des Schädels ein vollkommen verschiedenes Bild und ergänzen sich gegenseitig sehr wesentlich. Er ist daher auf Taf. XIII von der rechten und auf Taf. XII von der linken Seite gesehen dargestellt. Die Taf. XIV bringt sodann noch osteologische Details und die Ansicht eines complet erhaltenen Rostrums eines anderen Exemplares.

Von der Occipital-Region und dem Opercular-Apparat ist, wie schon oben bemerkt, leider nichts vorhanden; von dem linken Parietale nur ein unbedeutendes Fragment der hinteren Partie, welches in der Schädelansicht auf Taf. XII in Folge des Formates wegbleiben musste; dagegen ist das rechte Parietale fast vollständig erhalten (Taf. XIII, Fig. 1; *Pa*). Es erscheint als ein platter Knochen, welcher nach hinten einen stielförmigen Fortsatz entsendet. Auf der vorderen Hälfte der Oberseite bemerkt man zwei nach vorn divergirende schwache Leisten. Auf der Unterseite verläuft in der Medianlinie ein kräftiger, breiter Kiel. Auf der Oberseite zeigt sich auf der von den beiden erwähnten Leisten eingeschlossenen Fläche eine eigenthümliche Sculptur, bestehend aus kleinen, rundlichen Grübchen, welche nach vorn allmählich in eine stärker werdende Tuberkulirung übergeht. Die Oberfläche der hinteren Partie ist nicht intact erhalten.

Es folgen nach vorn die beiden Frontalia (Taf. XII, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 1; *Fr*) von breit plattenförmiger Gestalt. Sie

sind durch kurze, wirr verlaufende Runzeln sculpturirt, welche indess auf den seitlichen Rändern und auf der vorderen Partie eine längliche Form annehmen. Die Ossificationscentren sind nur mit Punkttuberkeln versehen. — An die Frontalia setzt sich das unpaare Ethmoidale (Taf. XII und XIII; *Eth*), welches mässig entwickelt ist und sich nach vorn in ein langes Rostrum verlängert; hinten überlagert es die Frontalia und ist an dieser, wie es scheint, seiner dünnsten Stelle zerbröckelt. Die Verlängerung dieses Knochens in ein Rostrum ist schon von Cope[1]) beobachtet worden, indem er angiebt, dass jene Offensiv-Waffe „probably by the ethmoid bone" gebildet werde. Neben der hinteren Partie dieses Ethmoidale, zwischen diesem und den Praemaxillaria liegen zwei Knochen, welche wohl als Ethmoidalia lateralia (Taf. XIII; *Eth. l.*) aufzufassen sind. Bei dem vorliegenden Schädel ist das Rostrum leider nicht vollständig erhalten; zunächst ist es abgebrochen, sodann fehlt auch ein Stück seines Ansatztheiles an den Schädel, sowie auch seine vordere Spitze, vergl. Taf. XIV, Fig. 5. Dagegen liegt mir von einem anderen Exemplar ein vollständig erhaltenes Rostrum vor, welches auf Taf. XIV, Fig. 1 und 1 a abgebildet ist und die einzelnen Knochen, aus denen es sich zusammensetzt, in grösster Deutlichkeit zeigt. An der Bildung des Rostrum betheiligen sich ausser den Ethmoidalia auch die Praefrontalia, das Parasphenoid und der paarig entwickelte Vomer. Letzterer sendet, wie dies am Vorderabbruch des grossen Schädels deutlich zu sehen ist, dem medianen Ethmoid eine starke, senkrechte Lamelle entgegen, welche dieses stützt, wie bei den meisten Fischen; seitlich an diese schliesst sich zwischen das Ethmoid und den vorderen Theil des Praemaxillare ein weiterer Knochen an, das erwähnte Ethmoideum laterale. Ferner betheiligen sich an der Rostrum-Axe noch die Praefrontalia (Taf. XIV, Fig. 1 a; *prfr*). Sie sind ebenfalls sehr verwachsen, namentlich mit den Ethmoidalia, sodass ihre vollständigen Grenzen nicht mehr wahrzunehmen sind; sie zeigen sich jedoch unmittelbar hinter dem Vomer in Gestalt von zwei starken Tuberkeln, wie sie die meisten Teleostier und Ganoiden auf den Praefrontalia zum Ansatz des Pterygo-palatin-Bogens, bezw. des Palatinum haben. Ihre Lage ist hier wie bei den meisten Fischen durch die Grenze von Frontale und Ethmoid oben, sowie Vomer und Parasphenoid unten bestimmt. Auch das Parasphenoid schien vorn stark in senkrechter Richtung entwickelt zu sein.

---

[1]) Cope. On the genus *Erisichthe*. Bull. Geol. Surv. Territ., Vol. III, 1877, p. 821.

Die beiden Hälften des Vomer umfassen einerseits das vordere Ende des im Allgemeinen lanzenschaftförmigen Parasphenoides und lagern sich andererseits an die Innenflächen der verwachsenen Ethmoidalia an. Jede Vomerhälfte trug nahe ihrem vorderen Ende einen mächtigen, schräg nach vorn und abwärts gerichteten Fangzahn. Derselbe ist von elliptischem Querschnitt. Die Aussenflächen sind glatt. Bei dem mir isolirt vorliegenden Rostrum (Taf. XIV, Fig. 1 a) ist nur der linke der beiden Zähne z. Th. erhalten. Die rechte Alveole scheint leer zu sein. Auch bei den von Cope untersuchten Exemplaren scheint das gleiche Verhältniss stattgefunden zu haben, denn er giebt an (l. c., p. 822): „Anterior to the premaxillary bones, on the inferior aspect of the ? ethmoid, is situated a paire of large, compressed, double edged teeth, whose alveoli are close together. Only one of these teeth is in functional service at a time.“ Ueber der leeren rechten Alveole ist auf der Ethmoid - Oberfläche eine geschwulstförmige Erhöhung sichtbar (vergl. Taf. XIV, Fig. 1). Anfangs könnte man geneigt sein, sie für eine zufällige Erscheinung des betreffenden Individuums aufzufassen, da jedoch auch Cope (l. c., p. 822) angiebt: „In the *Erisichthe penetrans*, the superior surface of the skull is swollen above the fundus of this alveolus (nämlich eben der Alveole des fehlenden Vomer- [? Ethmoid, Cope] Zahnes) while no such enlargement marke the position of its young companion“, so dürfte die eigenthümliche Erscheinung doch nicht individuell sein. Es wäre zu seltsam, wenn unter den wenigen bisher aufgefundenen Schädelfragmenten von *Erisichthe* sich zwei Exemplare finden sollten, welche an genau derselben Stelle an einer Knochengeschwulst gelitten hätten. Auch macht die Erhöhung in der That durchaus nicht den Eindruck eines pathologischen Productes, wenngleich ihr Auftreten in letzter Instanz doch wohl auf die Druckwirkung des mächtigen Fangzahnes zurückzuführen ist. Cope giebt auch an, dass sie sich nur bei *Erisichthe penetrans* finde, zu welcher Art dann auch unser isolirtes, Taf. XIV, Fig. 1 u. 1 a abgebildetes Rostrum gehören würde, da es auch in den übrigen für diese Art angegebenen Merkmalen übereinstimmt. In ganz analoger Weise finden sich auch um die Basen der grossen Fangzähne im Praedentale und vorderen Spleniale Verdickungen. (s. u.). Die Entfernung des vorderen Alveolarrandes der Vomerzähne von der Spitze des Rostrum beträgt 0,145 m.

An dem completen Schädel ist ferner noch das hintere Ende des Parasphenoides sichtbar (Taf. XIII, Fig. 1; *PSph*), welches unten einen kräftigen Kiel trägt. Die Oticalregion ist sehr verdrückt und lässt eine sichere Deutung der dort sich findenden

Knochen und Knochenfragmente kaum zu. Es lässt sich vielleicht ein vorderer, der Orbita zu gelegener Knochen als Prooticum (oder Alisphenoid), ein hinterer als Opisthoticum ansprechen. Die jetzige Aussenfläche des letzteren lag einst dem Primordialknorpel auf, wie das die rauhe Aussenfläche beweist. Dieses ? Opisthoticum (Taf. XIII, Fig. 1; *Op O*) besitzt in der Mitte eine tiefe Grube, welche vielleicht als Nervenöffnung zu deuten ist, am Hinterrand, mit welchem es auf der hinteren Partie des Parasphenoides aufliegt, einen Einschnitt.

Unter dem Frontale liegt die mässig grosse Orbita, namentlich auf der linken Schädelhälfte (vergl. Taf. XII) recht gut erhalten. Sie ist von einem Kranze von Knochen eingefasst, welche in ihrer Gesammtheit gewöhnlich als Suborbitalia bezeichnet werden. Nur ihr oberes Dach scheint direct von dem Frontale gebildet zu werden. Die vordere Begrenzung der Orbita bildet ein relativ sehr kräftiger, aussen schwach convexer, an seiner Innenseite entsprechend ausgehöhlter Knochen von ungefähr breit mondsichelförmigem Umriss. Er ist mit grubig-runzliger Sculptur bedeckt. Diejenigen Suborbitalia, welche den Hinterrand der Orbita bilden, oder wenigstens das breite unterste derselben, waren nach hinten stark verlängert, ähnlich wie bei den Gattungen *Amia* und *Sudis*. Ihre gegenseitigen Suturen sind leider nicht deutlich wahrzunehmen, namentlich auch deshalb, weil die Knochen nach hinten dünn und brüchig werden, und kann man daher die Frage, ob zwei oder drei vorliegen, nicht wohl entscheiden. Vorn sind sie mit runzligen Sculpturen bedeckt, nach hinten werden sie glatter und besitzen nur dicht gestellte winzige, rundliche Grübchen wie das Parietale. Vor ihnen liegen noch zwei kleinere, gröber sculpturirte Knöchelchen, welche wohl ebenfalls an der Umrandung der Orbita theilnehmen. Zwischen dem erwähnten, die Orbita vorn begrenzenden mondsichelförmigen Knochen und dem Maxillare liegt ein Lacrymale (Taf. XII und XIII; *L*). Ungefähr in der Mitte ist es am breitesten, nach hinten und besonders nach vorn verschmälert es sich beträchtlich. Zwischen dem vorderen Theil desselben und dem vorderen Theil des Frontale liegen ein oder mehrere Knöchelchen, welche die untere Begrenzung der Nasenhöhle bilden und vielleicht Homologa des Anteorbitale gewisser Ganoiden und Teleostier sind. Es ist indess nicht mit Sicherheit zu ermitteln, ob es zwei Knochen sind, oder ob die scheinbare Trennungslinie nur durch einen Schleimkanal hervorgebracht wird. Auch auf ihnen ist eine starke runzlige Sculptur zu bemerken.

Am hinteren Ende des Maxillare sind noch Knochenreste wahrzunehmen, welche vielleicht einem Jugale angehören, vielleicht

indess auch nur überschobene Bruchstücke der hinteren Orbita-Begrenzung darstellen. — Im Innern des Schädels ist ferner der vollständig intact erhaltene hintere Theil des Pterygoid (Ektopterygoid) sichtbar, von dreieckiger Form. Dasselbe ist vollständig mit kleinen Zähnchen besetzt (Taf. XIII: *Pt*). Es ist dies also der Theil des Pterygo-Palatin-Bogens, an welchen sich direct das Quadratum nach hinten ansetzt, welch' letzteres selbst aber nach hinten verlagert und daher ebenso wie das Unterkiefergelenk leider nicht mehr erhalten ist. Die Zähnchen dieses Pterygoids stehen dicht gedrängt; sie sind spitz-conisch und erheben sich auf kleinen, halbkugeligen Tuberkeln. Von den meisten sind nur die letzteren erhalten. Etwas vor diesem Pterygoid, an die hintere Partie des Parasphenoid angepresst, liegt ein weiterer dünnplattiger Knochen, wohl das Mesopterygoid (oder Entopterygoid). Dieses ist in genau gleicher Weise bezahnt wie das Pterygoid selbst. Vor und über dem Mesopterygoid liegt ein länglicher Knochen (Taf. XIII: *HM*), welcher als Hyomandibulare oder wahrscheinlicher als Squamosum aufzufassen ist. Jedenfalls ist er aus seiner ursprünglichen Lage verschoben und weit nach vorn und unten gerückt, sodass er mit seinem jetzigen vorderen Ende das rechte Frontale berührt und in die rechte Orbita hineinragt, während sein hinteres Ende an der Innenseite des linken Unterkieferastes anliegt. Es ist ein kräftiger Knochen, in seiner jetzigen vorderen Partie schaufelförmig verbreitert, in seiner hinteren stielförmig verschmälert.

Der Oberkiefer besteht aus den Maxillaria und den Praemaxillaria. Letztere legen sich mit ihren vorderen Innenflächen seitlich fest an das mediane Ethmoid an und helfen so die Einfügung des Rostrum in den Schädel verstärken; ihre gegenseitigen Hälften berühren sich in Folge dessen in der Medianlinie natürlich nicht. Mit dem hinteren Theil seines Oberrandes grenzt das Praemaxillare an das Lacrymale, welches z. Th. noch auf dem Maxillare liegt; der vordere Theil liegt unmittelbar dem Ethmoidale laterale angeschlossen. Die hintere Partie des Praemaxillare ist verbreitert, nach vorn verschmälert es sich beträchtlich, indem sein Unterrand sich nach aufwärts biegt. Es trägt in seiner mittleren Partie zwei mächtige Fangzähne, von denen der vordere schräg nach vorn, der hintere fast gerade abwärts gerichtet ist; der vordere steht stets an der Aufbiegung des Unterrandes zu dem langspitzigen Vorderende des Knochens, dessen Oberrand fast horizontal verläuft. Zwischen diesen beiden Fangzähnen steht ein kleiner Zahn, gleich denen auf den übrigen Kieferrändern, und zwei eben solche auf dem hintersten Theile des Randes.

Das Maxillare ist ein schlanker Knochen, der Längsaxe des Schädels parallel liegend und oben den grösseren Theil der Begrenzung der Mundspalte bildend. Es trägt längs seines ganzen Unterrandes grosse innere und sehr kleine äussere Zähnchen. Die ersteren sind spitzig, stark comprimirt, mit glatten, schneidenden Vorder- und Hinterrändern. Sie stehen bemerkenswerther Weise sämmtlich in besonderen Alveolen. Auf dem rechten Maxillare sind 15, auf dem linken dagegen 19 erhalten. Die äusseren Zähnchen stehen nicht in Alveolen, sondern sind direct dem Knochen aufgewachsen. Sie sind sehr klein, von spitz-conischer Form, von rundlichem Querschnitt und aussen, besonders gegen die Basis zu, längs gefurcht (vergl. Taf. XII, Fig. 2 u. 2a). Ihre Stellung ist eine etwas unregelmässige. Die kleinsten derselben erscheinen nur als spitze Tuberkeln. Derjenige Theil des Knochens, welcher der äusseren Zahnreihe zunächst liegt, ist runzelig sculpturirt, unmittelbar am Rand verlaufen die Runzeln senkrecht zu diesem (vergl. Taf. XII, Fig. 3; *Mx*). Bei einem isolirt vorliegenden Maxillen-Fragment eines anderen Exemplars lösen die in der Mitte der Knochens längs verlaufenden Runzeln sich erst in einzelne Tuberkeln auf, ehe sich die zum Kieferrand senkrechten Runzeln bilden. Mit dem vorderen Theil des Oberrandes legt sich das Maxillare an den hinteren Unterrand des Lacrymale. Die hintere Endfläche des Maxillare ist leider nicht erhalten, man sieht nur, dass ihre Höhe hinter der Orbita grösser wird.

Der Unterkiefer besteht aus dem Dentale, Angulare und auffallender Weise noch einem Praedentale nebst zwei inneren Splenialia! Das Articulare ist nicht erhalten. Er zeigt also einen relativ sehr complicirten Bau. Das Praedentale trug in seiner vorderen Partie zwei grosse, schräg nach vorn und aufwärts gerichtete Fangzähne, vor dem vorderen dieser beiden steht ein dritter grosser Zahn, doch etwas kleiner als die beiden anderen, welcher fast horizontal nach vorn gerichtet ist. Der hinterste dieser drei genannten Zähne ist an dem Taf. XII abgebildeten Schädel nicht mehr erhalten. An seiner Stelle befindet sich nur eine Zahngrube, die sogar halb verwachsen zu sein scheint. Bei der Präparation des Praedentale jedoch brach dasselbe einmal quer durch, und wurde dadurch gerade die Alveole des dritten grossen Fangzahnes der Länge nach geöffnet. Dabei fand sich dem der im Kieferknochen steckende Theil des betr. Zahnes vollständig erhalten vor.

In dieser vordersten Partie ist das Praedentale am dicksten und kräftigsten (vergl. Taf. XIV, Fig. 6); unmittelbar hinter der erwähnten Grube des letzten Zahnes verschmälert sich seine Dicke, der Knochen wird dünner, aber nun durch ein Element verstärkt,

welches mit Rücksicht auf ein weiter vorhandenes, abweichend bezahntes hinteres Spleniale als ein vorderes Spleniale gedeutet werden muss, so auffallend dies auch für einen Teleostier erscheinen mag. Zu der Anfügung dieses Spleniale besitzt der vorderste Theil des Praedentale auf seiner Innenseite eine langgestreckte, polsterförmige Verdickung (Taf. XIV, Fig. 6), auf welche sich das Spleniale auflegt (Taf. XIV, Fig. 3). Die Wichtigkeit dieses Verhältnisses zwischen Dentale bezw. Praedentale und Spleniale, nämlich der Auflagerung des letzteren auf ersteres, ist bereits von Reis bei *Aspidorhynchus*[1]) und den Coelacanthinen[2]) betont worden. Die obere Partie des Spleniale ist verbreitert, auf ihrer Innenseite ist dieselbe flach rinnenförmig ausgehöhlt (vergl. Taf. XIV, Fig. 2a), und schmiegt sich dadurch eng an die flach convexe Oberfläche des Praedentale - Polsters an. Das Spleniale (vergl. Taf. XII, Fig. 3, Taf. XIV, Fig. 2 u. 3) besitzt nahe seinem vorderen Ende ebenfalls zwei mächtige Fangzähne. Auf dem Taf. XII abgebildeten Schädel ist nur der hintere dieser beiden Zähne complet erhalten, der vordere zu etwa ein Viertel seiner ursprünglichen Länge abgebrochen. An dem Taf. XIV, Fig. 2 dargestellten, mir isolirt vorliegenden Spleniale ist dagegen der hintere Zahn ganz ausgefallen. Ausser diesen beiden Fangzähnen besitzt das Spleniale nun ferner noch eine reiche Bezahnung. Die Zähne derselben bilden im vordersten Theil des Spleniale zunächst eine einfache Reihe, welche sich nach hinten zu bald verdoppelt. Die hinterste Partie des Spleniale schliesslich ist ganz mit kleinen, kurz kegelförmigen Zähnen dicht bedeckt. Dieselbe ist bereits auf dem Dentale selbst gelegen, und es ist wahrscheinlich, dass diese so abweichend bezahnte Stelle schon das Vorderende des hinteren Spleniale andeutet, wie auch gewisse Anzeichen einer Trennungslinie trotz engster Verwachsung vorliegen. Die Zähne auf dem vorderen Theil des Spleniale sind seitlich comprimirt, die vorderen und hinteren Kanten jedoch nicht gerade „schneidend“ zu nennen. Sie sind längs gefurcht. Die hintersten sind niedriger und nicht mehr comprimirt, und vermitteln dadurch einigermaassen den Uebergang zu den kleinen, conischen Zähnchen der hintersten Partie des Spleniale, welche ebenfalls längs gefurcht, aber von rundlichem Querschnitt sind. — Die Sutur zwischen Dentale und Praedentale ist

---

[1]) Reis. Ueber *Belonostomus*, *Aspidorhynchus* und ihre Beziehungen zum lebenden *Lepidosteus*. Sitzungsber. d. königl. bayr. Akad. d. Wiss., II. Bl., 1887, p. 170.

[2]) Reis. Die Coelacanthinen mit besonderer Berücksichtigung der im Weissen Jura Bayerns vorkommenden Gattungen. Palaeontogr., 1888, Bd. 35, p. 15.

auf dem ersten Unterkieferast ausgezeichnet erhalten, der linke Unterkiefer ist gerade in der betreffenden Sutur durchgebrochen. Sie liegt ungefähr 2 cm vor der Sutur zwischen Maxillare und Praemaxillare, ist auf der Aussenseite des Kieferknochens winkelig gebrochen und daher >förmig, wie die Sutur zwischen Dentale und Angulare. Bemerkenswerth ist schliesslich zu dem Praedentale-Ansatz, dass ein Bruch durch die vordere Partie des Unterkiefers, wie zwei Exemplare meiner Sammlung zeigen, stets der Praedentale-Sutur nach geschieht, quer durch die, wie oben bemerkt, wahrscheinlich eng verwachsenen Splenialia hindurch. Dies Verhältniss findet ebenso bei dem von Cope abgebildeten Specimen statt[1]).

Das Dentale selbst ist ein langer, schlanker, aber kräftiger Knochen. Auf seinem oberen Rande ist er mit Zähnen besetzt, welche vollkommen mit denen des Maxillare übereinstimmen, nur dass sie durchschnittlich etwas grösser sind. Namentlich gilt dies für die Zähne auf der hintersten Partie des Dentale. Vor diesen eigentlichen Kieferzähnen steht ebenfalls, wie bei dem Maxillare, auf dem äusseren zugeschärften Rande eine Reihe von kleinen, festen, nicht in Alveolen stehenden Randzähnchen von der gleichen Form und Grösse wie die entsprechenden Gebilde auf dem Oberkiefer. Unter dem hinteren Theil des rechten Dentale kommt das Angulare zum Vorschein (Taf. XIII, Fig. 1; *Ang*), welches sich nach vorn spitz auskeilt. In seiner unteren und hinteren Partie ist es stark sculpturirt, ein Verhältniss, welches hier mit den Verzweigungen des mandibularen Schleimkanals in Beziehung steht.

Dem grössten Theil der Innenseite des Dentale, mit dem hinteren Ende des vorderen Spleniale, wie oben bemerkt, wahrscheinlich verwachsen und bis zum Unterrand des Unterkiefers reichend, liegt nun das zweite hintere Spleniale auf, welches ebenfalls über und über mit kleinen Zähnchen bedeckt ist (Taf. XIII, Fig. 1; *Spl. p.*). Der Oberrand der hinteren Hälfte des Dentale ist sehr verdickt bezw. verbreitert. Wie weit diese Verdickung, auf welche sich dieses Spleniale auflegt, nach vorn reicht, ist nicht sichtbar; dass sie in der That dem Dentale und nicht dem Spleniale angehört, zeigt deutlich der hintere Querbruch des Schädels. Die Zähnchen des Spleniale selbst erheben sich auf halbkugeligen Knochen-Tuberkelchen, sind von conischer Form und ringsum längs gefurcht. Nahe dem Dentale-Zahnrand,

---

[1]) Cope. The vertebrata of the cretaceous formations of the West, in Hayden, Rep. of the U. S. Geol. Surv. of the Territ., Vol. II, 1875, Pl. 48, f. 6a.

direct unter welchem sich der Oberrand des Spleniale aufügt, zeichnen sich einzelne Splenialzähnchen durch besondere Grösse vor den übrigen aus.

Auf beiden Unterkiefer-Aesten ist die Seitenlinie deutlich erhalten. Die Oeffnungen derselben, welche namentlich auf dem linken Dentale gut sichtbar sind (vergl. Taf. XII, Fig. 3; *D*), müssen im Verhältniss zur Grösse des Fisches ausserordentlich klein genannt werden. In dem Angulare verästelt sie sich, wodurch die schon erwähnte runzelig-netzförmige Sculptur auf der hinteren Partie dieses Knochens erzeugt wird.

Was den Zahnwechsel anlangt, so findet derselbe bei *Protosphyraena*, wie dies bei der Befestigung der Zähne in besonderen Alveolen nicht anders erwartet werden kann, in der Art statt, dass sich der junge Zahn unter dem alten bildet und letzteren in verticaler Richtung aus der Alveole schiebt (vergl. Taf. XII, Fig. 2, 2a). Bemerkenswerth ist aber, dass dieser Wechsel bisweilen in auffallend regelmässiger Weise einen Zahn um den anderen ergreift. In Fig. 1, Taf. XII ist ein derartiges Maxillar-Fragment dargestellt; regelmässig zwischen je zwei Zähnen, deren Spitzen allerdings sämmtlich abgebrochen sind, befindet sich eine leere Alveole.

Was schliesslich die Bildung der Symphyse des Unterkiefers anlangt, so betheiligen sich an derselben ausschliesslich die Praedentalia. Die Symphysialfläche ist nicht eben, sondern trägt zwei Wülste, welche um die Basen der beiden vordersten Fangzähne entstanden sind.

Zu einem anderen Resultate bezüglich der Zusammensetzung des Unterkiefers gelangte Cope[1]). Er schreibt nämlich: „A remarkable feature of the genus is displayed in the mandibles. Each of these is compound in the region usually composed of the simple dentary bone. It there consists of three parallel elements, an internal and an external embracing a median element. The inner bears a band of teeth en brosse on its inner and superior aspect, and the external a few teeth of similar character on its superior edge. The large lancet-shaped teeth are borne by the middle element, excepting some of the largest near the symphysis. Two of these on the inner side of the ramus originate in the internal bone.“ Wenn wir auch den Unterkiefer, abgesehen von dem Articulare und Angulare, aus vier Stücken bestehend gefunden haben, dem Praedentale und Dentale, sowie einem vorderen und einem hinteren Spleniale, so können doch dies nicht die Elemente sein, welche Cope meint. Denn das

[1]) Bull. Geol. Surv. Terr., p. 821.

hintere Spleniale reicht vorn nur bis an das hintere Ende des vorderen Spleniale, nirgends liegen drei Elemente parallel neben einander, keins von ihnen kann „middle element“ genannt werden. Vergleicht man mit der citirten Beschreibung die früher von ihm gegebene Abbildung[1]) des vorderen Mandibel-Theiles, so muss man es auch befremdlich finden, dass Cope die grossen Fangzähne, mit Ausnahme allerdings von zwei, welche er in dem inneren Knochen entstehen lässt, von dem mittleren Theil getragen werden lässt, da dieselben dem äusseren Rande so nahe stehen, dass zwischen ihnen und jenen nur eine sehr dünne Knochenlamelle gedacht werden kann. Was sollte diese aber in osteologischer Hinsicht darstellen?

Zwischen den Aesten des Unterkiefers tritt nun in nur wenig gestörter Lagerung der Zungenbeinapparat hervor. Seitlich liegen die langen, kräftigen Ceratohyalia (Taf. XII, Fig. 3; *CHy*), welche zahlreiche Radii branchiostegi *(RBr)* tragen. Bei dem linken Ceratohyale zählt man deren ungefähr 40, doch sind die hinteren Enden der Ceratohyalia nicht vollständig erhalten, sodass vielleicht eine noch etwas grössere Zahl angenommen werden kann. Zwischen den vorderen Enden der Ceratohyalia liegt eine kräftige, breite Knochenplatte mit Grübchen-Sculptur, gleich derjenigen anderer Hautknochen des Schädels, welche etwas unter den linken Unterkiefer geschoben ist und als Urohyale *(UHy)* aufgefasst werden muss. An dem vorderen Ende derselben sind zwei dicke Knöchelchen eins hinter dem anderen gelegen; das eine scheint das rechte Hypohyale zu sein, das vordere das Lingnale (Glossohyale); das linke Hypohyale ist von dem Urohyale bedeckt, welches seinerseits noch unter das Vorderende des linken Ceratohyale gedrückt ist. Der ganze Complex Lingnale-Hypohyale und -Urohyale ist daher von den Ceratohyalia abgerissen und nach innen und vorn gedrückt worden. Zwischen dem Urohyale und dem vorderen Ende des rechten Ceratohyale wird die mittlere Partie des hinteren Spleniale des rechten Unterkiefers sichtbar. An der auf Taf. XIII dargestellten Schädelansicht sind schliesslich noch mehrere Kiemenbögen sichtbar *(Br)*, starke Knochen mit einer tiefen unteren oder inneren Höhlung.

Die Taf. XII gegebene Schädelansicht zeigt ferner, abgesehen von der Orbita, zwei Oeffnungen. Unter dem Vorderrand des Frontale erblickt man ein grosses, wohl erhaltenes Nasenloch, der Durchmesser beträgt an seinem Eingange 8 mm, hinter demselben, über dem als ?Anteorbitale gedeuteten Knochen ist

[1]) Cope. Vertebrata of the cret. form. of the West. t. 48, f. 6a.

eine zweite kleinere Oeffnung, die wohl als das hintere Nasenloch zu deuten ist.

Nachdem wir im Vorausgehenden versucht haben, die einzelnen Knochen des Schädels zu beschreiben und zu deuten, erübrigt es noch, einige Beobachtungen über die Mikrostructur des Rostrum und der Zähne mitzutheilen.

Von dem vorderen Ende des auf Taf. XIV, Fig. 5 abgebildeten Rostrum wurde ein Querschliff angefertigt, von welchem Taf. XIII, Fig. 2 u. 2a einige Partien dargestellt sind. Die Untersuchung des Schliffes ergab folgendes: Der Bau des Rostrum lässt sich im Allgemeinen mit dem eines Röhrenknochen vergleichen. Im Centrum verläuft ein Hauptkanal, um ihn herum eine Anzahl ebenfalls noch ansehnlich grosser Haversi'scher Kanäle. Dieselben werden gegen die mittlere Partie zu immer kleiner, gegen die Randzone zu jedoch wieder etwas grösser. Um jeden dieser Kanäle hat sich die Knochensubstanz in concentrischen Lamellen gebildet. Bemerkenswerth ist noch, dass auch die Tuberkel - Streifen und Längsriefen der Oberflächen - Sculptur aus Knochenlamellen und nicht aus dem Dentin bestehen.

Sehr merkwürdig für einen Teleostier ist der Bau der Zähne. Bei den grossen vorderen Fangzähnen ist die Pulpa in viele Theilpulpen aufgelöst. In einem vollständigen Querschliff des Zahnes (vergl. Taf. XIV, Fig. 4 [1]) lassen sich mehrere Zonen unterscheiden, deren gegenseitige Grenzen indess durchaus nicht scharf sind. Im Centrum findet sich eine Partie, in welcher die Theilpulpen einen ganz unregelmässigen Umriss besitzen; sodann werden sie regelmässiger rundlich, während sie in der nächsten Zone in überwiegender Anzahl radial verlängert sind. Darauf folgt schliesslich ein äusserster Kranz von ganz kleinen randständigen Pulpen. Die einzelnen die Pulpen umgebenden Vasodentincomplexe werden nun durch eine Schicht getrennt, welche keine Dentinröhrchen, sondern nur eine dunkle Körnelung zeigt (granular layer J. Tomes). Diese Zahnstructur unterscheidet sich also nur dadurch von einer typischen Dendrodontie, dass bei *Protosphyraena* die Körnerschicht nicht jene baumförmigen Verästelungen zeigt, wie sie sich bei *Dendrodus* finden.

Es wurde ferner ein Querschliff durch die Krone eines

---

[1]) Zu diesem Schliff wurde ein mir isolirt vorliegender Fangzahn benutzt, welcher wahrscheinlich im vorderen Spleniale gestanden hat. Die Krone desselben war abgebrochen, doch liegt die Ebene des Schliffes, der Länge des noch übrigen Fragmentes nach zu urtheilen, dicht unter dem Alveolenrand. Eine Schmelzschicht fehlt daher im Schliff, welcher nur Vasodentin zeigt.

Maxillarzahnes[1]) gefertigt, und zeigte sich bei der Untersuchung dieses Schliffes, dass die Kieferzähne einen mit dem der Fangzähne vollkommen übereinstimmenden Bau besitzen, nur dass bei ersteren die oben genannten Zonen in Folge der Kleinheit der Querfläche nicht so deutlich hervortreten. Anders verhalten sich dagegen die Zähnchen des Pterygoids. In einem Verticalschliff dieses Knochens (vergl. Taf. XIV, Fig. 7) zeigten sich die Pulpen der Zähnchen einheitlich, aber so gross, dass letztere fast als Hohlzähnchen bezeichnet werden können; im Uebrigen bestehen sie aus Dentin, welches von einer dünnen Schmelzkappe bekleidet ist.

Wohl die interessanteste osteologische Eigenthümlichkeit des *Protosphyraena*-Schädels besteht in dem Vorhandensein eines Praedentale und zweier Splenialia am Unterkiefer. Vielleicht ist es daher nicht unangebracht, hier einen ganz kurzen Ueberblick über die Verbreitung dieser letzteren Belegknochen zu geben. Unter den Dipnoern wird von Traquair[2]) in der Ordnung der *Ctenodipterini* ein Spleniale bei *Palaedaphus* angegeben, von Pander[3]) ist ein solches auch bei *Dipterus* beobachtet, welches jederseits den einzigen grossen Unterkieferzahn trägt. Dergleichen Splenialia dürften indess auch den anderen Gattungen nicht fehlen. In der Ordnung der *Sirenoidea* besitzt *Ceratodus* ein Spleniale, auf welchem jederseits, analog wie bei *Dipterus*, ein grosser, fächerförmig gefalteter Zahn aufsitzt. Unter den Ganoiden sind Splenialknochen ziemlich verbreitet, und tritt bei manchen Gattungen ein Spleniale gegen das Zurückgebildete Dentale sogar ganz bedeutend hervor. Bei der Crossopterygier-Familie der Coelacanthinen scheinen Splenialia nirgends zu fehlen, sondern stets in mehrfacher Anzahl entwickelt zu sein. Beobachtet sind sie bei *Undina*, bei welcher Gattung sie von Reis[4]) auf das Gründlichste untersucht und beschrieben wurden, ferner bei *Libys*, *Coccoderma*, *Macropoma*, *Graphiurus* und *Rhabdoderma*. Unter der derselben Ordnung angehörenden Familie der *Cyclodipterini* besitzt *Dendrodus* drei innerhalb des Dentale gelegene bezahnte

---

[1]) Zu diesem Schliff wurde der Zahn benutzt, welcher in der Fig. 2a auf Taf. XII direct über der Figurennummer links von dem jungen Ersatzzahn stand.

[2]) Traquair. On the Genera *Dipterus*, *Palaedaphus*, *Holodus*, *Cheirodus*. Ann. Mag. nat. hist., 1878, 4. ser., Vol. XVII und 5. ser., Vol. II, p. 1.

[3]) Pander. Die Ctenodipterinen des devonischen Systems, 1858, p. 12.

[4]) Reis. Die Coelacanthinen, p. 12.

Plättchen, welche von PANDER[1]) als „dentalia interna“ beschrieben, von REIS (l. c., p. 13) dagegen ebenfalls als Splenialia aufgefasst werden, welche Anschauung sich auch in v. ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie, III. Bd., p. 177 vertreten findet. *Rhizodopsis* und Verwandte besitzt mehrere Splenialia, welche freilich von TRAQRAIR[2]) auch „dentalia interna“ genannt werden[3]). Unter der Familie der *Rhombodipterini* zeigt *Osteolepis* nur ein einziges Spleniale, welches auch die Form des hintersten Spleniale bei den Coelacanthinen hat[4]). Unter der Ordnung *Heterocerei* haben gewisse Platysomiden nur ein Spleniale, so z. B. *Cheirodus* M' COY (non PANDER). Bei *Lepidotus* wird ebenfalls ein grosses Spleniale angeführt, ebenso bei der zu den *Laurodontidae* gehörenden Gattungen *Eugnathus*[5]) und *Macrosemius*. Die Rhynchodontiden haben ebenfalls, wie es scheint, nur ein Spleniale (*Aspidorhynchus* und *Belonostomus*[6])), mehrere dagegen der recente *Lepidosteus* und vielleicht *Polyprerus*. Für letztere Gattung wird allerdings von AGASSIZ nur ein Spleniale (Operculare AG.) angegeben, doch sind, der Abbildung nach zu urtheilen[7]), deren wohl zwei vorhanden. Unter den *Amiadae* hat *Caturus* ein Spleniale, *Amia* sogar sieben. Die *Pycnodontidae* haben ein grosses Spleniale.

Unter den Teleostiern findet sich nur in der Familie der *Osteoglossidae* ein Spleniale bei *Sudis (Arapeima)*. Es entspricht dem hinteren Spleniale anderer Formen; nach vorn reicht es bis ziemlich an die Symphyse, wie ich an einem grossen Exemplar des Münchener zoologischen Museums beobachten konnte. Um so interessanter ist daher das Auftreten zweier Splenialia bei einem geologisch so alten Teleostier wie *Protosphyraena* aus der oberen Kreideformation, welcher daher in dieser Beziehung die bekanntlich ohnehin nicht scharfe Grenze zwischen Teleostiern und Ganoiden weiter überbrücken hilft.

Gehen wir nun zur Vergleichung des Schädels mit schon

---

[1]) PANDER. Die Saurodipterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems, 1860, p. 40 u. 45.

[2]) TRAQUAIR. On the cranial osteology of *Rhizodopsis*. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. XXX, 1881.

[3]) Da bei *Rhizodopsis* ausserdem noch Infradentalia entwickelt sind, so erklärt sich, wie v. ZITTEL aus Versehen letztere als gleichwerthig mit den Zahn tragenden Splenialplatten von *Dendrodus* (= dentalia interna PANDER) erwähnt (Handbuch, III. Bd., p. 182).

[4]) REIS. Die Coelacanthinen, p. 12.

[5]) AGASSIZ. Poissons fossils, T. II, P., 2, p. 42.

[6]) REIS. Ueber *Belonostomus* etc., p. 169.

[7]) AGASSIZ. Poissons fossils, T. II, P. 2, p. 42, t. Ca, f. 14.

beschriebenem Material über, so finden wir bei Cope unter dem Namen *Erisichthe nitida*[1]) eine Anzahl Schädelknochen abgebildet, welche z. Th. mit denen des uns vorliegenden Schädels vollständig übereinstimmen. Später[2]) hat dann Cope noch zwei weitere Arten dieser Gattung bekannt gemacht, nämlich *Erisichthe penetrans* und *E. ziphioïdes*. Auch von seinem *Portheus angulatus* bemerkt er: „*P. angulatus* Cope, from North Carolina, perhaps belongs to the genus *Erisichthe*." Was zunächst die Gattung *Erisichthe* Cope selbst anlangt, so hat schon Newton[3]) dieselbe als Synonym mit *Protosphyraena* Leidy erkannt.

Die Vollständigkeit des uns vorliegenden Schädels gestattet einige Angaben von Cope zu berichtigen. Er giebt folgende Diagnose von *Erisichthe:* „The teeth are implanted in deep pockets as in other *Saurodontidae*, and the subalveolar line of foramina seen in *Saurocephalus* is wanting. The crowns of the teeth are compressed and knife-like, as in *Daptinus;* but those of the anterior parts of the dentary and maxillary bones are greatly enlarged. Maxillary bone short, and rapidly tapering to a narrow edentulous extremity. Greater part of the dentary with a rugose band on the inner side of the teeth; its distal portion with a row of small compressed teeth, separating the large teeth into two areas." Was Cope damals (1875) für das Maxillare hielt, ist in Wirklichkeit das Praemaxillare, wie er dies später (1877) selbst berichtigt hat. Auf dem Maxillare sind die Zähne jeder der beiden Reihen, welche früher geschildert worden sind, alle gleichartig. Die grossen Fangzähne werden oben von dem Praemaxillare (und dem Vomer) getragen. Der in fig. 3 auf t. 48 (Cope, Vertebrata) abgebildete Knochen stellt das rechte Praemaxillare vor, während fig. 5 wahrscheinlich als das Palatinum aufzufassen ist. Jedenfalls ist es ein mit der Kante nach unten gerichteter Knochen, wie dies beim Palatinum in der That der Fall ist. Ausser einem Streifen, der dicht mit ganz kleinen conischen Zähnchen besetzt ist, trägt es am Rande etwas weitläufig stehende, kräftige, schräg nach vorn gerichtete Zähne. Das spricht ebenfalls für einen Knochen aus der vorderen Schädelpartie. Denn bei den übrigen Knochen dieser Region, dem Praemaxillare, dem Vomer und dem Praedentale, sind die Zähne nach vorn gerichtet, sodass die Annahme berechtigt ist, auch auf dem Palatinum wür-

---

[1]) Cope. Vertebrata of the cret. form. of the West, p. 217, t. 48.

[2]) Cope. On the genus *Erisichthe*, p. 821.

[3]) Newton. Remarks on *Saurocephalus* and on the species which have been referred to this genus. Quart. Journ., 1878, Bd. 34, p. 788.

den die Zähne diese Stellung inne gehabt haben. Dass überhaupt ein kräftiges Palatinum dagewesen ist, dafür sprechen die früher erwähnten starken Praefrontal-Tuberkeln. Mit der Deutung dieses Knochens als Palatinum stimmt denn schliesslich auch der Umstand, dass er sich mit keinem Knochen des mir vorliegenden fast completen Schädels identificiren lässt, und dass bei diesem eben gerade das Palatinum nicht erhalten bez. nicht sichtbar ist.

Was Cope in der angeführten Diagnose schliesslich von dem distalen Ende des Dentale sagt, muss dahin berichtigt werden, dass jene Reihe von „small compressed teeth separating the large teeth into two areas" bereits zu dem vorderen Spleniale gehört, ebenso wie die hintere Gruppe der grossen Zähne. Die fig. 6a (bei Cope) zeigt in der That die Grenze zwischen Praedentale und Spleniale sehr scharf; fig. 4 dürfte die Innenansicht des hinteren Theiles des linken Praemaxillare sein. Zwischen den beiden fragmentarisch erhaltenen grossen Fangzähnen befindet sich eine Alveole für einen dritten, hinter dem letzten grossen Zahne stehen nun noch eine Anzahl kleinerer Zähne, welche unter sich in ihrer Grösse wieder etwas differiren. Sie sind, wie Cope angiebt, flach, zugespitzt, vollkommen glatt und schliesslich kleiner als die Zähne auf dem Dentale. Bei dem mir vorliegenden Exemplare (vergl. Taf. XIII, Fig. 1; *Pmx*) stehen ebenfalls hinter den beiden grossen Fangzähnen des Praemaxillare zwei kleine Zähne, dieselben sind jedoch in ihrer Grösse vollkommen übereinstimmend sowohl untereinander als auch mit den Zähnen auf dem Maxillare. Ein ebensolcher Zahn steht zwischen den beiden grossen Fangzähnen, wo sich in der Abbildung von Cope die Alveole für einen dritten grossen Zahn findet. Es muss vorläufig dahingestellt bleiben, ob diese Differenz zwischen dem Cope'schen und meinem Exemplar nur als eine individuelle anzusehen ist, oder ob sie zwei verschiedene Species bezeichnet. Cope unterscheidet (1877) die oben genannten drei Arten — von *Protheus angulatus* = *? Erisichthe* vorläufig abgesehen — hauptsächlich nach der Form des Rostrum. Es ergiebt sich hieraus, dass die früher (1875) als *E. nitida* beschriebenen und abgebildeten Knochen nicht nothwendig alle zu einer Species gehören müssen. Der mir vorliegende, fast complete Schädel scheint zu *E. nitida* zu gehören, worauf später noch zurückzukommen Gelegenheit sein wird.

Auch die von Dixon[1]) als *Saurocephalus lanciformis* abgebildeten, aber nur zum Theil beschriebenen Reste geben uns

[1]) Dixon. Geology of Sussex, 1850, p. 374, t. 30, f. 21; t. 31, f. 12; t. 32, f. 1; t. 34, f. 11.

Anlass zu einigen Bemerkungen. Davies[1]) schreibt über das eine Exemplar — er giebt nicht direct an über welches, aber aus dem, was er sagt, ergiebt sich, dass er das t. 34, f. 11 meint — Folgendes: „The maxillary figured in Dixon, but of which no description is given, is also sub-triangular in form, but much deeper in proportion to its length than the *Erisichthe nitida,* Cope; the surface having an irregular rugose ornamentation. It shows a continuous series of seven lanciform and equidistant teeth, increasing in size from the anterior tooth to the fourth; this, and the posterior teeth, appear from the alveoli to have been of uniform size. It also differs from *E. nitida,* in so much that it has no outer row of small lancet-shaped teeth. The anterior termination of the bone is wanting.“ Was zunächst die Bestimmung des eben beschriebenen Knochens anlangt, so halte ich ihn für das rechte Praemaxillare. Dass die Zähne vom ersten bis zum vierten an Grösse zunehmen sollen, geht aus der Abbildung bei Dixon nicht hervor und ist mir auch unwahrscheinlich, indem bei *Protosphyraena* keine Uebergänge zwischen den grossen Fangzähnen und den eigentlichen Kieferzähnen vorzukommen scheinen. Es finden sich vielmehr auf dem betreffenden Praemaxillare zwei mächtige Fangzähne, wie auch bei dem von Cope abgebildeten (l. c., t. 48, f. 3) und demjenigen unseres Exemplars (Taf. XIII, Fig. 1; *Pmx*), zwischen ihnen steht ein kleinerer Zahn von einer Grösse, wie sie auch auf den übrigen Kieferrändern vorkommen und wie ein solcher sich auch, wie erwähnt, bei unserem Exemplare zwischen den beiden grossen Fangzähnen vorfindet. Vor dem vorderen dieser beiden standen nun bei dem von Dixon abgebildeten Exemplar noch 4 weitere kleine Zähne, unter sich an Grösse etwas differirend, aber, der Abbildung nach zu urtheilen, ebenso wenig regelmässig an Grösse von vorn nach hinten zunehmend, als man sie „equidistant“ nennen kann. (Die Alveole des zweiten ist z. B. schmäler als der erste Zahn, der dritte scheint ebenso gross gewesen zu sein wie der erste; nur der vierte ist in der That grösser als die drei vorangehenden.) Diese Zähne fehlen nun bei dem Cope'schen und dem unsrigen Exemplar, und es liegt hierin entschieden eine specifische Verschiedenheit zwischen dem englischen und dem amerikanischen Fisch, welche auch noch darin ihren Ausdruck findet, dass das Praemaxillare der englischen Art plumper und gedrungener gebaut zu sein scheint als bei *E. nitida.* Nicht völlig verständlich erschei-

---

[1]) Davies. On the nomenclatur of *Saurocephalus lanciformis* of the Brit. cretac. deposits with description of a new species. Geolog. Magazine, 1878, Dec., II, Vol. V, p. 257.

nen mir die Worte von Davies: „It also differs from *E. nitida*, in so much that it has no outer row of small lancet-shaped teeth.“ Cope giebt für das Praemaxillare keine äussere Zahnreihe an, sie war bisher nicht bekannt. Es lässt sich übrigens unserer Ansicht nach an dem bei Dixon abgebildeten Stück nicht entscheiden, ob eine solche vorhanden war oder nicht. Wie wir sahen, ist der Kieferrand ausserordentlich zugeschärft, und fast direct an diesem scharfen Rande sitzt die äussere Zahnreihe. Nach innen zu fällt der Kieferrand zunächst steil ab bis zu der schmalen schrägen Fläche, in welcher die Alveolen für die eigentlichen Kieferzähne eingesenkt sind. Sieht man nun die Praemaxillaria in ihrer normalen Stellung von aussen, so verdeckt der hohe, die äusseren Zähnchen tragende Rand die Insertionsfläche der Kieferzähne (vergl. die Cope'sche Abbildung fig. 3 und unsere Taf. XIII, Fig. 1; *Pmx*). Bei der Figur von Dixon übersieht man jedoch bei gleicher Stellung des Knochens (wenn auch die Figur selbst umgekehrt gestellt werden muss) die ganze, die grossen Kieferzähne tragende Fläche. Daraus möchte ich folgern, dass der hohe scharfe, die äussere Zahnreihe tragende Rand abgebrochen ist. Dass eine solche wirklich vorhanden war, scheint mir auch nach der am Rande besonders starken Sculptur sehr wahrscheinlich; „lancet-shaped“ sind freilich die Zähnchen der äusseren Reihe auch bei *E. nitida* nicht, sondern einfach spitz-conisch.

Dixon bildet ferner ein Unterkiefer-Fragment ab (l. c., t. 31, f. 12). Er sagt (l. c., p. 374) über das betreffende Exemplar Folgendes: „The finest specimen of this species hitherto discovered belongs to Mr. Bowerbank; it shows the extremities of the two rami of the lower jaw; the dentary bones thicken out as they converge to the symphysis to give space for the implantation of six[1]) large lanciform teeth, whith project forwards nearly in a horizontal direction; the dentary bone immediately behind the symphysis is armed on its inner edge with strong laniary teeth; the two hinder ones being on either side considerably larger than those that precede them; the specimen is broken off a short distance from the commencement of the outer row, the anterior teeth of which are small.“ Der Bau dieses Stückes scheint von demjenigen unseres Exemplares nicht wesentlich verschieden zu sein. Die Grenze zwischen dem vorderen Spleniale und dem äusseren Kieferknochen ist sehr deut-

[1]) Gezeichnet sind jederseits nur fünf — drei vordere (auf dem Praedentale) und zwei hintere (auf dem Spleniale) —, welche Zahl in der That wohl auch die richtige ist.

lich, wie auch Davies angiebt (l. c., p. 259): „The mandible figured by Dixon has two parallel elements in each ramus.“ Auf dem rechten Kiefer-Ast erscheint auch die Sutur zwischen Dentale und Praedentale gut sichtbar, während sich das Spleniale noch über diese Sutur hinweg nach hinten fortsetzt — soweit man dies und die anderen besprochenen Verhältnisse nach einer Abbildung beurtheilen kann. Eine Differenz besteht jedoch darin, dass sich die Reihe der kleinen Splenialzähnchen nicht an den grossen Fangzähnen vorbei auf den hinteren Theil des Spleniale fortsetzt. Im Praedentale stehen drei, im Spleniale zwei grosse Fangzähne, übereinstimmend mit unserem Exemplar und denjenigen von Cope.

Es mag schliesslich noch eine Uebersicht über die bis jetzt bekannten Arten der Gattung *Protosphyraena* gegeben werden. Cope sagt über die drei amerikanischen Arten Folgendes [1]): „Three species are represented by the specimens received. They are readily distinguished by the forms of the beaks. In the *E. nitida*, this weapon is distinguished by the flat superior surface of its distal half. The section of this region is semicircular, a strong angle on each side bounding the superior plane, while at the base the section is a transverse oval. The flat surface is only finely rugose, while the remainder is closely marked with raised ridges, which are generally parallel, but which send off many lateral free or inosculating branchlets. This beak is stout, and contracts abruptly at the tip. It is also recurved, and the form does not appear to be due to distortion. Length from the inferior pair of large basal teeth 0,155 m; transverse diameter at base 0,025 m; depth at base 0,021 m.“ Nach dem, was Cope hier über die Sculptur des Rostrum angiebt, dürfte der oben beschriebene fast complete Schädel zu dieser Art gehören, welche dann die bisher bestgekannte sein würde. Das distale Ende fehlt freilich bei dem zugehörigen, Taf. XIV, Fig. 5 abgebildeten Rostrum, ebenso wie das proximale, indem es noch vor den beiden grossen Vomerzähnen abgebrochen ist. Sein hinterer Querschnitt besitzt rundlichen Umriss, der vordere ist unregelmässig elliptisch, die eine Fläche ist glatter als die gegenüber liegende, einen „strong angle“ bilden freilich diese beiden Contourlinien noch nicht. Was jedoch Cope über die Art der Sculptur (Form und Verlauf der Sculpturriefen) sagt, stimmt fast vollständig mit der Sculptur des in Rede stehenden Rostrumfragmentes überein, was mich hauptsächlich bestimmt, den Schädel als *E. nitida* zu bezeichnen. Darin besteht jedoch immerhin

[1]) Cope. On the genus *Erisichthe*, p. 822.

noch eine Differenz, dass Cope angiebt: „The flat surface is only finely rugose“, denn bei dem mir vorliegenden Rostrum ist die Sculptur ringsum gleichmässig stark entwickelt, und es ist wohl nicht anzunehmen, dass die ganze distale Hälfte fehlt.

Ueber die zweite Species *(E. penetrans)* sagt Cope (l. c., p. 822) Folgendes: „The second species, which J call *E. penetrans*, has a snout of uniformly oval section at all points. The long diameter of the section is transverse. The axis is straight and the form acuminate, the contraction being uniform and gradual to acute apex. Thus it follows that a beak of greater diameter at the base than one of the *E. nitida* has a more slender shaft. The teeth of the inferior basal pair are, in the specimen described, of large size, and, as in other species, smooth, compressed, and with opposite fore and aft cutting edges. The surface of the beak is thrown into numerous sharply defined longitudinal ridges, which more or less inosculate with each. There is no difference between the superior and inferior surfaces in this respect. Length of beak from basal teeth 0,150 m; transverse diameter at base 0,035 m; vertical diameter at the same point 0,020 m; width at middle of the fossae for the premaxillary bone 0,060 m.“

Der Hauptunterschied scheint in der Sculptur des Rostrum zu liegen: Bei *E. penetrans* zahlreiche, dicht gedrängte, scharfe, kurze, ziemlich gerade verlaufende Leisten; bei *E. nitida* die Leisten weniger gedrängt, weniger hoch, oft gekräuselt verlaufend und zahlreiche kurze Seitenzweige entsendend (vergl. Taf. XIV, Fig. 1 und 5). Vielleicht wäre als ein weiterer Unterschied noch die Erscheinung hinzuzufügen, dass sich auf dem Ethmoidale über der Alveole des (fehlenden) Vomerzahnes eine geschwulstartige Erhöhung bildet (vergl. oben pag. 281).

Zu der dritten Species *(E. ziphioïdes)* bemerkt Cope (l. c., p. 822): „The third species of *Erisichthe* is represented by a muzzle of an old individual, which has lost a good deal of its apex by attrition. Its surface lacks the sculpture of the other species; but whether this smoothness is due to attrition or not is uncertain. The alveolae for the basilar teeth are empty and almost filled up with bone. The form of the muzzle is quite peculiar. Its shaft is depressed, with a strongly convex inferior surface, the two separated by an obtuse angular border. Behind the alveolae, the inferior surface is narrowed by a strong lateral contraction, in which the superior surface shares in a slight degree. The latter is continued in a prominent border. The inferior surface is divided by an angular depression, the apex of which is directed forward. It is perhaps the articular face for

the extremity of the vomer. As compared with the other species, this one is characterized by the lateral longitudinal concavity at the base, which appears to be an anterior prolongation of the grooves for the premaxillary bones. The small size and anterior position of the alveolae of the basal pair of teeth is also a marked character. The superior surface of the skull at the base of the beak is apparently unworn; it is smooth. In *E. nitida* it is sculptured with ridges. Length preserved, anterior to dental alveolae 0,045 m; transverse diameter in front of alveolae 0,025 m: vertical diameter 0,020 m. This species may be called *E. ziphioïdes*, from the Ziphius-like form of the beak."

Die von Cope erwähnte winklige Depression an der Unterseite des Rostrum ist nicht für *E. ziphioïdes* charakteristisch; wie erwähnt zeigt sie das mir vorliegende Rostrum von *E. penetrans* auch (vergl. Taf. XIV, Fig. 1 a). Es ist, wie gezeigt, z. Th. der unten etwas concave Vomer, z. Th. mag sie mit der vorderen Ausdehnung der Weichtheile in Verbindung stehen. Leider erwähnt hier Cope nichts von der vierten amerikanischen Art, dem früher als *Porthens angulatus* beschriebenen Fisch [1], welchen er später auch zu *Erisichthe* zu stellen geneigt war.

Eine eventuelle fünfte Art findet sich nun im „white chalk" von Lewes und Burham (Kent), Amberly und Washington (Sussex) und dem „upper greensand" von Cambridge und anderen englischen Localitäten. Zu ihr gehören die von Dixon abgebildeten Reste. Sie wurden von Leidy [2] „*Protosphyraena ferox*" genannt. Synonym mit diesem Namen ist *Xiphias Dixoni* Leidy, welch' letzterer Name von dem amerikanischen Paläontologen für die isolirten Rostra aufgestellt wurde, da sie seiner Meinung nach einem anderen Fisch angehörten. Das Praemaxillare ist bei *Protosphyraena ferox* gedrungener und kräftiger gebaut als bei *Pr. nitida*, auch das vordere Spleniale ist, wie es scheint, abweichend bezahnt, indem die Reihe der kleinen Zähnchen vor den beiden grossen Fangzähnen sich nicht an letzteren vorbei nach hinten fortsetzt und dort verbreitert (vergl. oben pag. 296). Namentlich aber ist *Pr. ferox* durch ihr Rostrum von all' den angeführten amerikanischen Arten verschieden, indem Newton (l. c., p. 789) angiebt: „The rostrum figured by Dixon (l. c., t. 32*. f. 1) is nearly circular in section throughout". Diese englische *Pr. ferox* scheint die grösste Art der Gattung gewesen zu sein. In dem

---

[1]) Geol. Surv. N. Carolina by W. C. Kerr, p. 32.

[2]) Leidy. Remarks on *Saurocephalus* and its allies. Trans. Am. Phil. Soc., 1860, vol. XI, p. 91.

Vomer sind oft (?immer) beide Zähne entwickelt und zwar sind sie einander gleich, oder der eine ist etwas kräftiger als der andere[1]). Die Schwanzwirbel waren z. Th. verwachsen[2]).

Auch Agassiz[3]) beschreibt aus der weissen Kreide von Lewes diverse Reste als *Tetrapterus minor* Ag., welche z. Th. mit Sicherheit ebenfalls der Gattung *Protosphyraena* zuzutheilen sind. Diese Reste bestehen nämlich einerseits aus dem wohl erhaltenen distalen Ende eines Rostrum (t. 60a, f. 9 u. 10), andererseits aus einigen Wirbeln (f. 11 — 13). Das Rostrum ist ausgezeichnet durch eine an der einen Seite verlaufende Längsfurche. Der Abbildung nach zu urtheilen ist sie zu regelmässig und zu scharf begrenzt, als dass man sie für eine zufällige Verletzung des betreffenden Stückes halten könnte. Man kann sich indessen andererseits schwer vorstellen, was dieselbe für einen Zweck gehabt hat. Die Sculptur der übrigen Oberfläche besteht aus schmalen aber scharfen, schwach wellig verlaufenden Längsriefen. Das Stück deutet daher wohl eine weitere 6. Art an, welche als *Protosphyraena minor* Ag. sp. zu bezeichnen sein würde. An den Wirbeln ist bemerkenswerth, dass ihre Neurapophysen und die Dornfortsätze die Form breiter Lamellen besitzen. Ihre Zugehörigkeit zu *Protosphyraena* ist unsicher.

Die von Agassiz[4]) als *Saurocephalus lanciformis* Harl. beschriebenen und abgebildeten isolirten Zähne endlich gehören ebenfalls zu *Protosphyraena ferox* Leidy und eventuell zu *Pr. minor* Ag. sp. Dagegen ist der von Geinitz[5]) als *Saurocephalus lanciformis* Harl. aus dem turonen Plänerkalk von Strehlen bei Dresden beschriebene Zahn wohl nicht zu *Protosphyraena* zu rechnen, ebenso wenig wie das von Reuss[6]) aus dem Pläner von Bilin unter dem gleichen Namen erwähnte Exemplar; eher könnte ein von Geinitz zu *Hypsodon Lewesiensis* Ag. gerechneter Zahn[7]) zu *Protosphyraena* gehören. Ich besitze jedoch aus dem Plänerkalk von Weinböhla bei Meissen einen Zahn, dessen Zugehörigkeit zu *Protosphyraena* keinem Zweifel unterliegen kann. Er stimmt mit Zähnen von *Pr. ferox* Leidy aus der Kreide von Kent, von denen vier Exemplare, ebenfalls in meiner Sammlung

---

[1]) Davies, l. c., p. 259, t. VIII, f. 3.

[2]) Nach Davies, l. c., p. 256.

[3]) Agassiz. Poissons fossils, T. V, p. 91, t. 60a, f. 9—13.

[4]) Ebendaselbst, T. V, p. 102, t. 25c, f. 21—29.

[5]) Geinitz. Das Elbthalgebirge. Palaeontographica, Bd. XX, 2. Abth., p. 225, t. 43, f. 10.

[6]) Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, 1. Abth., p. 18, t. 4, f. 67.

[7]) Geinitz, l. c., t. 42, f. 6.

befindlich, zur Vergleichung vorliegen, vollkommen überein. Ob er nun in der That zu derselben Species zu rechnen ist, muss indessen natürlich dahingestellt bleiben.

Vergleichen wir *Protosphyraena* mit der ebenfalls mit einer dolchförmigen Offensivwaffe ausgerüsteten Gattung *Aspidorhynchus*, deren Details bezüglich des Schädelbaues namentlich Reis[1]) kennen gelehrt hat, so finden wir eine interessante Uebereinstimmung darin, dass den Haupttheil des Rostrum bei beiden das Ethmoidale bildet. In der hinteren Partie der Unterfläche des Rostrum finden wir bei *Aspidorhynchus* ebenfalls kräftige, spitze Fangzähne. Dieselben werden jedoch von dem Praemaxillare getragen, während bei *Protosphyraena* die beiden grossen Basalzähne im Vomer sitzen. Letzterer Knochen ist bei *Aspidorhynchus* vollkommen zahnlos. Eine weitere Uebereinstimmung zwischen beiden Gattungen besteht in der starken Zahnbewaffnung der Mundhöhle, indem auch bei *Aspidorhynchus* sowohl das Palatinum als das Pterygoideum stark bezahnt sind, wenngleich letzteres schwächer als ersteres. Beide Gattungen besitzen schliesslich ein Praedentale.

Im Gegensatz zu diesen mesozoischen Schwertfischen in Bezug auf die Bezahnung sowohl als den Bau des Rostrum stehen die recenten Xiphioïden, bei welchen die Zähne nur sehr klein sind oder auch fehlen. Ueber die Zusammensetzung des Rostrum der Gattung *Tetrapterus* schreibt Agassiz[2]): „Le bec est formé par les intermaxillaires qui se soudent ensemble pour former un cylindre pointu; les os du crâne sont petits et très-reduits.“ Claus[3]) dagegen giebt bei *Xiphias* an: „Oberkinnlade (Intermaxillaria, Vomer, Ethmoideum) stark verlängert, schwertförmig.“ Der Abbildung bei Agassiz nach zu urtheilen, nehmen allerdings den Hauptantheil an der Bildung des Rostrum die Praemaxillaria, welche auch für sich allein die vorderste Partie desselben bilden. Auf der Oberseite betheiligt sich indess auch das Ethmoid, auf der Unterseite wahrscheinlich der Vomer.

Möglicherweise waren bei *Protosphyraena* gleichwie bei den recenten Xiphioïden einige Schwanzwirbel verwachsen. Davies[4]) (l. c., p. 250) schreibt nämlich: „Associated in the same deposits are frequently obtained coalesced caudal vertebrae similar to, but less symmetrical, and also shorter, higher and thicker, than the consolidated caudal vertebrae of the *Tetrapterus*.“ Diese Wirbel sah Davies für zugehörig zu *Ptorosphyraena* an,

---

[1]) Reis. Ueber *Belonostomus* etc., p. 170.

[2]) Agassiz. Poissons fossils, Vol. V, p. 90, t. E.

[3]) Claus. Grundzüge der Zoologie, Bd. II, p. 235 (4. Aufl., 1882).

da er den Schluss zog, dass ein Fisch mit einer so gewaltigen Offensivwaffe auch den Schwanz als das hauptsächlichste Fortbewegungsorgan im Wasser möglichst kräftig gebaut haben würde. Er bemerkt noch: „such coalesced vertebrae we find in the tail of Xiphias and other recent fishes". Auch über das übrige Skelet von *Protosphyraena* ist etwas absolut Sicheres nicht bekannt. Es ist jedoch auch mir sehr wahrscheinlich, dass, wie schon Davies und Cope vermutheten, die von letzterem Forscher als *Pelecopterus* beschriebenen Brustflossen in der That zu jenem Genus gehören. Woodward scheint es schon als feststehende Thatsache zu betrachten, da er in seiner „Synopsis of the vertebrate fossils of the English Chalk"[1]) angiebt: „The fins of *Protosphyraena* were originally described by Agassiz[2]) as the dorsal fin-spines of the Selachian fish *Ptychodus*, and were first recognized as Teleostian by Prof. Cope who refered them to a genus *Pelecopterus*, indicating a previously unknown order *(Actinochiri)* and family *(Pelecopteridae)*." Das Zusammenvorkommen der *Pelecopterus*-Flossen mit *Protosphyraena* ist von Davies und Cope beobachtet worden. Davies schreibt (l. c., p. 256): „In the same deposits frequently occur either singly, or in displaced groups, some long bony and unarticulated fin-rays, which probably appertain to the same species." Cope erhielt zahlreiche Stücke eines Schädels nebst dem Fragment einer Brustflosse, welche von Prof. Mudge in der Gegend des Salomon River in Kansas aufgefunden worden waren. Ueber dieses Flossenfragment giebt Cope (l. c., p. 218) nur an: „The ray is of the compound character already described as belonging to other genera of this family; its edge is not preserved." Auch ich selbst erwarb gleichzeitig mit dem beschriebenen Schädel und den anderen Schädelfragmenten ein, wenn auch unvollständiges Exemplar einer *Pelecopterus*-Flosse, welche von dem gleichen Fundorte stammt. Nach diesem Exemplar kann ich der Beschreibung von Cope noch hinzufügen, dass gegen die Spitze der Flosse zu eine Zertheilung der einzelnen Flossenstrahlen eintritt, welche gegen den Hinterrand in eine förmliche Zerfaserung ausartet. Die Zähnung des Vorderrandes verliert sich gegen die Spitze zu.

Was schliesslich die Frage anlangt, ob *Protosphyraena* zu der Familie der *Saurocephalidae* Zitt. *(Saurodontidae* Cope) zu stellen oder als Repräsentant einer eigenen Familie zu betrachten

---

[1]) Proceed. of the Geologist's Association, Vol. X, No. 5, p. 321 (49).

[2]) Agassiz. Poissons fossils, Vol. III, p. 56—59, t. Xa, Xb, f. 18.

[3]) Cope. Vertebrata of the cret. form. of the West., 1875, p. 244.

ist, so glaube ich, dass die Verlängerung der Schnauzenpartie in ein Rostrum, sowie der eigenthümliche Bau des Unterkiefers (namentlich die Abgliederung eines Praedentale) mehr für eine Sonderstellung von *Protosphyraena* spricht. Sobald die Zugehörigkeit der *Pelecopterus*-Flossen zu jener Gattung mit Sicherheit erwiesen ist, würde man am zweckmässigsten für diese Familie den bereits von Cope vorgeschlagenen Namen „*Pelecopteridae*“ anwenden.

Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. *Protosphyraena nitida* Cope sp. Fragment des Maxillare, zeigt den Ersatz der Zähne in abwechselnder Folge. Trego County, Kansas.

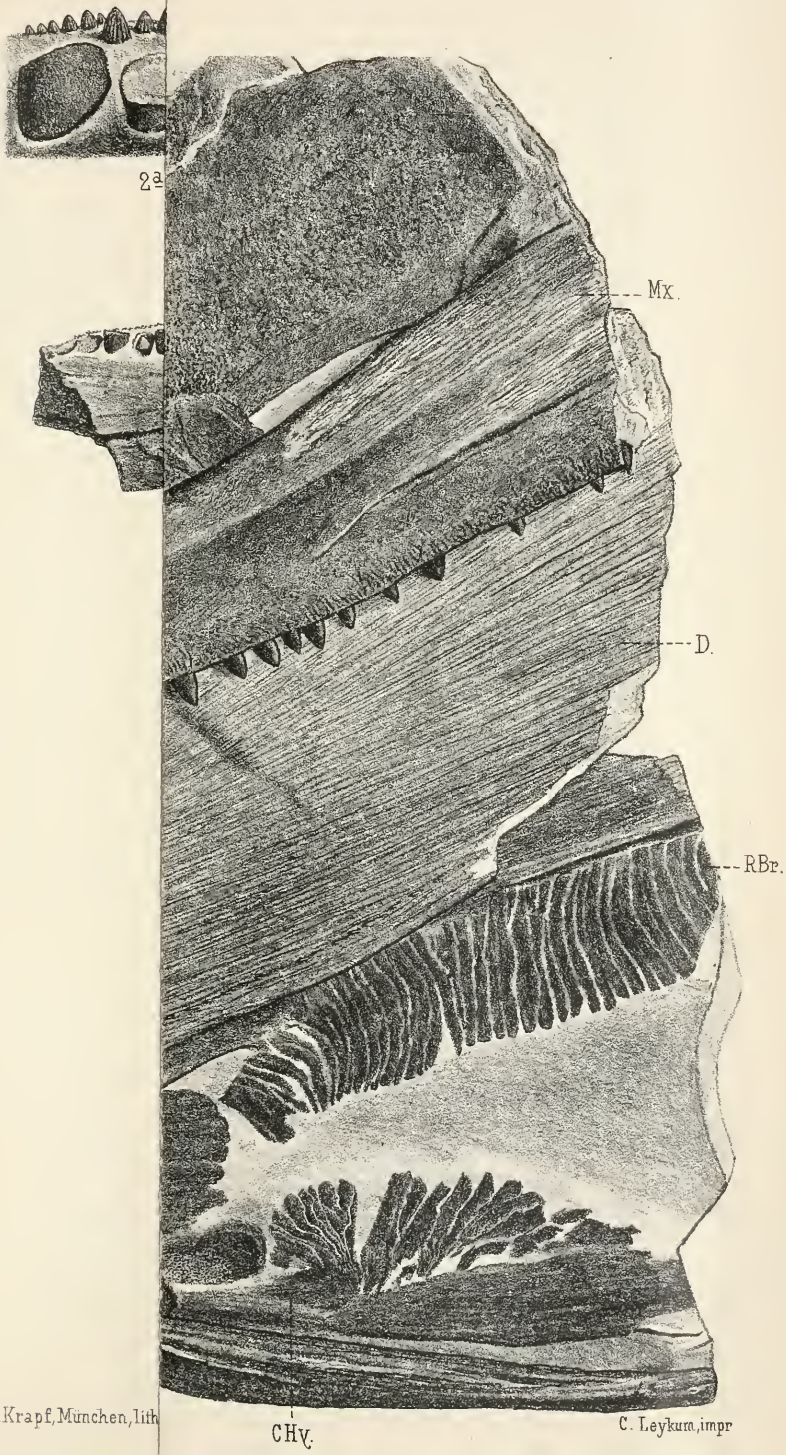
Figur 2. Desgl. In einigen Alveolen sind bereits die jungen Ersatzzähne sichtbar. Ebendaher.

Fig. 2a. Eine vergrösserte Partie von Fig. 2, um die äussere Zähnchenreihe zu verdeutlichen.

Figur 3. *Protosphyraena nitida* Cope sp. Nahezu completer Schädel. Ebendaher.

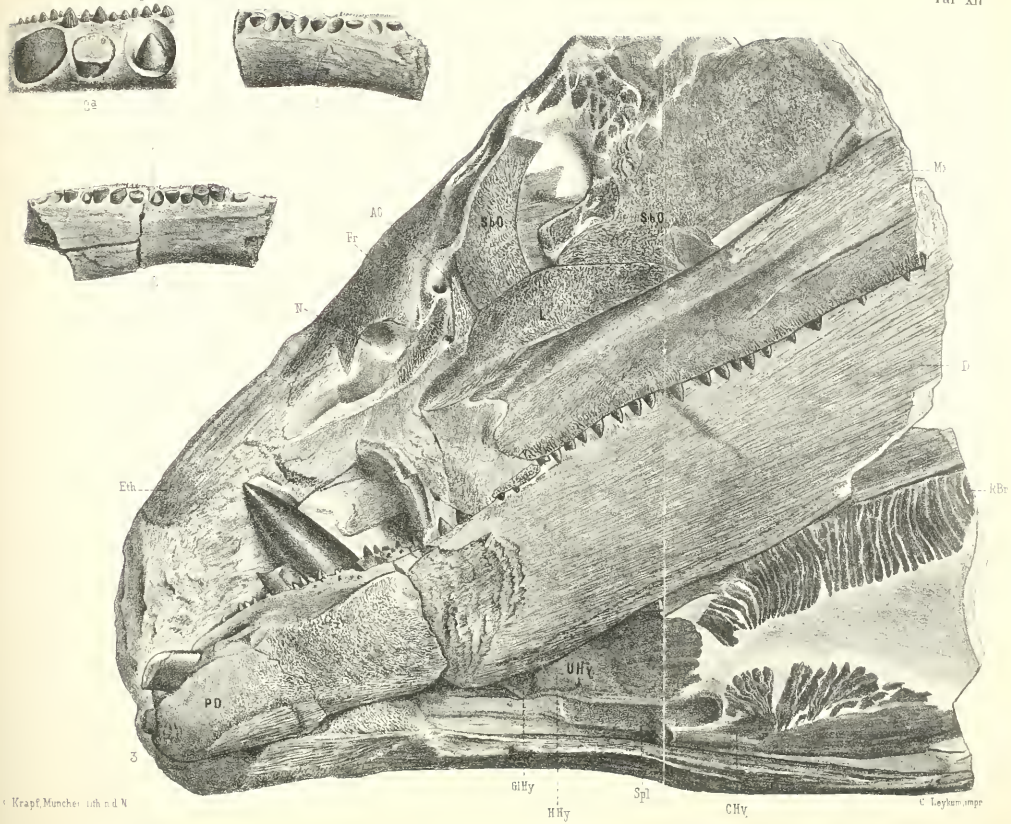
AO = Anteorbitale,
CHy = Ceratohyale,
D = Dentale,
Eth = Ethmoidale,
Fr = Frontale,
GHy = Glossohyale,
HHy = Hypohyale,
L = Lacrymale,
Mx = Maxillare,
N = Nasenöffnung,
PD = Praedentale,
RBr = Radii branchiostegi,
SbO = Suborbitalia,
Spl = Spleniale,
UHy = Urohyale.

Die Original-Exemplare zu sämmtlichen Figuren befinden sich in der Sammlung des Verfassers.



C. Krapf, München, lith.

C. Leykum, impr.



Krapf, Muncher Lith. n d. N.

C. Leyham imp.

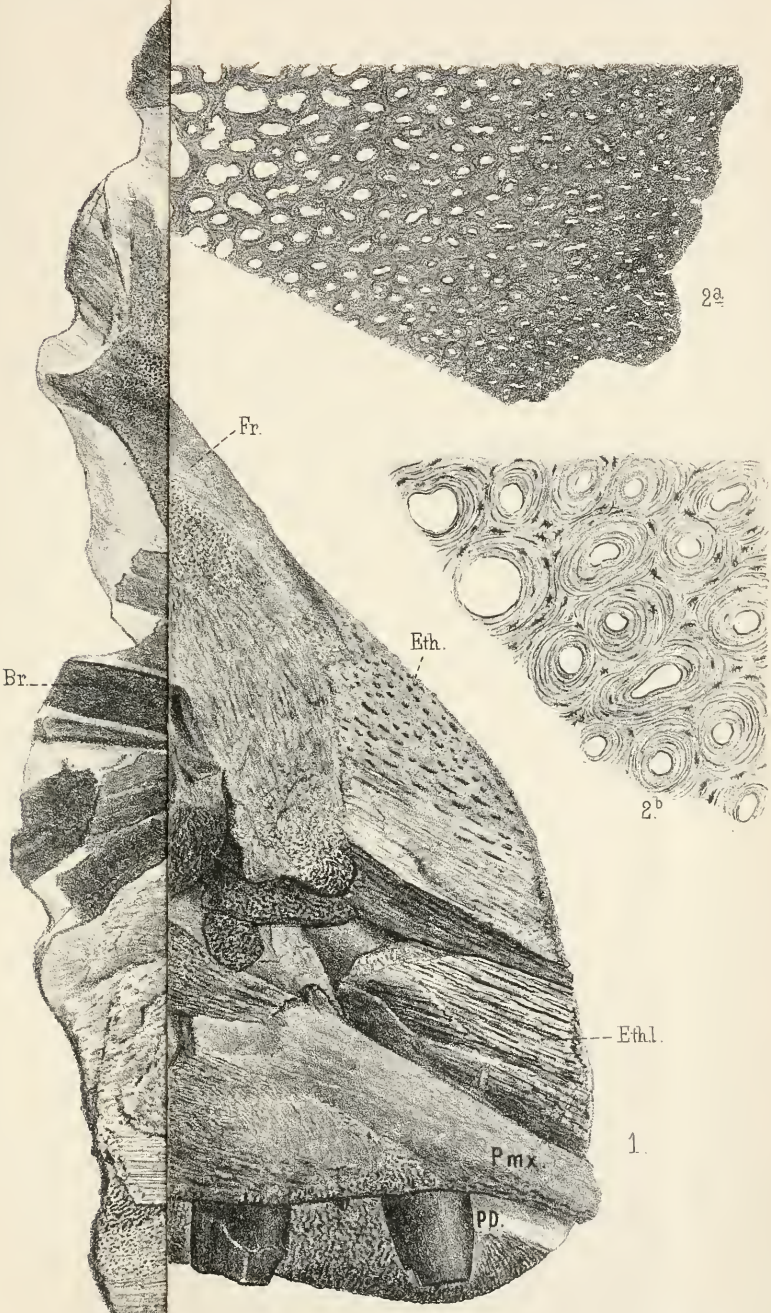
Erklärung der Tafel XIII.

Figur 1. *Protosphyraena nitida* Cope sp. Derselbe Schädel wie Taf. XII, Fig. 3, von der anderen Seite gesehen.

Ang = Angulare,
Br = Kiemenbogen,
D = Dentale,
Eth = Ethmoidale,
Eth. l. = Ethmoidale laterale,
Fr = Frontale,
HM = Hyomandibulare (oder Squamosum),
L = Lacrymale,
Mx = Maxillare,
O = Orbita,
OpO = Opisthoticum,
Pa = Parietale,
PD = Praedentale,
PMx = Praemaxillare,
Psph = Praesphenoid,
Pt = Pterygoid,
Spl. p. = Spleniale posterius.

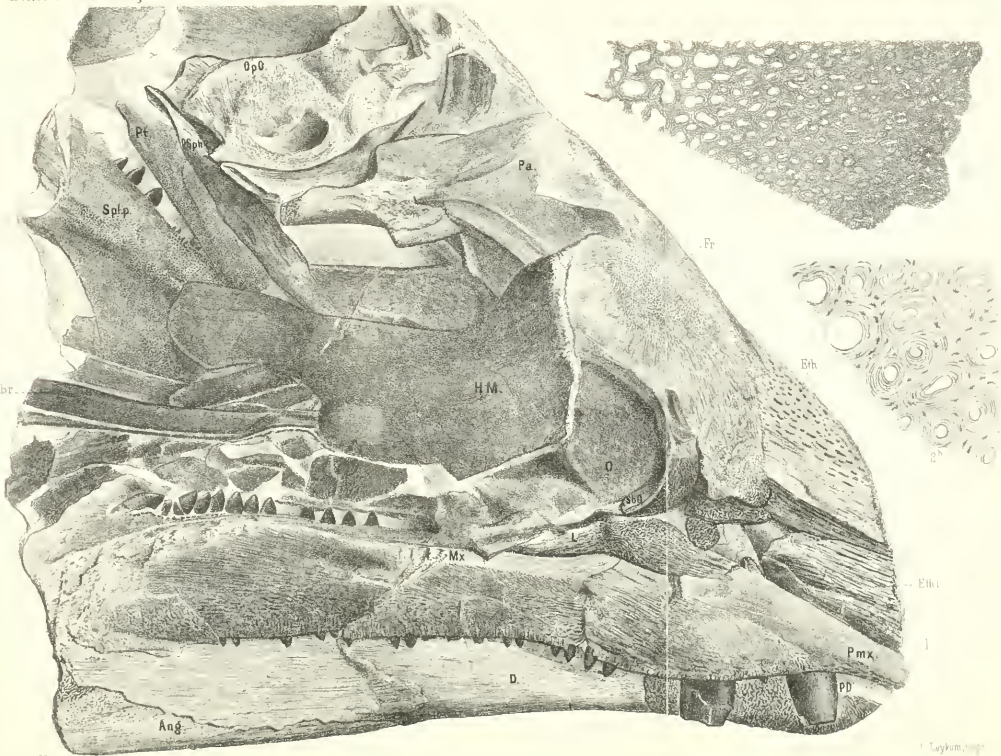
Figur 2a. Desgl. Querschliff durch das Taf. XIV, Fig. 5 abgebildete Rostrum.

Figur 2b. Desgl. Stärker vergrössert.



C. Krapf, Münch.

C. Leykum, impr.



F. Kraft, München lith. n. d. N.

Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1. *Protosphyraena penetrans* Cope sp. Rostrum. Trego County, Kansas.

Fig. 1a. Dasselbe Exemplar von der Unterseite gesehen.

psph = Parasphenoid,
prfr = Praefrontale,
vo = Vomer.

Figur 2. *Protosphyraena nitida* Cope sp. Vorderes linkes Spleniale.

Figur 3. Desgl. Der abpräparirte vorderste Theil des linken Unterkieferastes des auf Taf. XII, Fig. 3 dargestellten Schädels, von innen gesehen, um die Grenze zwischen Spleniale und Dentale zu zeigen.

d = Dentale,
spl = Spleniale.

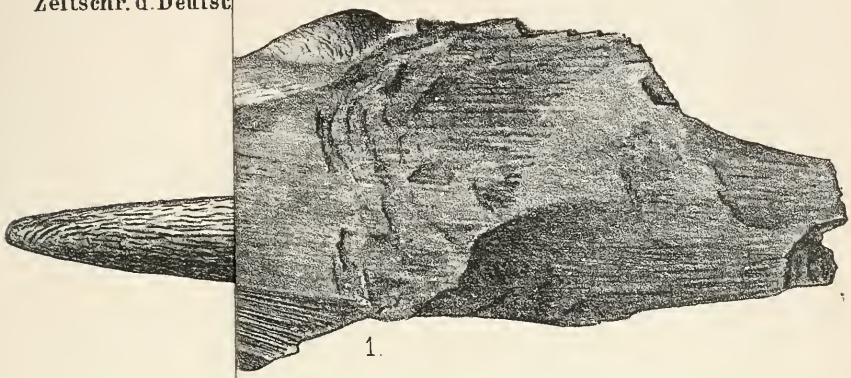
Figur 4. Desgl. Querschnitt durch einen Fangzahn.

Figur 5. Desgl. Fragment des zu dem Taf. XII, Fig. 3 abgebildeten Schädel gehörigen Rostrum.

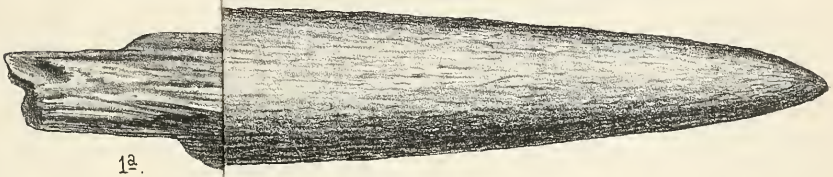
Figur 6. Desgl. Isolirtes Praedentale.

Figur 7. Desgl. Verticalschliff durch das Ektopterygoid.

Die Original-Exemplare zu sämmtlichen Figuren befinden sich in der Sammlung des Verfassers.

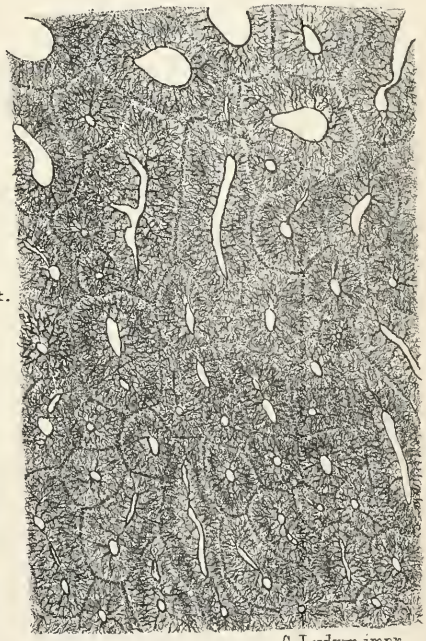


1.

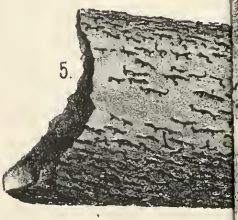


1a.

2a.



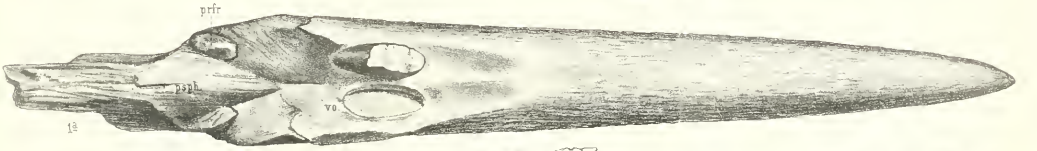
4.

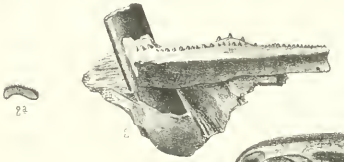


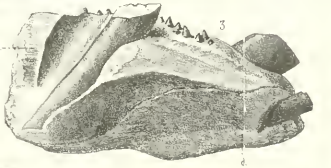
5.

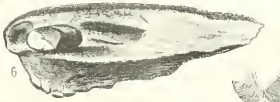
C. Krapf, München, lith. n. d.

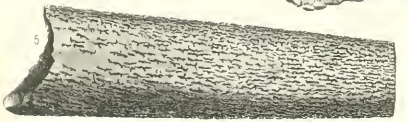
C. Leykum, impr.

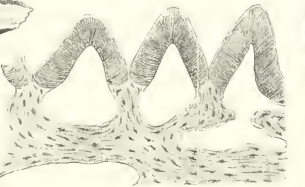












C. Kraepf, München, lith. n. d. N.

C. Leykum impr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Felix Johannes

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der Gattung Protosphyraena Leidy. 278-302