

PAI 5808

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY.

*No. 4519.
Bought*

April 25, 1899 - August 6, 1900.





PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. V. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

W. von Branco, Freih. von Fritsch, A. von Koenen, A. Rothpletz und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Sechsendvierzigster Band.

Mit 27 Tafeln und zahlreichen Figuren im Text.



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele).

1899. 1900.

29 3/6
27/10/1885

LIBRARY
MUSEUMS
MUSEUMS

Inhalt.

Erste und zweite Lieferung.

März 1899.

	Seite
Kiär, Joh., Die Korallenfaunen der Etage 5 des norwegischen Silursystems. (Mit Taf. I—VII.)	1—60

Dritte Lieferung.

Juli 1899.

Broili, Ferd., Ein Beitrag zur Kenntniss von <i>Eryops megacephalus</i> [Cope]. (Mit Taf. VIII—X).	61—84
Stickler, Ludw., Über den microscopischen Bau der Faltenzähne von <i>Eryops megacephalus</i> Cope. (Mit Taf. XI u. XII.)	85—94

Vierte Lieferung.

October 1899.

Schlosser, Max, Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. (Mit Taf. XIII u. XIV.)	95—148
---	--------

Fünfte und sechste Lieferung.

Juni 1900.

Brown, Campbell, Über das Genus <i>Hybodus</i> und seine systematische Stellung. (Mit Taf. XV u. XVI)	149—174
Böse, Emil, und Max Schlosser, Über die mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol. (Mit Taf. XVII u. XVIII.)	175—212
Loomis, Fred. B., Die Anatomie und die Verwandtschaft der Ganoid- und Knochen-Fische aus der Kreide-Formation von Kansas. U. S. A. (Mit Taf. XIX—XXVII.)	213—284

APR 28 1899

Die Korallenfaunen der Etage 5 des norwegischen Silursystems

von

Johan Kiær.

Mit Tafel I—VII.

Vorwort.

Die erste Durcharbeitung der Korallen in der Etage 5 des norwegischen Silursystems wurde in München in den Jahren 1894—96 unter der Leitung des Herrn Geheimraths von ZITTEL vorgenommen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer den aufrichtigsten Dank für seine freundliche Unterstützung auszusprechen.

Ein Theil des in dieser Monographie behandelten Materials wurde mir von Herrn Münzwardein TH. MONSTER und Herrn Prof. Dr. W. C. BRÖGGER in zuvorkommendster Weise überlassen. Von Herrn Prof. Dr. W. C. BRÖGGER, welcher mir diese Arbeit vorgeschlagen und sie mit Interesse verfolgt hat, wurde mir überdies die ganze, reiche Korallensammlung des Universitäts-Museums in Kristiania zur uneingeschränkten Benützung anvertraut. Das meiste Material habe ich dann selbst im Sommer 1894 an Ort und Stelle aufgesammelt. Während meines Studienaufenthaltes in München erfreute ich mich der wohlwollenden Unterstützung des Herrn Prof. Dr. R. HERTWIG und des Herrn Dr. HOFER, die es mir ermöglichten, auch den Bau der recenten Korallen zu studiren, sodann des Herrn Dr. SCHÄFER und des Herrn Prof. Dr. LÖWINSON-LESSING in Dorpat, dem ich die Benützung der Originale zu DYBOWSKI'S Korallenarbeit zum Vergleich mit den norwegischen Formen verdanke. Allen diesen Herren spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank aus.

Die Korallenarbeit wurde 1896 vorläufig abgeschlossen; da aber meine damaligen Kenntnisse der palaeozoischen Korallen nicht genügten, um eine selbstständige Meinung in vielen einschlägigen Fragen, namentlich in der Beurtheilung der Heliolitiden, die mir besonders interessant erschienen, einnehmen zu können, so liess ich die Arbeit vorläufig liegen. Ich besuchte darum im Jahre 1896 mit Unterstützung eines Stipendiums des norwegischen Staates unter der unvergesslichen Führung des

Herrn Akademiker FR. SCHMIDT das Esthländische Silurgebiet. Diese Reise und die dabei erhaltene Belehrung wurde für meine ganze Arbeit und insbesondere für das Studium der Heliolitiden von ausserordentlicher Bedeutung, indem die genaue mikroskopische Untersuchung des reichen, von mir aufgesammelten Materials vielerlei unerwartete Resultate ergab.

In den Jahren 1896 und 1897 habe ich dann weitere Aufsammlungen und Studien im Kristiania-Gebiete vorgenommen und endlich im letzten Winter die ganze reiche Sammlung im Universitäts-Museum in Kristiania von norwegischen obersilurischen Heliolitiden mikroskopisch untersucht. Alle diese Studien haben mir eine breitere Basis für meine Untersuchungen und, wie ich hoffe, auch ein sichereres Urtheil über die schwierige Gruppe der Heliolitiden verschafft. Allmählich wuchs freilich die Bearbeitung dieser Familie so an, dass ich mich entschloss, sie als ersten Theil dieser Monographie erscheinen zu lassen; im zweiten Theil sollen dann alle die übrigen Korallen beschrieben werden.

Kristiania, 12. Juli 1898.

Alle die in dieser Arbeit genannten Lokalnamen, Niveaus etc. sind in einer geologischen Vorarbeit vom Verfasser erläutert. Dort findet sich auch die stratigraphische Eintheilung und eine genaue Parallelisirung der zwei Zonen der Etage 5 mit anderen Silurgebieten. Ich verweise darum für alle diese Fragen auf meine Abhandlung „Faunistische Uebersicht der Etage 5 des norwegischen Silursystems“ (Krist. Videnskab. Selsk. Skrifter. M. N. Kl. 1897, Nr. 3.)

I. Theil.

Familie **Heliolitidae.**

Ich betrachte diesen alt-palaeozoischen Formenkreis als eine Familie der *Zoantharia Madreporaria*. Die Gründe für diese Ansicht sind nach den Artbeschreibungen in einem besonderen Abschnitt auseinandergesetzt. Ich muss hier nur einige der in den Beschreibungen gebrauchten Ausdrücke kurz erläutern. Theka oder Mauer erklärt sich selbst; wie von M. OGILVIE¹ hervorgehoben wurde, kann eine Mauerbildung an verschiedenen Stellen des Kelches stattfinden, bald weit aussen, bald mehr oder weniger in der Nähe des Centrums. Die ausserhalb der Theka befindlichen Theile des Skeletes sind desshalb durchaus nicht immer gleichartig. Ich bezeichne als Thekalröhren die sogenannten Kelche, welche die inneren Theile der Einzelzellen bilden; die innerhalb der Theka vorkommenden Böden, welche sich zuweilen in kleine Blasen auflösen können, als Endothek, die äussere Dissepimentzone als Exothek². Diese Bezeichnungen sind sowohl bei den Plasmoporinen als Heliolitinen gleichwerthig, wie später gezeigt werden soll. Bei den letzteren nenne ich die von den exothekalen Skeletelementen gebildeten prismatischen Röhren Exothekalröhren; solche finden sich auch bei den Proheliolitinen, Coccoserinen und Palaeoporitinen. Exothekale Septalelemente nenne ich die in der Exothek als Dornen, Stäbchen oder Lamellen auftretenden Gebilde, die denselben Bau und gleiche Structur zeigen wie die Septen und die Theka. Sie repräsentiren meiner Meinung nach die Fascikel und Trabekeln der typischen Hexakorallen.

¹ OGILVIE, Stramberger Korallen, pag. 92.

² Man vergleiche auch DUNCAN, Revision of Fam. a. Gen. of Scleroderm. Zoanth. 1884 (Linn. Soc. Journ. Zool. Vol. XVIII, pag. 202).

Beschreibung der Arten.

Unterfamilie I: Coccoserinae.

Diese wahrscheinlich schon im Untersilur aussterbende Gruppe der Heliolitiden zeichnet sich durch das bei den ursprünglichen Formen schwach poröse Skelet mit unregelmässig röhrenartigem Exothekalgewebe und lamellären Septen der Endothekalröhren aus. Diese Stammformen wurden zu einer neuen Gattung zusammengefasst, für welche ich den M'COY'schen Namen *Palaeopora* wieder aufgreife. Unter dieser Bezeichnung hat M'COY allerdings die ganze Familie der Heliolitiden verstanden; da er jedoch für obige Formen ganz besonders passend erscheint und kaum mehr Veranlassung zu Verwechslungen bieten dürfte, so habe ich ihn wieder aufgenommen. Von *Palaeopora* hat sich dann eine Formenreihe entwickelt, die durch eine eigenthümliche trabekelartige Verdickung des ganzen Skelets charakterisirt ist. Das Skelet wird hierdurch ganz kompakt und fremdartig. Diese Reihe bildet die schon längst bekannte, aber bis jetzt ganz ungenügend studierte Gattung *Coccoseris* (= *Protaraea* und *Stylaraea*).

Palaeopora M'COY emend. KIÄR.

Palaeopora inordinata LONSD. sp.

(Taf. I, Fig. 1—6.)

1839. *Porites inordinata* LONSDALE in Murchisons Silurian-Syst., p. 687, Taf. 16^{bis}, Fig. 12 a—c.
1850. *Lonsdalia inordinata* D'ORBIGNY, Prodr. de Paléont. Vol. I, p. 25.
? 1851. *Palaeopora subtilis* M'COY, Brit. palaeoz. Foss., p. 17.
1851. *Heliolites inordinata* M. EDWARDS & HAIME, Polyp. foss. terr. palaeoz., p. 217.
1854. " " M. EDWARDS & HAIME, Brit. foss. Cor., p. 253, Taf. 57, Fig. 7, 7 a.
1858. " " F. SCHMIDT, Untersuch. über d. silur. Form v. Esthland etc., p. 228.
? 1860. *Thecia confluens* EICHWALD, Lethaea Rossica I, p. 463, Tab. XXX, Fig. 10.
1861. *Heliolites inordinata* F. ROEMER, Foss. Fauna v. Sadewitz, p. 27.
" *inordinatus* F. ROEMER, Lethaea Geognostica, p. 504.
1880. " *asteriscus* F. ROEMER, Ibidem, p. 505.
1880. " *inordinata* NICHOLSON, Monogr. of silur. foss. of Girvan, III, p. 253.
? 1880. " *subtilis* NICHOLSON, Ibidem, p. 253.
1895. *Heliolithes inordinatus* WENZEL, Zoantharia tabulata, Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. 62, p. 505.
1895. " *asteriscus* WENZEL, Ibidem, p. 505.

1. Artbeschreibung. Die Form des Stockes ist sehr mannigfaltig und variirt nach Horizont und Lokalität; auf Ringerike tritt diese Form in Etage 5a entweder als dünne rindenartige Ausbreitungen auf anderen Korallen (*Halysites parallela*, F. SCHM. und *Syringophyllum organum*, LIN.) oder als stark ästige Stöcke mit runden, 5—10 mm dicken Zweigen auf; diese beiden Wachstumsformen sind durch Uebergänge verbunden. In den Korallenriffen der Etage 5b auf Ringerike ist der

Stock gewöhnlich kuchenförmig oder knollig, ab und zu auch unregelmässig lappig und erreicht viel grössere Dimensionen; ich habe von dieser Stelle runde, kuchenförmige Stöcke mit einem Flächendurchmesser von 10 cm und einer Höhe von 4 cm. Noch grössere Dimensionen erreicht diese Form im esthnischen Silur. In Zone F, 1 bei Piersal in Esthland ist sie häufig; ich besitze von dort einen flach ausgebreiteten Stock von ca. 15 cm Flächendurchmesser und 1,5 cm Dicke; ein anderer ist kugelig mit 10—12 cm Durchmesser. Die englischen Formen scheinen durchweg dünne, verzweigte Stämme zu bilden.

Ein Exemplar aus dem Gastropodenkalk von Ringerike, das als eine ganz dünne Lamelle auf einer Kolonie von *Hulysites parallela*, F. SCHM. ausgebreitet ist, zeigt die Oberfläche teilweise schön erhalten. Die Endothekalröhren haben ca. 0,8 mm Durchmesser und sind ungefähr ebenso weit von einander entfernt, jedoch häufig etwas dichter gedrängt; sie sind ohne Abgrenzung in das Exothekalgewebe eingesenkt und machen einen sehr zierlichen Eindruck. Man zählt durchgehend 12 Septen, die oft von etwas unregelmässiger Dicke und schwach gebogen sind; sie haben eine Länge von ca. 0,3 mm. In der Mitte hebt sich eine kleine, gewöhnlich knopfförmige Columella, die an der Oberfläche keine Verbindung mit den Septen erkennen lässt. Die Exothekalröhren sind reich entwickelt, aber unregelmässig angeordnet; gewöhnlich sind sie rundlich, dreieckig oder herzförmig; auf einen Millimeter zählt man ca. 6; sie stehen zwischen den Endothekalröhren in 1—5, gewöhnlich 2—3 unregelmässigen Reihen. Hin und wieder sehen sie stark verlängert und meistens etwas wurmförmig gebogen aus. Wenn man diesen Typus näher untersucht, bemerkt man seichte Querkanaäle, die benachbarte Exothekalröhren verbinden. Aehnliche Kanäle verbinden oft einzelne der Septalkammern der Endothekalröhren mit benachbarten Exothekalröhren, ja sie können in ziemlich gerader Richtung von einer Endothekalröhre zu der anderen hinüberlaufen.

Ich habe die Oberfläche dieses Exemplares deshalb so genau beschrieben, weil es das einzige meiner norwegischen Stücke ist, das eine anscheinend vollkommen unzerstörte Oberfläche zeigt. Diese Beschreibung muss aber, um eine allgemein gültige zu sein, in mehreren Beziehungen etwas modifiziert werden. Die Entwicklung der Exothekalröhren ist sehr mannigfaltig; selten sind sie so reichlich vorhanden, wie bei dem oben beschriebenen Stock. Ueberhaupt scheint die reichste Entwicklung der Exothekalröhren nur bei den flach ausgebreiteten oder kuchenförmig gewölbten Kolonien in Etage 5a des norwegischen Silurs vorzukommen. Bei den in denselben Schichten vorkommenden ästigen Stöcken sind die Endothekalröhren viel dichter gedrängt, besonders auf den im Wachstum begriffenen Spitzen; hier berühren sie sich sogar, und Exothekalröhren sind nur in den übrigbleibenden Ecken zwischen den Endothekalröhren entwickelt. Bei den kuchenförmigen oder schwach lappigen Stöcken in den Korallenriffen der Etage 5b auf Ringerike sind sie auch ziemlich spärlich vorhanden. Dasselbe ist bei den esthländischen Stöcken gewöhnlich der Fall. Hier kommen jedoch auch Stöcke mit reichlich entwickelten Exothekalröhren vor. Eine ähnliche Verschiedenheit wird schon von LONSDALE auch bei den englischen Exemplaren angegeben und ist auch auf LONSDALE's und EDWARD & HALME's Abbildungen zu sehen.

Die oben beschriebenen Oberflächenkanäle, welche sowohl einzelne der Exothekalröhren untereinander als auch die Interseptaloculi und benachbarten Exothekalröhren hier und da miteinander



Fig. 1. *Palaeopora inordinata* LONSD.
Oberfläche eines ausgewitterten Stockes aus d. Etage 5a, Stavnaestangen, Ringerike.
Nach Zeichn. des Verfassers.
Vergr. 14 : 1.

verbinden, sind sehr interessante. Die allgemeine Bedeutung dieser Verhältnisse werde ich an einer anderen Stelle auseinandersetzen. Hier möchte ich nur anführen, dass diese Kanäle bei den anderen Stöcken keineswegs eine konstante Entwicklung zeigen.

Es ist nicht leicht, den mikroskopischen Bau des Skeletes genau zu entziffern, und zwar hängen die Schwierigkeiten hauptsächlich von den eigentümlichen Verdickungen ab, die hier fast überall auftreten. Der ursprüngliche Bau ist am besten an den verzweigten Stöcken zu sehen. Hier muss man zwischen einer noch wenig verdickten Markzone und einer stark verdickten Rindenzone unterscheiden. In der ersten laufen die Röhren mit der Längsnachse des Zweiges parallel, biegen dann allmählich nach aussen, verdicken sich und stehen endlich in der äusseren Rindenzone senkrecht zur Oberfläche. Ein ähnliches Verhältniss zeigen, wie bekannt, fast alle mit Skeletverdickungen versehenen Favositiden.

In den nicht verzweigten Stöcken, wo eine solche Entwicklung von verschiedenen gebauten Zonen nicht stattfindet, ist das Skelet von Anfang an mehr oder weniger verdickt.

Will man den ursprünglichen Bau der Koralle kennen lernen, so muss man in erster Linie die Markzone der verzweigten Stöcke studiren. Wie die Quer- und Längsschnitte zeigen, (Taf. I, 1—3), sieht man hier ungefähr dasselbe, wie auf der obengeschilderten Oberfläche. Die Endothekalröhren, ca. 0,8 mm im Durchmesser, stehen dicht neben einander, ja berühren sich sogar stellenweise; ihre Septen sind unregelmässig gebogen und hier und da mit eigentümlichen Vorsprüngen versehen. Sie vereinigen sich in der Mitte zu einer umfangreichen Columella, die hier anscheinend ihren Ursprung den vereinigten Septalenden verdankt. Mit voller Sicherheit konnte dies jedoch nicht constatirt werden. Einzelne Septen erreichen diese Pseudocolumella nicht. Sie ist von deutlichen unregelmässigen Längskanälen durchzogen, aber auch Querkanäle schlängeln sich durch. Auf Längsschliffen zeigt sie ein netzförmiges Aussehen. Ein gleiches Bild weisen auch einzelne der Septen auf, indem sie ebenfalls von Kanälen durchzogen sein können. (s. Fig. 2). Darin liegt wohl auch der Grund, dass man oft glaubt, mehr als 12 Septen zu sehen. 12 ist gewiss die allgemein gültige Zahl; die Unregelmässigkeit und Porosität der Septen macht es aber häufig schwierig, zu bestimmen, was als Septum betrachtet werden soll.

Tabulae sind vorhanden, oft aber schwer zu sehen; sie stehen ungefähr um die Hälfte des Endothekaldurchmessers von einander entfernt.

Die Exothekalröhren sind unregelmässig in Form und Grösse, häufig gebogen und an vielen Stellen scheinbar in der Theilung begriffen. Ich bezweifle aber, dass diese Erklärung die richtige ist; ich nehme vielmehr an, dass es entweder Fortsätze sind, wie sie auf den Septen vorkommen oder Löcher, die zwei benachbarte Röhren verbinden. Dass solche Löcher oder Querkanäle wirklich vorkommen, scheint mir sicher. Sehr interessant sind die Kanäle, die einzelne Interseptaloculi mit Exothekalröhren verbinden. Solche sind mehrfach (z. B. auf Fig. 2) deutlich zu sehen, zeigen aber keine Regelmässigkeit in ihrem Auftreten. Sie können sogar, wie oben rechts auf Fig. 2, zwei Endothekalröhren direkt verbinden. Betrachtet man den Querschliff, so wird man sofort verstehen, dass es sehr schwierig sein muss, in einem Längsschliff die exothekalen von den endothekalen Partien zu unterscheiden.

In Wirklichkeit ist dies auch der Fall; in der Rindenzone heben sich die Endothekalröhren bei auffallendem Licht durch dunklere Färbung hervor; in der eigentlichen Markzone tritt das fast vollständig zurück, und es ist hier fast unmöglich zu unterscheiden, was die verschiedenen Röhren be-

deuten. Mit Sicherheit lässt sich nur constatiren, dass hier und da Porositäten vorkommen und dass Tabulae deutlich entwickelt sind; der Abstand zwischen diesen letzteren ist ebenso gross wie in den Exothekalröhren.

Bei den nicht verzweigten Stöcken ist das Skelet gewöhnlich von Anfang an stark verdickt. Bei einem esthnischen Stocke aus Piersal F 1 (Taf. I, 4—6) ist das weniger der Fall. Die Skelettheile sind auch hier stärker verdickt, als in der oben geschilderten Markzone, aber alle Interseptal-loculi und die meisten der sparsam vorhandenen Exothekalröhren sind noch im ganzen Skelet als wirkliche Röhren bemerkbar. Die Septen sind vielleicht wegen der immerhin bedeutenden Verdickung regelmässiger; eine Porosität, die auch in der verdickten Rindenzone der verzweigten Stöcke nicht zu sehen ist, lässt sich nicht nachweisen (Fig. 4—5).

Die Böden sind in diesem Stocke besonders gut zu sehen. Diese Form aus Esthland betrachte ich als eine besondere Varietät.

In der Rindenzone wird nun das ganze Skelet nach und nach verdickt, so dass im äusseren Teil fast alle Röhren ausgefüllt sind; hier sieht man in den Längsschliffen nur dicht aneinander gelagerte Balken. Wenn die Oberfläche gut erhalten ist (gewöhnlich ist die Koralle abgerollt), sieht man, dass seichte Höhlungen, welche die Röhren andeuten, vorhanden sind. Zwischen diesen ragen die verdickten Wände als kleine Papillen hervor. Die Endothekalröhren sind durchwegs am wenigsten ausgefüllt und können manchmal bis zur Oberfläche leer bleiben. In der Rindenzone entwickelt sich manchmal eine in systematischer Beziehung hochwichtige Erscheinung, nämlich eine trabekuläre Struktur. Auch Längsschliffe durch die Rindenzone machen, wie oben bereits angedeutet, den Eindruck einer solchen.

Bei den esthnischen Exemplaren, die ich bei Piersal in den Lyckholmer Schichten gesammelt habe, ist der Anfang des trabekulären Baues schön zu erkennen. Am ersten und deutlichsten wird die Columella trabekulär, und es zeigt sich hier, dass diese Bildung als eine selbständige und nicht durch die Septen hervorgerufene Erscheinung betrachtet werden darf. Auch auf einer gut erhaltenen Oberfläche ist dies zu sehen, indem die Columella hier in vielen Kelehen als ein kleiner Haufen von Körnchen entwickelt ist. Bei anderen wieder sieht man eine einzige knopfförmige Erhöhung, was bei den norwegischen, in Etage 5a vorkommenden Kolonien die Regel ist. Die ganze Entwicklung eines trabekulären Baues muss demnach als Folge einer eigenthümlichen tuberkulären Oberflächensculptur betrachtet werden. Es ist merkwürdig, wie bei den Heliolitiden, jene Structureigenthümlichkeiten, welche bei jüngeren Korallen einen so überaus stabilen Charakter haben, sogar innerhalb ein und derselben Species schwanken. Offenbar hat die Vererbung noch nicht lange genug gewirkt, um eine volle Stabilität hervorzubringen.

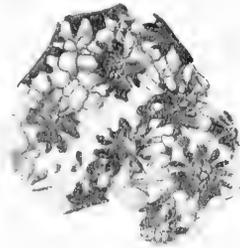


Fig. 2. *Palaeopora inordinata* Loosd. var. Oberfläche eines ausgewitterten Stockes aus Piersal, Esthland, F. 1. Nach einer Zeichnung d. Verfassers. Vergr. 12 : 1.

In den Septen kann man gewöhnlich keine Trabekeln entdecken; man erkennt meist nur nach aussen gerichtete Kalkfasern. Nur selten bemerkt man in den Längsschliffen eine schwach angedeutete trabekuläre Struktur; in diesem Fall laufen die feinen trabekulären Gebilde schräg, oft etwas bogenförmig nach oben, ungefähr wie die entsprechenden Septaltrabekeln bei den Plasmoporiden (Fig. 6). Bei den esthnischen Stöcken beobachtet man nur selten zwischen den Endothekalröhren scharf be-

grenzte Trabekulärgelände; undeutliche habe ich jedoch mehrmals konstatiren können (Fig. 4). Ein Stock aus Piersal (Fig. 2) mit leidlich erhaltener Oberfläche zeigt den Grund dieser Bildung, indem sich sowohl die Septen als die Begrenzungen der Exothekalröhren zu unregelmässigen Tuberkeln erheben. Zwischen den Endothekalröhren verlaufen die trabekulären Gebilde, wenn man sie unterscheiden kann, in vertikaler Richtung.

Dieser Bau ist bei den noch stärker verdickten Stöcken im Korallenkalk der Etage 5b auf Ringerike ausgeprägt. Hier treten auch auf Querschnitten die trabekulären Gebilde deutlich hervor.

Man sieht die länglichen, in die Endothekalröhren hinein sich verjüngenden Septaldurchschnitte und in der Exothek scharf begrenzte, polygonale Durchschnitte von Trabekeln. Zwischen diesen letzteren befinden sich vereinzelt unausgefüllte Röhren. Die durchschnittliche Dicke der Trabekeln ist 0,15 bis 0,2 mm. Verkalkungscentren konnte ich nicht beobachten, obwohl die für solche Gebilde charakteristische Orientirung der Kalkfaser oft deutlich zu sehen war.

Eine gut erhaltene Oberfläche von Exemplaren aus Etage 5b kenne ich nicht.

Wegen der Feinheit der Röhren ist es schwierig, die Knospung zu studiren. Ich habe jedoch so viel feststellen können (Fig. 3), dass die jungen Kelche zwischen den alten angelegt werden, und dass sie wie bei *Prohelolites dubius*, F. SCHM. allmählig anwachsen. Ein Stadium mit 5 Interseptaloculi war häufig zu sehen.



Fig. 3. Knospungsvorgänge bei *Palaeopora inordinata* LONSD. var. aus Esthland. 2—4 ist eine Schlißserie. Schwache Vergrößerung.

2. Synonymik. LONSDALES Beschreibung von *Porites inordinata* ist nicht so eingehend, dass danach eine sichere Identifizirung möglich wäre. Immerhin lässt sich aus seiner und MILNE-EDWARDS & HAIMEs Beschreibungen und nach den betreffenden Abbildungen mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die englische Form mit der hier beschriebenen übereinstimmt oder ihr doch jedenfalls sehr nahe steht. Wichtig ist, dass auch die englische Form nach LONSDALE eine papilläre Columella besitzt, was EDWARDS & HAIME nicht hervorheben. Die geringe Dicke der Zweige scheint mir kein so wichtiges Merkmal zu bilden, dass sich hierauf eine Unterscheidung von der norwegischen Form rechtfertigen liesse. Dazu ist die Stockform viel zu variabel. Auch das Vorkommen im Robeston Wathen Lmst. bei Haverfordwest, einem Niveau also, das dem oberen Theil unserer Trinucleus-abtheilung ungefähr gleichaltrig ist, würde für diese Anschauung sprechen. Wie ich schon in meiner geologischen Arbeit gezeigt habe, kommt ein grosser Theil unserer Korallenfauna von Et. 5a im englisch-schottischen Silur in älteren Niveaus vor.

Sehr zweifelhaft ist es aber, ob M'COYS *Palaeopora subtilis* auch hierher zu rechnen wäre. Die sehr kleinen Endothekalröhren, nur 0,35 mm im Durchmesser, müssen, wie von NICHOLSON hervorgehoben worden ist, Zweifel erwecken. Da bei den neueren Aufsammlungen bei Girvan keine derartige Koralle gefunden wurde, so liegt nach der Vermuthung von NICHOLSON vielleicht eine Verwechslung vor und die Existenz dieser Koralle ist darum ganz fraglich. Dagegen kann ich nach den von mir selbst bei Piersal in Esthland (F. 1) gesammelten Stöcken *Heliolites asteriscus* ROEMER nur als ein Synonym betrachten. F. ROEMER sagt, dass sich die Septen bei dieser Form bis zur Mitte erstrecken. Ich glaube aber, dass diese Beobachtung auf eine abgeriebene Oberfläche begründet

ist, wo man ein solches Verhältniss oft zu sehen glaubt; in Wirklichkeit wird aber das Centrum von einer Columella eingenommen. Die in älteren Beschreibungen häufig vorkommende Bemerkung von den wechselnden Abständen der Endothekalröhren hat nach meinen Beobachtungen keine systematische Bedeutung.

Als nahestehende, aber nicht übereinstimmende Formen betrachte ich NICHOLSONS *Heliolites Grayi* und *H. (?) parasitica*¹; dagegen ist EICHWALDS *Thecia confluens* möglicherweise hierher zu stellen.

3. Geologisches Auftreten. Im englischen Silur ist *Palaeopora inordinata*, LONSD. in Robeston Wathen Lmst. gefunden; die nahestehende Form *Palaeopora Nicholsoni*, nov. nom.² kommt in Craighead Lmst. in der Nähe von Girvan vor, während *Palaeopora parasitica*, NICH. und ETH. aus Mulloch Hill Group angegeben wird. Nach M'COX soll *P. inordinata* auch im Obersilur vorkommen. LINDSTRÖM³ giebt sie aus Gotland (c) an. Ob diese obersilurische Form wirklich mit der untersilurischen identisch ist, scheint sehr zweifelhaft. Die in nächster Zukunft erscheinende Monographie der gotländischen Heliolitiden vom letztgenannten Forscher wird Auskunft hierüber liefern. Im norwegischen Obersilur kommt eine ähnliche Form nicht vor. Bei uns tritt sie dagegen in Etage 5a—b auf und ist besonders in 5b, in den Korallenkalken auf Ringerike, zahlreich. In Esthland ist sie, wie ich selbst gesehen habe, an einzelnen Stellen, z. B. Piersal, häufig in den Lyckholmer Schichten.

Coccoseris, EICHWALD 1855.

Für die phylogenetische Entwicklung und Verwandtschaft dieser untersilurischen Gattung weise ich auf die allgemeine Uebersicht der Coccoserinen hin. Ich werde hier die Beziehungen dieser Gattung zu einigen Formen, die gewöhnlich in ihre Nähe gestellt werden, besprechen, nämlich *Protaraea*, EDW. & HALM. und *Stylaraea* von SEEB.⁴

NICHOLSON ist der einzige, der genauere Untersuchungen über diese Form veröffentlicht hat. Vergleicht man die von ihm aufgestellten Genuscharactere von *Stylaraea* mit meiner Beschreibung von *Coccoseris*, so scheint bezüglich der inneren Structur allerdings keine Aehnlichkeit zu bestehen. Weder die deutlichen Kelche mit Columella und regelmässigen Tabulae noch das feine Kanalsystem

¹ NICHOLSON & ETHERIDGE, Girvan, p. 58 u. 259.

² Hiermit bezeichne ich die von NICHOLSON & ETHERIDGE (Girvan Sil. Foss. I, p. 58) als *Heliolites Grayi* beschriebene Form. Für *H. Grayi*, EDW. & H., mit welchem sie nicht zu verwechseln ist, siehe weiter unten.

³ LINDSTRÖM, Foss. Faun. of Sweden. II. p. 21.

⁴ Ueber *Protaraea* siehe:

1847. J. HALL, Palaeont. of N. York. Vol. I, p. 71, Pl. 25, Fig. 5.

1851. M. EDWARDS & HAIME, Polyp. foss. terr. palaeoz., p. 208, Pl. 14, Fig. 6.

1866. v. SEEBACH, Zoanth. perfor. d. palaeoz. Per. (Z. d. d. G. Ges. Bd. XVIII), p. 306.

1876. ROMINGER, Michigan Corals, p. 66.

1881. QUENSTEDT, Petrefactenkunde Bd. VI.

1883. F. RÖMER, Leth. Palaez. p. 455.

1896. SARDESON, Bezieh. d. foss. Tabulaten z. d. Alcyonarien (N. Jahrb. Beilage. X), p. 390.

Ueber *Stylaraea* siehe:

1866. v. SEEBACH, Zoanth. perfor. d. palaeoz. Per. (Z. d. d. G. Ges. Bd. XVIII).

1878. NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“, p. 60.

1880. LINDSTRÖM, Fragm. Silur. p. 31.

1883. F. RÖMER, Leth. Palaeoz. p. 456.

1893. SARDESON, Bezieh. d. foss. Tabul. z. d. Alcyonarien (N. Jahrb. Beilage. X), p. 300.

sind hier vorhanden. Von *Protaraea* wird ein Querschnitt, der ganz mit *Stylaraea* übereinstimmt, abgebildet; bei dieser sollen keine Querböden vorhanden sein, was ich aus der sehr geringen Dicke des incrustirenden Stockes erkläre. Was *Protaraea* betrifft, so ist das Skelet, wie ich selbst an Präparaten von *P. vetusta*, HALL (Unt. Silur, Cincinnati) sehen konnte, aus prismatischen, trabekulären Gebilden, die ganz dieselbe Anordnung und Structur wie bei *Coccoseris* besitzen, aufgebaut (Taf. II, Fig. 7). Die von NICHOLSON abgebildeten und beschriebenen Rinnen sind entweder nur ganz oberflächliche oder nur die zwischen den Trabekeln sich befindenden Grenzlinien. NICHOLSONS Abbildungen, besonders der Längsschliff von *Stylaraea occidentalis* machen dagegen einen so fremdartigen Eindruck, dass ein Vergleich hier schwieriger wird. Man könnte überhaupt daran zweifeln, ob diese Form wirklich zu *Stylaraea* gehört, besonders da LINDSTRÖM für *Stylaraea Römeri*, von SEEB. eine innere Structur, wie bei *Coccoseris Ungerni* EICHW., erwähnt. NICHOLSON sagt ausdrücklich, dass gewöhnlich 8 Septen vorhanden sind, ein Verhalten, das von *Coccoseris*, *Protaraea vetusta*, HALL und *Stylaraea Römeri*, von SEEB. ganz verschieden ist, denn bei diesen gilt die 12-Zahl der Septen überall als Norm. NICHOLSONS *Stylaraea occidentalis* stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit einer in der Etage 5 bei uns vorkommenden Koralle überein, die ich nicht als mit *Coccoseris* nahe verwandt betrachte und auf welche ich an anderer Stelle noch einmal zurückkommen werde.

Stylaraea Römeri von SEEB. und *Protaraea* (= *Diplastraea* EICHW. Leth. Ross. I, pag. 445, Taf. XXX, Fig. 11) sind dagegen sicher mit *Coccoseris* nahe verwandt; der Unterschied besteht nur darin, dass bei *Coccoseris* die Kelche undeutlicher begrenzt und durch reichlicheres Exothekalgewebe von derselben Structur, wie die Septen und die Columella, geschieden sind, während bei den ersteren das Exothekalgewebe sehr wenig oder gar nicht entwickelt ist. Es sind z. B. bei *Protaraea vetusta*, HALL die Kelche so gedrängt, dass sie polygonal erscheinen, die Septen sind scharf entwickelt mit rund zackigem Rande und die äusseren Septalenden verschmelzen zu einer soliden Mauer, auf welcher die einzelnen Trabekel als Warzen auftreten. *Stylaraea* muss mit *Protaraea* vereinigt werden; eine Columella, die auch bei der letzteren schwach entwickelt sein kann, berechtigt nicht zur Aufstellung einer besonderen Gattung. Wahrscheinlich müssen überhaupt alle die genannten Formen zu einer Gattung vereinigt werden, und *Protaraea* hat dann die Priorität. Vorläufig führe ich jedoch die hier zu besprechenden Formen noch unter EICHWALD'S altem Namen *Coccoseris* auf.

Aus den Lyckholmer Schichten bei Sutlep in Esthland bekam ich von Herrn Akademiker FR. SCHMIDT den Theil eines Korallenstockes, der in allen Beziehungen eine Uebergangsform zwischen *Palaeopora inordinata* LONSD. und *Coccoseris Ungerni* EICHW. darstellt. Wegen ihrer Wichtigkeit in phylogenetischer Beziehung lasse ich hier eine Beschreibung derselben folgen.

Coccoseris Schmidtii nov. sp.

(Taf. II, Fig. 1—2.)

Der Stock ist flach ausgebreitet und über 20 mm dick.

Die an meinem Stück nicht sehr gut erhaltene Oberfläche lässt immerhin mancherlei erkennen (Fig. 4). Die Kelche haben 1,8—2 mm im Durchmesser und stehen dicht gedrängt, höchstens circa 0,5 mm von einander entfernt, so dass meistens in den Ecken noch Exothekalgewebe übrig bleibt. Die 12 Septen laufen bis ca. $\frac{1}{3}$ des Kelchdurchmessers in den Kelch hinein; anfangs sehr breit, verjüngen sie sich rasch. Der Septalrand ist mit kleinen Tuberkeln, die nach aussen in zwei Reihen

auftreten, besetzt. Die Columella nimmt den ganzen Raum innerhalb der Septen ein und wird von einem flachen Haufen kleiner Tuberkeln gebildet.

Zwischen den Kelchen sieht man ähnliche unregelmässig nebeneinanderstehende Erhöhungen, so dass unregelmässige seichte Räume und Kanäle entstehen; diese stehen meistens mehr oder weniger direkt mit den Interseptal-loculi in Verbindung. Die mikroskopische Beschaffenheit des ganz verdickten Skeletes wird nach dieser Oberflächenstructur leicht verständlich. Das Ganze wird von dicht aneinander gelagerten Trabekeln gebildet. Diejenigen der Columella sind ca. 0.1 bis 0.15 mm, die exothekalen etwas unregelmässig, durchschnittlich 0.22 mm dick. In den Septen kann man im Querschliff noch meistens die zwei Trabekelreihen unterscheiden. Im Längsschliff sieht man besonders schön die allgemeine Orientirung der Trabekeln (Fig. 2). Exothekal und in der Columella stehen sie perpendikulär, in den Septen dagegen ca. 45° gegen das Kelchcentrum geneigt. Sehr deutlich lässt sich die Richtung der Kalkfasern bei dieser Form nicht beobachten. Ab und zu sieht man jedoch ähnliche Structurbilder wie bei *Coccoseris Ungerni* Eichw.

Diese schöne und interessante Form habe ich nach dem berühmten Erforscher des esthnischen Silurs, dem Herrn Akademiker F. SCHMIDT, benannt.

Coccoseris Ungerni Eichw.

(Taf. II, Fig. 3—6.)

1855. *Coccoseris Ungerni* Eichw., Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Mosc. Heft IV, p. 466.
1860. " " " Leth. Rossica, Vol. I, p. 442, Pl. XXV, Fig. 4 a—c.
1880. " " F. RÖMER, Leth. Palaeozoica, p. 456.

1. Artbeschreibung. Die Gestalt der Stöcke variiert beträchtlich; die meisten Exemplare haben sich auf Schnecken, besonders grossen Maclureaformen, andere auf Strophomenen, Orthoceraten oder Stromatoporen angesiedelt und bedecken diese dann vollständig als Ueberzüge von 1—20 mm Dicke. Bei einigen habe ich eine solche Unterlage nicht gefunden. Der grösste Stock misst 8 bis 10 cm im Flächendurchmesser.

Die Oberfläche ist auf meinen Exemplaren selten gut erhalten; ist dies der Fall, so zeigt sie die grösste Aehnlichkeit mit *C. Ungerni*, Eichw.; doch sind die Kelche vielleicht noch flacher als auf EICHWALDS Abbildung, die übrigens sicherlich etwas zu schematisch gehalten ist. Die Kelche (die

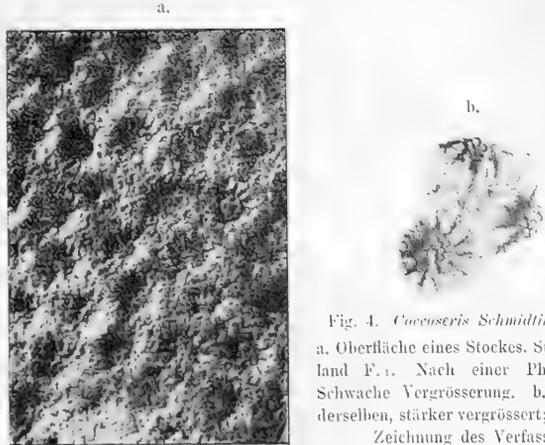


Fig. 4. *Coccoseris Schmidtii* nov. sp.
a. Oberfläche eines Stockes. Sutlep, Esthland F. 1. Nach einer Photographie. Schwache Vergrösserung. b. Ein Theil derselben, stärker vergrössert; nach einer Zeichnung des Verfassers.

eigentlichen Kelchvertiefungen) sind 2—2,5 mm breit und 1—2 mm von einander entfernt. Die 12 Septen werden von verhältnissmässig grossen Warzen, die etwas in die Länge gezogen sein können, gebildet; nach dem Centrum werden sie allmählich kleiner. Im Centrum befinden sich oft einige etwas grössere Warzen, die nicht auf bestimmte Septen zu beziehen sind, und so die Andeutung einer Columnella bilden. Zwischen den Kelchvertiefungen findet man 1—3 unregelmässige Reihen von ganz ähnlichen, rundlichen Warzen. Studirt man nun etwas näher, wie die Kelchwarzen sich zu den einzelnen Septen verhalten, so zeigt es sich, dass sich die Septen ausserhalb der Kelchvertiefung fortsetzen, hier breiter werden und aus 2, zuletzt wahrscheinlich aus 3 Warzen in der Breite zusammengesetzt sind. In dieser Weise aufgefasst, stossen die Kelche fast direkt aneinander und nur in den Ecken zwischen den Kelchen findet man Warzen, die man nicht auf bestimmte Septen beziehen und die man desshalb als Exothekalgebilde auffassen kann.



Fig. 5. *Coccoseris Ungerni* EICHW.
Oberfläche eines Stockes aus 5 a, Vestre Svartö,
Ringerike, Norwegen. Nach einer Photographie.
Schwache Vergrösserung.

Das ganze Skelet wird aus parallelen, prismatischen Säulchen, die auf der Oberfläche als die schon besprochenen Warzen hervortreten, aufgebaut. Diese Säulchen sind gewöhnlich mehr oder weniger regelmässig 6-eckig, oft aber 4—5-eckig oder mehr unregelmässig in ihrer Form und 0,15 bis 0,5 mm im Durchmesser; sie sind dicht aneinander gestellt und haben natürlich gerade hierdurch ihre prismatische Form bekommen. Ihrer inneren Structur nach müssen sie als Trabekel oder jedenfalls trabekelähnliche Gebilde aufgefasst werden; man sieht nämlich im Längsschliff dunkle Kalkfasern, die von der Längsaxe bogenförmig nach oben und aussen verlaufen und oft büschelförmig angeordnet sind. Im Querschliff befinden sich zahlreiche deutliche Verkalkungscentren, die leer oder mit einer klaren Kalkmasse ausgefüllt sind.

Die Trabekelreihen stehen so dicht-gedrängt, dass Traversen etc. vollständig fehlen, sie lagern also direkt neben einander. Diese trabekelähnlichen Gebilde stehen vertical, nur einzelne sind zu sehen, die eine schiefe Stellung einnehmen; es sind dies die inneren Septaltrabekeln. Im Querschliff ist es fast unmöglich zu erkennen, wo die einzelnen Kelche liegen; nur hier und da bemerkt man Stellen mit kleineren Trabekeln, welche die Kelchcentren darstellen.

2. Systematische Bemerkungen. Im Provinzialmuseum zu Reval habe ich mich überzeugt, dass unsere Form mit EICHWALDS Art, *C. Ungerni*, vollkommen übereinstimmt; ich habe Stücke gesehen, die theils eine Pleurotomaria überzogen, theils mit Epithek versehen waren und aus einer dickeren (17 mm) oder mehreren dünnen Lamellen bestanden. Die Breite der Kelchvertiefungen schwankte zwischen 1,3—3 mm.

3. Geologisches Auftreten. *Coccoseris Ungerni*, EICHW. beginnt in Norwegen im untersten Theil der Etage 5 a (Frognö, Ringerike) und ist besonders im oberen Theil dieser Zone auf Ringerike häufig; in der Etage 5 b auf Ringerike ist sie selten. In Esthland findet sie sich in F. 1—2. Von den nahestehenden Formen kommt *Protaraca vetusta* HALL im amerikanischen Untersilur in der Trenton- und Cincinnati-Group vor und ist auch aus den Wesenberger Schichten in Esthland beschrieben; *P.*

Verneilli, EDW. & H. ist im Untersilur in Ohio, *P. Roemeri*, von SEEB. in den Wesenberger Schichten in Esthland und im Leptaenakalk in Dalarne gefunden.

Allgemeine Uebersicht der Coccoserinen.

Coccoseris mit der nahestehenden *Protaraca* (= *Stylaraca*) ist mir, solange ich mich mit silurischen Korallen beschäftigt habe, stets als eine der eigenthümlichsten und in systematischer Beziehung räthselhaftesten Korallen vorgekommen. Die verschiedenen Ansichten über ihre systematische Stellung sind auch im Laufe der Zeit zum Vorschein gekommen. Die am meisten verbreitete Ansicht (von J. HALL, M. EDWARDS & HALME, v. SEEBACH, QUENSTEDT, NICHOLSON und ZITTEL vertreten) ist die, dass sie den recenten Poritiden sehr nahe verwandt seien. Eine ähnliche Auffassung hat auch OGLVIE in neuester Zeit ausgesprochen. EICHWALD stellte sie zu den Lophoserinen, während ROMINGER, F. ROEMER, NEUMAYR und SARDESON die Theciiden als ihre nächsten Verwandten betrachteten.

Bevor ich näher hierauf eingehe, muss ich die phylogenetische Entwicklung der Coccoserinen, die ich gefunden zu haben glaube, näher besprechen. *Palaeopora inordinata*, LONSD. bildet hier die wichtige Ausgangsform. Bei Beschreibung dieser Art habe ich ausführlich gezeigt, wie sich durch eine Skeletverdickung eine eigenthümliche, trabekuläre Structur nach und nach ausgebildet hat.

In der noch wenig verdickten Markzone der zweigförmigen Kolonien, ist eine derartige Structur nicht zu sehen: sie fängt erst in der allmählich sich verdickenden Rindenzone an und zeigt sich noch deutlicher ausgebildet in den kuchenförmigen und stark verdickten Stöcken, die in Esthland und in Etage 5b in Norwegen vorkommen. Noch typischer tritt sie dann in der nahestehenden *Coccoseris Schmidtii*, nov. sp. auf. Bei dieser Form sind die trabekulären Gebilde noch verhältnissmässig dünn und die einzelnen Endothekalröhren, obwohl gewöhnlich ganz ausgefüllt, noch im Querschliff deutlich zu sehen; hin und wieder sind sogar einzelne Interseptaloculi noch unausgefüllt geblieben. Hier ist auch die Orientirung der Trabekeln schön zu sehen. Sie verlaufen zwischen den Endothekalröhren vollkommen perpendikulär, ebenso in der Columella, während sie in den Septen schief nach oben und innen gerichtet sind. Dieselbe Richtung werden wir, wie ich später zeigen werde, bei den Plasmoporinen wiederfinden.

Am stärksten sind endlich diese Gebilde bei *Coccoseris Ungerni* EICHW. und *Protaracaeu* entwickelt; sie haben hier eine kolossale Mächtigkeit und weitere Differenzirung erlangt. Im Querschliff sucht man hier vergeblich nach den einzelnen Kelchen, man sieht nur gleichförmige, obwohl in der Grösse etwas variirende Trabekeldurchschnitte dicht aneinander gelagert. Kein Zwischenraum bleibt übrig. Im Längsschliff bemerkt man hier und da eine schiefe Richtung im Verlauf der Trabekeln, die Andeutung eines in den Kelch hineinlaufenden Septums.

Ich habe die ganze Zeit von Trabekeln gesprochen, und in der That scheinen sie mir auch als solche aufgefasst werden zu müssen. Die am schönsten entwickelten (bei *Coccoseris*) zeigen die typische nach aussen und oben divergirende Strahlung der Kalkfaser, ja oft sogar deutliche Calcificationscentren. Eine andere Frage ist, ob sie direkt mit den bei einzelnen Tetrakorallen und den jüngeren Hexakorallen existirenden verglichen werden können. Die Bildungsart ist jedenfalls dieselbe. Bei den uralten Coccoserinen wurde anfangs der Kalk vollkommen gleichförmig abgelagert; die Ränder der Septen und der Exothekalröhren waren eben, ein Verhältniss, das sich noch in der Markzone der verzweigten Kolonien von *Palaeopora inordinata* LONSD. findet. Hierdurch konnten sich keine Trabekeln bilden; diese sind ja dadurch bedingt, dass die Kalkablagerung sich an einzelnen Punkten des

Septalrandes concentrirt, oder besser ausgedrückt, dass in den Weichtheilen die Radialfalten der Kelchwand (HAECKEL'S Sternplatten), worin die Septen abgelagert werden, weitere kleine Einstülpungen bekommen, worin die Kalkablagerung besonders rasch vor sich geht. Dies findet dann darin seinen Ausdruck, dass der Oberrand der Septen und anderer Skelettheile gekörnelt erscheinen. Diese Eigenthümlichkeit bildet sich bei den verdickten Skeleten von *Palaeopora inordinata* LONSD. theilweise aus. Bei *Coccoseris Schmidtii* nov. sp. ist sie schon typisch durchgeführt und hat ihre kräftigste Entwicklung bei *Coccoseris Ungerni* EICHWALD bekommen. Bei dieser ist eine merkwürdige Gleichförmigkeit der betreffenden Gebilde sowohl endo- als exothekal eingetreten. Die eben geschilderte Entwicklung des trabekulären Baues im Skelet hängt somit innig mit diesen Skulpturverhältnissen der Oberfläche zusammen. Diese Bildung von trabekelähnlichen Gebilden bei dem Coccoserinenstamme steht keineswegs vereinzelt in der Familie der Heliolitiden da. Bei der von mir beschriebenen *Plasmopora ramosa* nov. sp. und *Pl. Grayi* EDW. & H. findet sich eine ähnliche Structur in der verdickten Rindenzzone, obwohl diese Formen in dem centralen Theile des Stockes einen vollkommen typischen Proporentypus haben. Dieser Umstand hat mich erst auf den Gedanken gebracht, dass zwischen diesen und den Coccoserinen eine nähere Verwandtschaft bestehen müsse, ohne dass ich lange wirkliche Beweise hierfür finden konnte. Erst das genaue Studium von *Palaeopora* und der esthnischen Form gab mir den Schlüssel zu dieser Frage. Auch bei einer anderen noch unbeschriebenen *Plasmopora*, die im norwegischen Obersilur vorkommt und von den vorher beschriebenen ganz verschieden ist, habe ich eine ähnliche Tendenz gefunden.

Ich führe alles dies hier an, um hervorzuheben, dass trabekelähnliche Gebilde mehrmals in dieser Gruppe ganz unabhängig von einander auftreten und immer an einen eigenthümlichen Verdickungsprozess des Skeletes gebunden sind.

Bei den jüngeren Korallen ist gerade der trabekuläre Aufbau für das gewöhnliche, unverdickte Skelet bestimmend. Darin beruht also ein Unterschied. Wichtig ist fernerhin der Umstand, dass bei den Plasmoporinen, wie ich noch näher zeigen werde, in grosser Menge Septalgebilde vorkommen, die ich mit Sicherheit als einfache Trabekeln deute; diese haben genau dieselbe Orientirung wie die grösseren trabekulärförmigen Gebilde bei den Coccoserinen. Wenn aber diese letzteren mit den ordinären, sicher ächten Fascikeln und Trabekeln bei den Plasmoporinen homolog wären, sollte man annehmen, dass solche Gebilde am ehesten bei denjenigen Plasmoporinen sich entwickeln würden, in deren unverdickter Markzone ordinäre Trabekeln reichlich vorhanden sind. Das ist aber nicht der Fall. Sowohl *Pl. ramosa* nov. sp., *Pl. Grayi* EDW. & H. als die neue, Obersilurische Form sind so sparsam wie möglich mit solchen versehen; ich konnte überhaupt bei diesen keine beobachten. Ich glaube deshalb, dass man sie nicht als völlig homologe Bildungen ansehen kann und werde die Coccoserinen-trabekel nur als trabekelähnliche Gebilde bezeichnen.

Diese Auseinandersetzung hat also zwei Hauptresultate geliefert, die für die Bestimmung der systematischen Stellung der Coccoserinen von fundamentaler Wichtigkeit sind. Erstens, dass diese Korallen eine schon im Untersilur aussterbende Formenreihe bilden, in welcher die eigenthümliche Trabekelstructur nur bei den am meisten differenzirten Formen typisch entwickelt ist, und dass deshalb das in dieser Beziehung noch undifferenzirte Markskelet bei der Stammform, *Palaeopora inordinata* LONSD., allein der Ausgangspunkt für die Bestimmung ihrer Entstehung und Verwandtschaft sein muss. Zweitens, dass die trabekelähnlichen Gebilde nicht direkt den ächten Trabekeln bei den jüngeren Hexakorallen homolog sind.

Wenn man die verschiedenen Ansichten über ihre systematische Stellung durchgeht, sieht man

bald, dass alle diese nur ihre Verbindung mit sehr viel später auftretenden Formen beabsichtigen. Selbst wenn eine von diesen die richtige wäre, wäre hiermit kein Licht über ihre phylogenetische Entstehung verbreitet. Bevor ich deshalb diese früheren Ansichten einer Kritik unterwerfe, werde ich erst versuchen, die letzte Frage zu lösen.

Der Bau des Skeletes in der Markzone von *Palaeopora inordinata* LOXSD., wovon man ausgehen muss, zeigt im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung mit den Heliolitinen. Sie beruht auf den grossen Endothekalröhren mit der constanten Zwölfzahl der Septen und dem in deutliche Röhren differenzierten Exothekalgewebe, eine Eigenthümlichkeit, die bei keinen anderen palaeozoischen Korallen bekannt ist. Als hauptsächlicher Unterschied muss die Porosität des Skeletes bei den ursprünglichen Cocco-serinen angesehen werden. Ich meine nun, dass diese Eigenthümlichkeit des Baues sich sehr wohl mit einer gemeinsamen Abstammung der Cocco-serinen, Heliolitinen und Plasmoporinen in Uebereinstimmung bringen lässt. Vergleicht man die Oberflächenbeschaffenheit dieser verschiedenen Formen, so gewähren schon die Abbildungen bei MILNE EDWARDS & HALME in „British fossil Corals“ besonders von *Plasmopora* und *Propora*, obwohl sie etwas zu schematisch gezeichnet sind, einige Anhaltspunkte über den Bau des Weichkörpers dieser Formen.

Sehr instruktiv ist in dieser Beziehung eine Abbildung von SARDESON¹ von *Plasmopora tubulata* LOXSD., sowie die eines ausgezeichnet erhaltenen Exemplars von *Plasmopora scita* EDW. & H. aus Gotland². Bei letzterem verdicken sich die Septen, die endothekal aus isolirten Trabekeln bestehen, in der Mauer, setzen sich exothekal direkt fort, und sind hier mit eigenthümlichen Seitenvorsprüngen versehen. Zwischen den Septalverdickungen der Mauer ist diese tief ausgeschnitten und sehr dünn, so dass man oft glaubt, die Interseptalloeci setzen direkt ohne Unterbrechung in die exothekalen Rinnen fort. In Wirklichkeit ist dies aber nicht der Fall. Ausserhalb der dünnen und niedrigen Theile der Mauer laufen sehr deutliche radiäre Rinnen, die von den oben besprochenen seitlichen Vorsprüngen der costalen Teile der Septen in kleinere Räume unvollständig getheilt sein können. Diese Rinnen communiciren mehr oder weniger direkt mit denjenigen der benachbarten Kelche. Oft können in dieser Weise zwei Kelche durch eine gerade Rinne verbunden sein, während in anderen Fällen die beiden Rinnen miteinander nicht communiciren.

Zwischen den Kelchen können diese Rinnen sich in unregelmässige Räume verzweigen, die in die radiären durch seichtere Lücken einmünden oder auch abgeschlossen sind.

Bei diesen Formen ist der radiäre Verlauf der exothekalen Rinnen besonders deutlich; bei anderen Plasmoporinen, besonders bei denjenigen mit reichlichem Exothekalgewebe ist dies nicht der Fall.

Bei einer Uebergangsform zu *Heliolites*, *Nicholsonia megastoma*, M'COX, und einer Varietät von *H. interstinctus*, LIN. aus Gotland habe ich ähnliche Verhältnisse gefunden; die Einsenkungen leiten immer in exothekale Räume oder Rinnen aus.

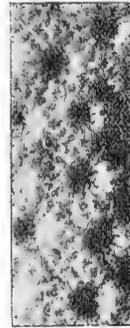


Fig. 6. *Plasmopora scita*
EDW. & HALME.

Theil der Oberfläche eines Stockes
aus Gotland. Nach einer Photo-
graphie. Schwache Vergrösserung.

¹ SARDESON, Beziel. d. foss. Tabulaten p. 279.

² Dies im hiesigen Museum sich befindende Stück stimmt nicht vollkommen mit der Beschreibung und Abbildung von M. EDWARDS & HALME überein.

Alles dies kann wohl nicht anders erklärt werden, als dass in den Weichtheilen von den ectocoelen Mesentrialtaschen starke Röhren über die Mauer hinausliefen, um dann das Exothekalgewebe in mehr oder weniger regelmässig radiärer Richtung zu durchqueren. Hier haben sich auch allmählich eigenthümliche *Caeca*¹ entwickelt, die bei dem typischen *Heliolites* am vollkommensten ausgebildet sind. Die benachbarten Personen standen dadurch miteinander in Verbindung.

Ich stimme hierin mit SARDESON überein, ohne desswegen eine nothwendige Verwandtschaft mit *Heliopora* anzuerkennen. WEISSERMEL² hat in einer kürzlich erschienenen Kritik über SARDESON'S Erklärungsversuch der systematischen Stellung der Tabulaten diese Auffassung bekämpft, indem er meint, dass sie mit LINDSTRÖM'S Gebrämscheibetheorie nicht in Einklang gebracht werden kann. Allein es handelt sich hier um eine Art von *Coenenchym*, ein Gebilde, das wie OGILVIE³ gezeigt hat, in verschiedener Weise entstehen kann. In vielen Fällen verschwinden in Korallenkolonien die eigentlichen äusseren Wände, womit die Zellen ursprünglich aneinander grenzten, wobei eine innere Mauer in verschiedenem Abstand vom Kelchcentrum, und zwar gewöhnlich an der Grenze zwischen äusserer und innerer Dissepimentzone durch Verbreiterung der Septen entstehen kann. Ausserhalb dieser können sich die Costae in verschiedener Weise reduzieren oder modificiren, und hierdurch entsteht oft ein mehr oder weniger ausgeprägtes Dissepiment-Coenenchym, das sich auch in ein spongiöses oder poröses umbilden kann. Dieser Vorgang wurde bei den Cyathophylliden nachgewiesen und findet sich bei ihren Nachkommen, den Astraeiden, sehr verbreitet.

Eine andere Art der Coenenchymbildung kann durch ein eigenthümliches Hervorsprossen von röhrenförmigen Fortsätzen von den Einzelzellen entstehen. Diese nicht völlig sicher gestellte Bildungsweise glaubt OGILVIE in dem Turbinolidenstamme entdeckt zu haben und leitet das Coenenchym bei den meisten recenten Perforaten hiervon ab.

Auch bei den Heliolitiden kann man meiner Ansicht nach von einem Coenenchym sprechen, das in ähnlicher Weise wie im erstgenannten Falle entstanden ist. Es ist dies geradezu eine nothwendige Folge der LINDSTRÖM'Schen Theorie, die ja auch von WEISSERMEL angenommen wird. Eine Andeutung der ursprünglichen Begrenzung der Personen hat LINDSTRÖM⁴) bei einer obersilurischen *Plasmopora* noch nachweisen können.

Die Bildung einer inneren Mauer lässt sich, wie ich zeigen werde, bei den Plasmoporinen am besten nachweisen; bei diesen sind die innere und äussere Dissepimentzone am schönsten und reinsten entwickelt; in der äusseren ist eine radiäre oder den endothekalen Septen entsprechende Richtung der exothekalen Septalemente bei den ältesten Formen nicht zu sehen, und es ist, wie mir scheint, hier unnatürlich anzunehmen, dass die Mesenterien sich ausserhalb der (innern) Mauer fortgesetzt haben. Dies ist den Verhältnissen z. B. bei *Galaxia* vollkommen homolog; bei dieser Form muss man auch annehmen, dass die Septen sich ursprünglich von Kelch zu Kelch fortgesetzt haben; die äussere Mauer wurde reduziert, eine innere neu angelegt und die costalen Theile der Septen allmählich zum Schwinden gebracht. Bei den Plasmoporinen trat in einzelnen Reihen der eigenthümliche Fall ein, dass die Septalemente sich exothekal wieder zu ächten Costae sammelten;

¹ Diese Bezeichnung braucht BOURNE in seiner Beschreibung von *Heliopora* (Philos. Transact. 1895). Ich brauche sie auch von *Heliolites*, ohne damit eine Verwandtschaft mit dieser aussprechen zu wollen.

² Sind die Tabulaten Vorläufer der Alcyonarien? (Z. d. D. G. G. 1898, p. 58.)

³ Microscop. a. systemat. Study of Madreporarian Types of Corals, p. 261.

⁴ Obersilurische Korallen von Tshau-Tiën (RICHTHOFFEN, China, Bd. IV, p. 59).

es wäre deshalb möglich, dass bei solchen Formen die Mesenterien sich ausserhalb der Mauer wieder ausbreiteten. Bei den meisten scheint das jedoch nicht der Fall gewesen zu sein. Wie bei vielen anderen Korallen kann man auch bei den Heliolitiden annehmen, dass die Septen nur endocoel angelegt wurden. Ich glaube, dass in solchen Fällen die ectocoelen, von Skeletbildungen nicht eingegengten Räume die Nahrungszufuhr zu den ectothekalen Theilen übernahmen. Durch Einschränkung der Mesenterien auf die endothekalen Röhren und die hierdurch verursachte Unregelmässigkeit des ectothekalen Kanalsystems, ferner durch eine weitere Differenzirung des allmählich entwickelten Coenenchym wurde dann ein mehr oder weniger regelmässig angeordnetes und in den verschiedenen Reihen verschieden differenzirtes System von Coenenchymkanälen, die in den ectocoelen Mesenterialräumen einmündeten, entwickelt. Bei dem Coccoserinenstamme wurde es mehr und mehr unregelmässig und hat nicht nur oberflächliche, sondern auch innerliche Spuren hinterlassen. Eine ähnliche Entwicklung zeigt auch *Turbinaria*¹⁾, bei welcher die Septen nur entocoel sind und die Verbindungskanäle nach dem Coenenchym gewöhnlich von den ectocoelen Mesenterialtaschen ausgehen.

Diese Anordnung der Weichtheile kommt nicht überall im Skeletbau zum Ausdruck. Man kann sich wohl denken, dass die Röhren mehr oder weniger oberflächlich verliefen, wobei entweder nur einige oder auch alle Spuren auf der Oberfläche des Skeletes hinterliessen. Bei *Heliolites* sind nur die meist regelmässig entwickelten Caeca im Skelet angedeutet.

Alle diese Verhältnisse der Oberfläche werden bei den Plasmoporinen und Heliolitiden durch das Anwachsen des Skelets vollständig verhüllt und sind darum im Dünnschliff nicht zu sehen. Die Koralle baut weiter, ohne dass die Röhren in den Weichtheilen vom Skelet überwachsen und eingeschlossen werden. Die Weichtheile sitzen mit anderen Worten ganz oberflächlich auf dem Skelet.

Anders bei den Coccoserinen. Hier kann man sich aus der Oberflächenbeschaffenheit denselben Bau der Weichtheile rekonstruieren. Die Röhren waren bei den ursprünglichen Formen z. B. in dem Markskelet von *Palaeopora inordinata* nicht bloss oberflächlich vorhanden, sondern hatten sich auch im Innern länger erhalten. Hierdurch erklärt sich die eigenthümliche Porosität dieser Formen. Bei den mehr und mehr verdickten Skeleten in dieser Formenreihe verschwinden sie vollkommen. Man kann sich aber nicht vorstellen, dass der Bau der Weichtheile wesentlich anders geworden sei. Die Ursache der Verschiedenheit beruht wohl darin, dass im späteren Wachsthum die Weichtheile nur oberflächlich dem Skelet aufruheten. Die Umbildung eines porösen Skeletes in ein dichtes innerhalb der verschiedenen Wachstumsperioden ein und derselben Form wiederholt sich auch in der phylogenetischen Entwicklung der ganzen Gruppe.

In dieser Weise stelle ich mir den Ursprung der Coccoserinen, Plasmoporinen und Heliolitiden vor und vereinige sie deshalb als Unterfamilien in ein und derselben Familie. Ich werde später auseinandersetzen, wie diese Unterfamilien miteinander verbunden sind. Vorläufig wollte ich nur nachweisen, dass die Coccoserinen hier ihren natürlichen Platz finden.

Die verschiedenen Ansichten über die Verbindung der Coccoserinen mit späteren Formen, speziell mit den Hexakorallen, werden sich am besten an die Erörterung über die systematische Stellung der ganzen Heliolitidengruppe anschliessen.

¹⁾ FOWLER, Anatomy of the Madreporaria, III (Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. 28, 1888), p. 1, Pl. I, Fig. 1—3.



Unterfamilie II: Palaeoporitinae.

Palaeoporites nov. gen.

Palaeoporites estonicus KLÄR.

(Taf. III, Fig. 1—4.)

1. Artbeschreibung. Korallenstock kugelig oder unregelmässig knollig. Das grösste Exemplar ist 9 cm hoch und 5 cm breit und dick.

Eine gut erhaltene Oberfläche zeigt schwach eingedrückte Thekalröhren mit einem Durchmesser von 1,8—2 mm. Ihr gegenseitiger Abstand beträgt durchschnittlich etwas weniger als 1 mm (0,5—1 mm). Die Thekalwände ragen kaum über die umgebende Exothek vor und sind überhaupt sehr rudimentär entwickelt. Die Exothek ist reichlich vorhanden und macht einen *Heliolites*-ähnlichen Eindruck, mit 1—3 Reihen von unregelmässigen und oft zusammenfliessenden Exothekalröhren zwischen den thekalen. Was diese Form besonders charakterisirt, ist der schon auf der Oberfläche zum Vorschein kommende trabekuläre und poröse Bau des Skeletes. Alle Skelettheile zeigen einen feinhöckerigen Rand, wodurch diese Koralle an *Coccoseris Schmidtii* KLÄR erinnert. Wie bei dieser letzteren sind die Septen, die immer in Zwölfzahl entwickelt sind und ungefähr bis in die Hälfte des Kelches fortsetzen, aus mehreren Reihen kleiner Höcker (Trabekelspitzen) zusammengesetzt.



Fig. 7. *Palaeoporites estonicus*
nov. gen. und sp.

Ausgewitterte Oberfläche eines Stockes
aus Karjakörts, Esthland, F. 2.
Nach einer Photographie.
Schwache Vergrösserung.

An der Thekalwand sieht man 2—3 Tuberkeln oder Höcker und zwar folgen nach innen 1—2 Paare und zuletzt ein einzelner; man kann hier also besser von Quer- als Längsreihen sprechen. In der Mitte des Kelches erhebt sich eine kreisrunde, aber nicht stark erhöhte Columella, die aus 12—15 kleinen Höckerchen zusammengesetzt ist. Die Interseptaloculi sind entweder nach aussen von Thekaltrabekeln abgeschlossen oder setzen direkt ohne Wandabschliessung in die benachbarten Exothekalröhren fort.

Die Ränder dieser letzteren werden alle aus kleinen Höckerchen gebildet, welche die Röhren bald vollständig, bald unvollständig begrenzen. In letzterem Falle communiciren die Exothekalröhren durch grosse Öffnungen miteinander; in ersterem führen nur die seichten Canäle zwischen den Höckern in die benachbarten hinüber.

Alle hier geschilderten Verhältnisse der Oberfläche machen den Eindruck einer stark porösen Koralle, was durch die mikroskopische Untersuchung auch vollständig bestätigt wird.

Die Oberfläche hat Aehnlichkeit mit *Heliolites*; die Dünnschliffe zeigen aber so eigenartige Verhältnisse im Skeletbau, dass man über die Stellung dieser Form zweifeln kann.

Im Querschnitt bemerkt man sofort eine scheinbar grosse Verschiedenheit in der Skeletbeschaffenheit der verschiedenen Personen, die aber ihren Grund nicht in einem fundamentalen Unterschiede des Baues der einzelnen Kelche hat, sondern dadurch zu erklären ist, dass die Porosität nicht gleichmässig, sondern in horizontalen Zonen stärker oder schwächer entwickelt ist. Ich werde von einem Durchschnitt ausgehen, worin die Porosität noch wenig zum Vorschein kommt.

Der Septalbau ist hier sehr eigenthümlich. Wie bei *Coccoseris Schmidtii* und *Ungerni* sind die Septen aus doppelten oder mehrfach der doppelten Reihen von Trabekeln aufgebaut. Während aber bei diesen die einzelnen Trabekeln lange, regelmässige, massive Gebilde sind, haben sie bei *Palaeoporites* einen viel unregelmässigeren Verlauf, der in erster Linie in dem stark porösen Bau des ganzen Skeletes begründet ist. Die Trabekeln des Septums, die als längere und kürzere Dornen entwickelt sind, steigen nahe an der Mauer steiler nach oben als weiter innen, wodurch sie im Grossen und Ganzen einen bogenförmigen Verlauf bekommen; ausserdem divergiren sie auf beiden Seiten des Septums nach aussen. Man kann sagen, dass sie zu bogenförmigen, nach oben und innen (ca. 25° zu der Längsachse der Thekalröhren) aufsteigenden Längsreihen vereinigt sind, die nicht direkt auf den vorhergehenden liegen, sondern vielmehr durch einen Zwischenraum von diesen abgeschieden sind, ungefähr wie bei *Pholidophyllum*; sie sind ausserdem mit den benachbarten in verticaler Richtung durch synapticuläre Gebilde verbunden, die keine gesetzmässige Stellung zeigen. Hiermit dürfen die Querschnitte der Tabulae, die sich auch zwischen den Septalfascikeln fortsetzen, nicht verwechselt werden. Stellenweise sieht man, dass sie dicht aneinander liegen, und sehr oft, dass sie einen unregelmässigen und abgebrochenen Verlauf besitzen.

In den Querschnitten der Septen tritt der eigenthümliche Bau noch klarer hervor. Besonders lehrreich sind die Längsschnitte, in welchen die Kelchröhren etwas schief geschnitten sind; hier sind nämlich die medianen Septen unten jedenfalls stellenweise parallel der Längsachse der Trabekeln, oben dagegen quer über diesen getroffen. In Verbindung mit den Bildern der Septen, die man im gewöhnlichen Querschnitt des Kelches sieht, kann man aus diesen folgende Verhältnisse feststellen. Nahe an der Mauer stehen die Trabekeln in mehreren Reihen, die oft sehr unregelmässig angeordnet und durch unregelmässige Querkanäle und Höhlungen durchbrochen sind, so dass die Septen dadurch oft einen sehr verwickelten Bau bekommen. Weiter innen findet man gewöhnlich nur zwei Reihen, stellenweise anscheinend nur eine Reihe, und die Anordnung ist hier eine regelmässiger; in dieser Zone kann man Bilder bekommen, die einem zusammengesetzten Trabekel sehr ähnlich sind, indem anscheinend Fascikel in zusammenhängender Reihe nach oben und aussen ausstrahlen. Die einzelnen Fascikel (?) treten durch diese Stellung aus der Septalfläche hervor, was sich in den Schnitten als Vorsprünge zeigt.

Die Septen treten häufig durch synapticuläre Fortsetzungen mit einander in Verbindung, wie sie auch mit der Columella innig verbunden sind; diese wird von vertikalen Trabekeln gebildet, zwischen denen ein unregelmässiges System von Längs- und Quer-Kanälen verläuft. Die Mauer ist sehr porös und scheint aus vertikal gestellten Trabekeln aufgebaut zu sein. Denselben Bau scheint auch das exothekale Gewebe zu besitzen; dasselbe wird aus Längsröhren durchsetzt, die einen in Grösse und Form sehr wechselnden Querschnitt haben und durch Querkanäle miteinander in Verbindung stehen. Ich weise hier auf die Abbildungen hin, die alles dies besser als jede Beschreibung zeigen. Die gewöhnliche Form ist eine lappige, und überdies sieht man häufig eigenthümliche Fortsätze in die Röhren hineinragen, die eine grosse Aehnlichkeit mit den Gebilden bei *Helvörites lamellatus*, WENZEL haben. Bei diesen treten sie jedoch hauptsächlich in den Thekalröhren auf, obwohl

sie sich auch in selteneren Fällen in den Exothekalröhren finden¹. Durch das ganze Skelet laufen dichtgestellte, aber unregelmässige Querblätter (Tabulae).

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, ist das ganze Skelet zwar stark porös, aber in gewissen Zonen beträchtlich verdickt, so dass die Interseptaloculi und die Löcher des Exothekalgewebes nur als feine, geschlängelte Ritzen auftreten. In anderen Zonen, wo die Verdickung minimal ist und der Schnitt einen sehr porösen Theil des Skeletes getroffen hat, ist das Ganze bis zur Unkenntlichkeit des Kelches in einzelnen isolirte Fascikeldurchschnitte aufgelöst.

2. Geologisches Auftreten. Ich habe diese sehr interessante Form auf meiner Reise in Esthland 1896 bei Rõa (zwischen Kois und Herküll), Karjakõrts und Borkholm in F. 2 gefunden; sie scheint also ziemlich allgemein in dieser obersten Zone des Untersilurs aufzutreten.

3. Allgemeine systematische Bemerkungen. Die systematische Stellung dieser Form war mir anfangs ganz unklar; erst das genaue Studium von *Palaeopora inordinata*, M'COY und der *Coccoseris*-Reihe lieferte die Lösung dieser Frage. Ich muss die Ableitung unserer Art von der genannten *Palaeopora* als ausserordentlich wahrscheinlich betrachten, und zwar aus folgenden Gründen. Der allgemeine Typus des Stockes ist dem eines *Heliolites* und folglich auch der *Palaeopora inordinata*, M'COY ganz ähnlich. Die Porosität des Skeletes ist schon bei dieser letzten schwach entwickelt, und es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Eigenthümlichkeit in einer besonderen Reihe sich weiter ausbilden konnte, und dies um so mehr, als die *Coccoseris*-Reihe, die ja ebenfalls sich von *Palaeopora* entwickelt hat, mit Ausnahme der Porosität vollkommen denselben Bau des Septum, wie den bei *Palaeoporites estonicus* beschriebenen zeigt. Das geologische Auftreten steht auch hiermit vollkommen in Uebereinstimmung; *P. inordinata*, M'COY hat eine weite Verbreitung in älteren Schichten, in Esthland in F. 1, während *P. estonicus* erst in F. 2 auftritt und nach unserer jetzigen Kenntniss als eine lokale Art betrachtet werden kann.

Bei der Artbeschreibung habe ich überall von Trabekeln gesprochen, ohne die Berechtigung dieser Bezeichnung näher bewiesen zu haben. Bei *Coccoseris* kam ich zu dem Resultat, dass die hier mächtig entwickelten, balkenförmigen Gebilde nur als trabekelähnliche Bildungen aufgefasst werden können; bei *Palaeoporites* dagegen sprechen verschiedene Verhältnisse für eine andere Auffassung. In beiden Fällen ist der innere Bau eine Folge der Sculptur der Oberfläche, bei der letzteren Form dagegen keineswegs in einer Skeletverdickung begründet, indem der trabekuläre Bau schärfer in den unverdickten als in den verdickten Zonen des Stockes zu sehen ist. Ich glaube desshalb, dass dieser Bau bei *P. estonicus* ganz unabhängig von der *Coccoseris*-Reihe sich entwickelt hat, und dass er mit dem ähnlichen Bau bei anderen Korallen direkt sich vergleichen lässt. Der Erhaltungszustand ist leider nicht günstig genug, um alles, was man wünschen könnte, festzustellen. Nur in Längsschliffen konnte die Strahlung der Kalkfaser konstatiert werden und auch hier nicht mit der erwünschten Klarheit. Die Kalkfasern laufen steil nach oben und aussen; sichere Calcificationscentren habe ich nicht gesehen.

Ich habe vorher von den eigenthümlichen Bildern in Längsschliffen gesprochen, wenn eine Thekalröhre schwach schief getroffen ist. Man kann dann im unteren Theil der getroffenen Röhre trabekelähnliche Septaldurchschnitte sehen, in denen die einzelnen sehr deutlichen Fascikel beiderseits nach aussen divergiren und in Seitentuberkeln endigen. Dies entspricht jedoch nicht den wirklichen

¹ In einem Präparat von einer Kolonie aus Kožel, Böhmen, sind diese Gebilde viel stärker entwickelt, als von WENZEL abgebildet.

Verhältnissen. Das Bild kommt dadurch zu Stande, dass mehrere Reihen von Septaltrabekeln, die in der Schnittfläche zufälligerweise in Verbindung standen, schief geschnitten werden; es ist also nicht ein Trabekel mit nach beiden Seiten ausstrahlenden Fascikeln, sondern eine grössere Anzahl von Trabekeln, die in 2 Längsreihen geordnet und im Schräg schief geschnitten sind.

Wie aus meiner Beschreibung hervorgeht, besteht das Septum aus mehreren, nach aussen an Zahl zunehmenden Reihen von kurzen einfach gebauten Trabekeln, die schief nach oben und innen laufen und ausserdem nach beiden Seiten divergiren; sie sind unregelmässig aneinander gefügt und bilden ein häufig sehr löcheriges Gewebe. Auf den Seiten laufen die einzelnen Trabekeln als kleine Hervorragungen aus.

Dieser Bau erinnert an denjenigen bei *Eupsammia* (OGILVIE, Microsc. a. system. Study of Madreporar. Types of Corals, pag. 193—197). Ob eine wirkliche Verwandtschaft mit dieser besteht, werde ich an einer anderen Stelle erörtern.

Unterfamilie III: Proheliolitinae.

Proheliolites nov. sp.

Feinröhrige Heliolitiden mit dichten Mauern; Thekalröhren gewöhnlich so dicht gedrängt, dass sie sich direkt berühren und dadurch polygonal werden. Septen als Verticalreihen von entferntstehenden, nach unten gewendeten Dornen entwickelt. Exothek sehr reducirt, oft nur in den Ecken zwischen den aneinander stossenden Thekalröhren vorhanden. Exothekallamellen oft entwickelt, aber dann in keinem gesetzmässigen Verhältniss zu den Septaldornenreihen; in den übrigen Beziehungen ist die Exothek *Heliolites*-ähnlich. Die Knospung geht wie bei *Heliolites* vor sich und ist nur durch die Reduction der Exothek modificirt. Die neuen Kelche und die Septaldornenreihen legen sich ganz allmählich an.

Obwohl diese Form schon lange bekannt und von mehreren Autoren untersucht ist, war doch ihre systematische Stellung so wenig klar gelegt, dass WENZEL¹ noch in jüngster Zeit die Zugehörigkeit zu den Heliolitiden als sehr unwahrscheinlich ansehen konnte.

Mit dem sicheren Nachweis einer Knospung, die derjenigen der Heliolitiden gleichwerthig ist, scheint mir ihre Stellung unter diesen gesichert; in anderen Beziehungen zeigt sie jedoch so viele Eigentümlichkeiten, dass sie einen ziemlich isolirten Platz in der Familie einnimmt. Das hat mich veranlasst, sie nicht nur als besonderes Genus, sondern auch als Vertreter einer eigenen Unterfamilie zu betrachten, deren nähere Begründung ich in der allgemeinen Uebersicht liefern werde.

Proheliolites dubius F. SCHMIDT.

(Taf. III, Fig. 5—6, Taf. VI, Fig. 3—5.)

1858. *Heliolites dubia* F. SCHMIDT, Untersuch. über die Silur-Formation von Esthland etc., p. 226.

1861. „ „ F. RÖMER, Die fossile Fauna der silur. Diluvialgeschiebe von Sadewitz, p. 26, Taf. IV, Fig. 5—5 b.

¹ J. WENZEL, Anthozoa tabulata, p. 30.

1865. *Chaetetes* ? nov. sp. KJERULF, Veiviser v. Geolog. -excursioner i. Christiania Omegn. (Universitetsprogram), p. 16.
1867. *Heliolites dubia* TÖRNQUIST, Lagerföljden i. Dalarnes undersilur. bildn. (Lunds Universitets årsskrift) pag. 19.
1873. *Heliolithes favosus* MCCOY, LINDSTRÖM, Förteckn. på svenska undersilur. korallen (Öfvers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1873. No. 4) p. 23.
1877. *Heliolites dubia* DYBOWSKI, „Die Chaetetiden“, p. 113, Taf. 4, Fig. 2—2 a.
1880. „ „ LINDSTRÖM, Fragmente Silurica, p. 32, Tab. I, Fig. 1—4.
1880. „ „ NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“ III, p. 250.
1883. „ *dubius* F. RÖMER, Lethaea, p. 505.
1889. *Heliolithes* „ NICHOLSON & LYDEKKER, A Manual of Palaeontology. Vol. I. p. 336, Fig. 217 a—b.
1893. „ „ ANDERSSON, Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur, auf der Insel Öland vorkommend. (Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1893. No. 8. p. 538.)
1894. *Heliolites dubia* WEISSERMEL, Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreussens u. d. östlich. Westpreuss. (Zeitschrift d. Deutsch. Geolog. Ges. p. 666, Taf. 53, Fig. 4.)
1895. *Heliolithes dubius* WENZEL, Zur Kenntniss der Zoanth. Tabulata. (Denkschr. d. Mathem. Naturwiss. Classe d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. LXII, p. 30.)
1896. *Heliolites dubius* SARDESON, Ueber die Bezieh. d. fossil. Tabulaten z. d. Alcyonarien (N. Jahrb. Beilageband X), p. 270.

Beschreibung.

A. Typische Form.

(Taf. III, Fig. 5—6, Taf. VI, Fig. 5.)

Kommt in kleineren oder grösseren, knollenförmigen Stöcken mit kleiner Anheftungsfläche vor (der grösste $8 \times 8,5 \times 5$ cm); doch treten auch dünne, cylindrische Stämmchen auf, wahrscheinlich als Auswüchse auf grösseren Stöcken.

Wie man an gut erhaltener Oberfläche sehen kann, haben die Thekalröhren, die normal einen Durchmesser von 0,8—0,9 mm besitzen, einen ebenen, nicht erhabenen Rand. Die Wand nimmt $\frac{3}{12}$ bis $\frac{1}{12}$ des Thekaldurchmessers ein und besteht aus hellem Kalk, wie bei den übrigen Heliolitiden; sie ist nicht oder ganz schwach eingekerbt. Den Einkerbungen entsprechen 12 ganz niedrige und feine Septalleisten (besonders in ausgewitterten Röhren zu sehen); von diesen gehen kurze, schräg nach unten gerichtete Septaldornen aus, von denen wieder eigenthümliche Büschel ausstrahlen; hierdurch scheinen die Dornen in schwacher Vergrösserung kalkig verdickt. Die Septaldornen stehen ca. 0,3 mm von einander entfernt. Die Böden sind horizontal oder schwach concav und treten in regelmässigen Abständen (0,6—1 mm) auf. Die Thekalröhren stehen gewöhnlich so dicht gedrängt, dass sie an einander stossen; die Wände sind alsdann ohne Trennungslinie verschmolzen. Je nach der Entwicklung der Exothek erhalten die Kelche eine verschiedene Form, die ausserdem durch die eigenthümlichen Knospungsverhältnisse beeinflusst wird. In denjenigen Theilen des Stockes, in welchen keine Knospung vor sich geht, sind die Thekalröhren durchgehends regelmässig zwölfckig, indem ein Kelch an 6 andere direkt angrenzt und die Exothek in den Ecken zwischen je 3 Kelchen als ein dreieckiges Rohr entwickelt ist. Die Exothekalröhren können sich vergrössern und theilen; hierdurch werden natürlich die Thekalröhren weiter von einander entfernt, frei und verlieren ihre eckige Form. An anderen Stellen, an denen eine reichliche Knospung stattfindet, ist das Aussehen sehr verschieden. Da nämlich die neuen Personen sich nicht plötzlich in vollständiger Grösse anlegen, sondern langsam hervorzunehmen, so sieht man hier unregelmässige Röhren von sehr verschiedener Grösse und Form;

¹ LINDSTRÖM, Fragmenta silurica, S. 32.

sie stehen dicht nebeneinander, oft ohne zwischenliegende Exothek. Der Querschnitt kann stellenweise geradezu ein *Favosites*-ähnliches Bild geben.

Wie schon hervorgehoben, fehlt die Exothek bald vollständig, bald nimmt sie die Ecken zwischen den Thekalröhren und zwar als eine dreieckige Röhre ein; diese Röhren vergrössern sich, berühren die benachbarten, theilen sich und bilden auf diese Weise oft einen fast vollständigen Gürtel um die Thekalröhren herum. Sie sind dann stets von den angrenzenden durch vollständige Wände geschieden. Ihre Böden folgen in regelmässigen, ca. 0,25 mm entfernten Abständen auf einander; ihr Durchmesser ist höchstens $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ von demjenigen der Thekalröhre.

B. Mutatio.

(Taf. VI, Fig. 3—4.)

Unterscheidet sich von der typischen Form durch stark verdickte Wände ($\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ des Thekal-durchmessers), durch reicher entwickelte Exothekalröhren, durch etwas stärkeres Septalskelet und viel näher gestellte Böden. Die letzteren folgen in den Thekalröhren in Abständen von 0,2 mm, in den Exothekalröhren von 0,1—0,15 mm auf einander.

Knospungsvorgänge und Anlage der Septen. Das „Coenenchym“ bei *Proheliolites dubius* F. SCHMIDT tritt so spärlich auf und ist so eigenthümlich entwickelt, dass es auf Längsschliffen einen *Heterotrypa*-ähnlichen Eindruck macht. Schon SCHMIDT war, wie der Name dieser Art aussagt, unsicher über seine wahre Natur, und mehrere Autoren haben in neuester Zeit die Stellung dieser Form unter den Heliolitiden bezweifelt. NICHOLSON¹ betrachtet sie in seiner letzten Ausgabe des Manual of Palaeontology (p. 337) als eine ächte Heliolitide und macht folgende kurze Bemerkung über die Knospungsvorgänge: „In *H. dubius* . . . a single siphonopore may sometimes be observed to be developed vertically and directly into an autopore.“

Da sich aus den Knospungsvorgängen sowohl die richtige Auffassung der Exothek, als auch die systematische Stellung und die Verwandtschaftsbeziehungen zu den Heliolitiden ergibt, so habe ich diese Verhältnisse sowohl durch Dünnschliffe als durch allmähliches Abschleifen und Zeichnen² genau studirt und daraus folgende Resultate gewonnen:

Gewöhnlich geht die Knospung der Thekalröhren so vor sich, dass die feinen, in den Ecken zwischen je 3 Thekalröhren entstehenden Exothekalröhren sich erweitern und mit einer benachbarten zusammenstossen. Die zwei jetzt aneinander grenzenden Röhren vergrössern sich etwas oder theilen sich, bis plötzlich die Zwischenwand verschwindet und der Platz über den zwei oder drei feinen Röhren von einer jungen Thekalröhre eingenommen wird. Diese ist anfangs klein, hat eine ausgezogene oder etwas unregelmässige Form und gestaltet sich allmählich zu einer normalen, polygonalen oder runden Thekalröhre um³.

An Längsschliffen gewinnt man oft den Eindruck, dass sich einzelne feine Exothekalröhren

¹ WEISSERMEL, Die Korallen der Silurgeschichte Ostpreussens etc., 1894, p. 667. WENZEL Anthozoa tabulata p. 30: „Die Zugehörigkeit von *H. dubius* zu den Heliolitiden ist sehr unwahrscheinlich.“

² Mehrere Exemplare waren so glänzend erhalten, dass ich trotz der feinen Röhren auf geschliffener Oberfläche alles Wichtige mit Sicherheit erkennen konnte.

³ Das allmähliche Auswachsen ist auch auf Längsschliffen oft deutlich zu sehen; wenn eine junge Thekalröhre, die fast immer eine ausgezogene Form hat, in ihrer Längsausdehnung geschnitten wird, kommt allerdings dieses Verhalten nicht zum Vorschein.

selbständig und ganz allmählich zu Thekarröhren erweitern. Immer habe ich jedoch in meinen Schlißserien gefunden, dass auch in solchen Fällen überall ursprünglich zwei Röhren vorhanden waren, oder besser ausgedrückt, dass die ursprüngliche, ganz feine, dreieckige Exothekarröhre (ohne mit einer der benachbarten zusammenzustossen) sich getheilt und dann erst die allmählich auswachsende Thekarröhre gebildet hat. Dieser Vorgang ist natürlich so zu erklären, dass exothekal in den Weichtheilen eine

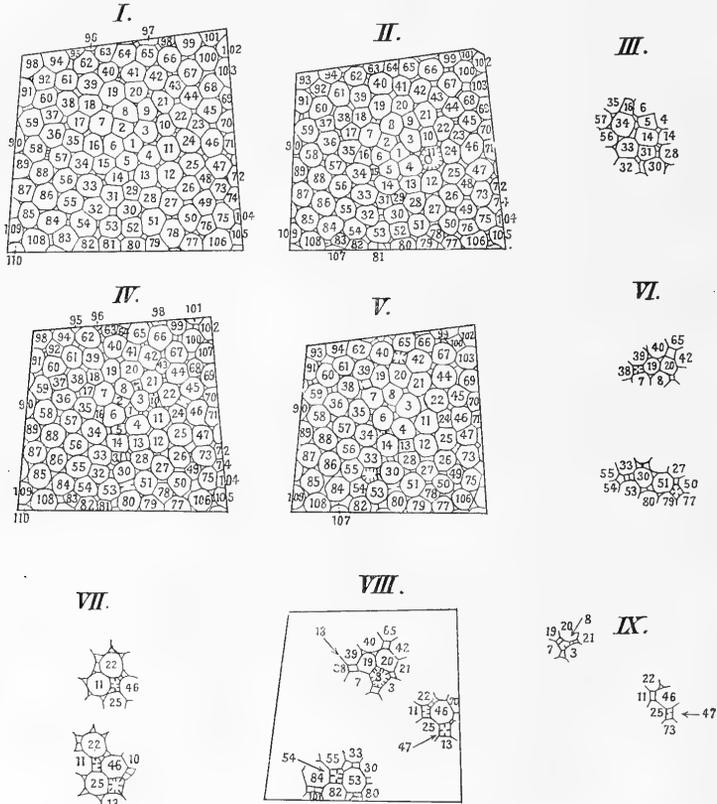


Fig. 8. Knospenvorgänge bei *Proheliolites dubius* F. SCHMIDT.

(Schlißserie.) I liegt am höchsten; der Abstand zwischen I und II ist 2 mm, zwischen II und III 0,5 mm, III und IV 0,3 mm, IV und V 0,9 mm, V und VI 0,3 mm, VI und VII 0,4 mm, VII und VIII 0,2 mm, VIII und IX 0,7 mm.

Knospe sich gebildet und dann im Skelet dieselbe Stelle eingenommen hat, an welcher vorher nur exothekales, nicht in Differenzirung begriffenes Gewebe vorhanden war; allmählich haben sich dann Mesenterialfalten und Septen gebildet.

An einem schönen Längsschliß fand ich eine Stelle, welche anscheinend klar zeigte, dass eine Thekarröhre sich auch durch Quertheilung vermehren kann; da ich jedoch in der Schlißserie etwas

Aehnliches nicht gefunden habe, will ich darauf nur aufmerksam gemacht haben, ohne dass ich mit Sicherheit sagen kann, ob hier eine Täuschung vorliegt oder nicht.

Wie man sieht, stimmt die Knospung mit derjenigen bei den übrigen Heliolitiden gut überein, wenn man die sehr sparsame Exothek in Betracht zieht. Am bemerkenswerthesten ist das allmähliche Auswachsen der Thekalröhren, und hiermit hängt auch eine andere Eigenthümlichkeit dieser Form zusammen, nämlich die, dass auch die Septaldornenreihen sich ganz allmählich anlegen.

Auf den beigefügten Abbildungen einer Schliifserie habe ich in mehreren der jüngeren auswachsenden Thekalröhren die Septen eingezeichnet. Wie schon mehrmals angeführt, bestehen die Septen aus Reihen von etwas nach unten gewandten Dornen, von denen eigenthümliche Büschel ausstrahlen; der letztere Umstand macht es gewöhnlich leicht, die Anzahl der Septen auch an den hervorsprossenden Thekalröhren zu constatiren. Sieht man nur 1—2 Septen, so muss man allerdings vorsichtig sein, um nicht Septen mit Theilungslamellen der Exothek zu verwechseln; gewöhnlich giebt aber das weitere Schleifen sicheren Aufschluss darüber. Studirt man die abgebildete Schliifserie näher, so sieht man sofort, dass hier wirklich eine allmähliche und gesetzmässige Anlage der Septen stattgefunden hat; Stadien mit 1, 2, 4 und 6 Septen wurden besonders häufig gefunden, 8 Septen mit Sicherheit zweimal. Wie sich die 4 letzten anlegen, konnte ich leider nicht mit Bestimmtheit nachweisen; sie scheinen fast gleichzeitig zu entstehen. Die Septen 3—8 werden paarig angelegt; denn wenn auch vereinzelt Stadien mit 3 und 5 gefunden wurden, so glaube ich dies als eine Folge eines schief gerichteten Schliiffes erklären zu müssen. Dagegen habe ich so häufig ein einzelnes Septum gefunden, dass ich annehmen muss, die zwei ersten seien gesondert, nicht gleichzeitig angelegt worden. Die Anlage der Septaldornen scheint somit in Uebereinstimmung mit derjenigen der Mesenterialfalten bei den Hexakorallen zu stehen, ein schwerwiegender Beweis dafür, dass diese Dornen wirkliche ächte Septen repräsentiren. Die allmähliche Anlage der Septen bei *Proheliolites* sehe ich nur als einen primitiven Charakter an, wesshalb diese interessante Form sich zu den übrigen Heliolitiden verhält wie nach OGILVIE die jurassischen Amphisteriden zu den jüngsten Hexakorallen¹.

Wegen der Ungewissheit über die Reihenfolge, in der die 4 letzten Septen bei *Proheliolites* sich anlegten, ist es schwierig, etwas Näheres über die Verwandtschaft dieser Form und damit des ganzen Heliolitidenstammes mit den Tetrakorallen zu sagen. Dass eine wirkliche Verwandtschaft existirt, scheint mir aber überaus wahrscheinlich, was ich in der allgemeinen Uebersicht der Heliolitiden auseinandersetzen werde.

Systematische Bemerkungen. *Proheliolites dubius*, F. SCHM. ist so leicht kenntlich, dass ich nicht viel über die Synonymik und Abgrenzung der Art zu sagen brauche. Die esthländische Form unterscheidet sich von der typischen nur durch etwas dickere Wände; dagegen bildet diejenige im krystallinischen Korallenkalk auf Oestre Svartö eine wohl ausgeprägte Mutation, die aber durch einige Exemplare aus dem Gastropodenkalk, bei denen die Böden etwas näher rücken, mit der Stammform aufs innigste verbunden ist. Ich werde später zeigen, dass diese Mutation auf biologische Veränderungen zurückgeführt werden muss, weil ähnliche Veränderungen in der gleichen Weise bei einer ganzen Reihe von Formen auftreten.

Geologische und geographische Verbreitung. Diese Form tritt nur im baltisch-skandinavischen Silurgebiet auf und ist hier eine der ausgezeichnetsten Leitfossilien des obersten Unter-

¹ OGILVIE, Stramberger Korallen, p. 99.

Silurs. So in Esthland, in den Lyckholmer Sch. (F. SCHMIDT); in Schweden im Kalkstein mit *Leptaena Schmidtii* TQST., auf Oeland (ANDERSSON) und im Leptaenakalk in Dalarna (LINDSTRÖM). In Norwegen ist sie überall sehr häufig im Gastropodenkalk (Ringerike, Asker, Sandviken, Porsgrund), sowie im Kalksandstein, Etage 5, Kjerulf (Ormöen, Hovedö bei Christiania). Die Mutation findet sich selten im krystallinischen Korallenkalk auf Oestre Svartö.

Unterfamilie IV: **Plasmoporinae.**

In einer allgemeinen Uebersicht der Heliolitiden werde ich ausführlich auseinandersetzen, dass die Gattungen *Plasmopora*, EDW. & H. und *Propora*, EDW. & H. aus mehreren Gründen nicht auseinander gehalten werden können, und dass *Plasmopora* als der mehr eingebürgerte Name beibehalten werden muss; weiter dass die amerikanische Gattung *Lyellia*, EDW. & H. als mit *Propora* im alten Sinne vollständig übereinstimmend, und *Pinacopora*, NICH. & ETH. als auf minderwerthige Merkmale begründet auch eingezogen werden müssen; ich brauche also hierauf nicht näher einzugehen. Die von mir untersuchten Plasmoporinen habe ich versucht, in Reihen zusammen zu stellen, die der Phylogenie dieser Formen entsprechen sollen. Meine neue Gattung *Plasmoporella* steht *Plasmopora* nahe, unterscheidet sich aber von dieser durch entschieden primitivere Merkmale, wodurch sie sich als eine der Stammform nahestehende Gattung kennzeichnet.

Plasmopora EDW. & HAIME.

1849. *Plasmopora* EDW. & HAIME, Compt. rend. Acad. des Sc., t. XXIX, p. 262.
1849. *Propora* EDW. & HAIME, Compt. rend. Acad. des Sc., t. XXIX, p. 262.
1851. *Lyellia* EDW. & HAIME, Polyp. foss. d. Ter. palaeoz., p. 150.
1878. *Pinacopora* NICHOLS. & ETHERIDGE, „Girvan“, I. p. 52.
1881. *Diplopora* QUENST., Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. VI. p. 147, Taf. 149, Fig. 2—4.
1895. „ WENZEL, Anthozoa tabulata, p. 27.

A. **Plasmopora conferta-Reihe.**¹

1. **Plasmopora primigenia** nov. sp.

(Tafel IV, Fig. 1—2.)

Beschreibung: Stock etwas unregelmässig knollenförmig (9,5 × 7,5 × 4,5 cm).

Die Thekälöhren sind ca. 2 mm breit und so dicht gedrängt, dass sie sich oft berühren; sie können aber auch bis ca. 0,3 mm von einander entfernt bleiben.

Die Wand ist stark eingekerbt und mit ziemlich langen Septaldornen versehen. Endothek aus verhältnissmässig dicht gedrängten Böden (ca. 4 auf einem Thekaldurchmesser) bestehend; diese sind gewöhnlich schwach konvex und etwas unregelmässig. Exothek in Gestalt von langgestreckten, flachen

¹ Für diese und die anderen unter *Plasmopora* aufgestellten Reihen siehe pag. 54 ff.

Traversen; da die Thekalröhren dicht aneinander stehen, sieht man in einem Längsschliff fast nur kurze, flache Dissepimentblasen, die nicht stärker gewölbt sind als die Böden. Exothekale Septalelemente fehlen.

Systematische Bemerkungen. Diese Form steht der später auftretenden *Plasmopora conferta* EDW. & H. nahe; unterscheidet sich aber von dieser durch ihre dichtgedrängten Thekalröhren und vollständigen Mangel an exothekalen Septalelementen. Die Uebereinstimmung im Wandbau und die Entwicklung der Septen ist jedoch so gross, dass ich sie mit ziemlicher Sicherheit als die Stammform auffassen zu dürfen glaube. Auf der anderen Seite zeigt sie so viele Beziehungen zu der ursprünglichen Form der *Pl. scita*-Reihe, dass wir die Spaltung als eine nicht sehr alte ansehen können.

Geologische und geographische Verbreitung. Im untern Theil der Etage 5a auf Frognö, Ringerike.

2. *Plasmopora conferta* M. EDW. & HAIME.

A. Typische Form.

(Taf. IV, Fig. 3—4.)

1818. *Madrepora mammillaris* WAHLENBERG, Petrificata telluris suecana, p. 98 (nach LINDSTRÖM).
 1851. *Propora conferta* MILN. EDW. & HAIME, Polyp. foss. terr. palaeoz., p. 225.
 1858. " " F. SCHMIDT, Untersuch. über die silur. Form. Esthlands etc., p. 228.
 1860. " " MILN. EDW. & HAIME, Hist. nat. d. Cor. III, p. 242.
 1866. " " TÖRNQVIST, Lagerföljden i Dalarnes undersilur bildningar. (Lunds Univ. Aarskrift, IV) p. 19.
 1873. *Plasmopora conferta* LINDSTRÖM, Förteckn. på sv. undersilur. Koraller, p. 24.
 1880. " " Fragmenta Silurica, p. 33, Tab. I, Fig. 6—7.
 1882. *Propora conferta* F. RÖMER, Lethaea Palaeoz., p. 512.
 1888. *Plasmopora conferta* LINDSTRÖM, List of the fossil Faunas of Sweden. I. Cambrian. and Lower Silurian, p. 19, 23.
 1893. " " ANDERSSON, Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur, auf der Insel Öland vorkommend. (Öfvers. af k. Vet. Akad. Förhandl. No. 8), p. 538.

Plasmopora conferta, EDW. & H. ist eine der häufigsten Korallen im Gastropodenkalk, sowohl auf Stavnästangen als auf Vestre Svartö und variiert beträchtlich sowohl in der Thekalröhren als dem Abstand zwischen diesen. Die kleinröhrigen Varietäten befinden sich hauptsächlich im unteren Gastropodenkalk und erst im oberen Theil treten die grossröhrigen auf; die ersteren haben enger gestellte Thekalröhren und nähern sich in dieser Beziehung der *Plasmopora primigenia*, nov. sp., die in noch älteren Schichten auftritt.

Die Stöcke sind regelmässig rund, oval oder keulenförmig, ab und zu etwas knollig; der grösste misst 12,5 × 13,5 × 9,5 cm; jedoch sind halb so grosse und kleinere Stöcke am häufigsten.

Die Thekalröhren variiren in der Grösse von 1,8—2 mm bei den im tieferen, bis 2,3—3,2 mm bei den im höheren Gastropodenkalk vorkommenden Stöcken. Die Wände sind regelmässig eingekerbt und innerhalb dieser Einkerbungen mit langen nach oben gerichteten Septaldornen versehen, die oft um mehr als ein Drittel des Rohrdiameters hineinragen. Den feineren Bau der Wand werde ich später beschreiben. Der Abstand zwischen den Thekalröhren variiert von durchschnittlich 1,5 mm bei den tiefer, bis durchschnittlich 0,9 mm bei den höher auftretenden Varietäten. Die Böden sind etwas unregelmässig, durchschnittlich 0,5—0,9 mm (letzteres bei den jüngsten) von einander

entfernt. Exothekal sind vertikale Septalelemente reichlich entwickelt; sie treten fast nur als isolirte, etwas unregelmässig verlaufende Stäbchen, selten als ganz kurze Lamellen auf und sind sowohl in einem Längs- als Querschliff deutlich zu sehen. Manchmal setzen diese Gebilde sich an die Theka an und bilden auf diese Weise kurze Fortsätze der Wand; diese können sowohl septal als interseptal entspringen. Die Exothek besteht im übrigen aus verhältnissmässig grossen Blasen, die in der Mitte fast eben oder schwach gewölbt sind. Nicht selten sind die hervorsprossenden Thekalröhren ziemlich klein angelegt; sie haben in diesem Stadium oft nur 1—1,2 mm Durchmesser.

Zahl der untersuchten Stöcke: 24.

Systematische Bemerkungen. LINDSTRÖM ist der einzige, der eine mit Abbildungen versehene Beschreibung dieser Form gegeben hat. Leider ist sie etwas kurz und unvollständig. Merkwürdiger Weise gibt LINDSTRÖM an, dass die Rohrwände des Coenenchyms vertikal und nicht durchbrochen sind¹. Wenn das wirklich der Fall wäre, so würde die norwegische Form in einem sehr wichtigen Merkmal von der schwedisch-esthländischen verschieden sein und müsste als neue Art betrachtet werden. Obwohl ich schwedische Exemplare nicht gesehen habe, bin ich doch zu der Auffassung gekommen, dass diese Angabe nicht stichhaltig ist, denn esthländische Stöcke, die sowohl von Herrn Professor BRÖGGER als von mir selbst in Esthland gesammelt wurden, stimmen mit meinen vollkommen überein; sie haben nur enger gestellte Thekalröhren. Es wäre auch merkwürdig, wenn eine für die gleichalterigen Ablagerungen in Esthland und Schweden so charakteristische Form nicht bei uns vorkäme, da die Fauna sonst so überaus ähnlich entwickelt ist, und wenn sie überhaupt bei uns existirt, so muss es diese sein; denn keine andere im Gastropodenkalk auftretende *Plasmopora*-Art könnte mit *conferta* verglichen werden. Endlich scheint mir der von LINDSTRÖM abgebildete Längsschliff, der mit solchen von meiner Form sehr gut übereinstimmt, zu zeigen, dass keine vollständigen vertikalen Exothekallamellen vorhanden sind².

Hervorgehoben habe ich schon, dass die in dem tieferen Gastropodenkalk vorkommenden Stöcke sich der *Pl. Primigenia*, nov. sp. nähern. In der allgemeinen Uebersicht werde ich die wahrscheinliche Abstammung der *Pl. petaliformis*, LONSD. von *Pl. conferta*, EDW. & H. auseinandersetzen. *Plasmopora Girvanensis*, NICH. & ETH. aus obersilurischem Kalk bei Woodland Point, Girvan, steht unserer Form nahe; doch sind die Böden und die Thekalröhren weiter von einander entfernt, und die exothekalen Septalelemente viel schwächer, nur als kurze Dornen entwickelt.

Geologische und geographische Verbreitung. *Plasmopora conferta*, EDW. & H. ist eins der wichtigsten Leitfossilien für das oberste Untersilur im baltisch-skandinavischem Gebiet. In Esthland tritt sie in Lyckholmer und Borkholmer Sch. auf. In Schweden², besonders häufig im Lep-taenakalk in Dalarna, ferner im Kalk mit *Leptaena Schmidtii*, Tqst. auf Oeland und im Brachiopodenschiefer in Vestergötland.

In Norwegen endlich ist sie überaus häufig im Gastropodenkalk auf Ringerike, auch habe ich sie im entsprechenden Niveau bei Sandviken, südlich von Enger See und an mehreren Stellen in Asker gefunden.

¹ „Omnia exempla autem formis esthonis congruentia conformatione Coenenchymatis, quod tubulis integris com-
ponitur, nec texturam Spongiosam ut apud *Pl. tubulatum* format“ (Fragm. silurica p. 33).

² Ich kann auch anführen, dass ein Stock von dieser Form aus dem Gastropodenkalk bei Skien von LIND-
STRÖM als *Pl. conferta* bestimmt worden ist. Sie befindet sich nämlich unter einer kleinen Korallercollection, die Herr
Prof. BRÖGGER seiner Zeit für seine Arbeit „Die Spaltenverwerfung. Langesund Skien“ LINDSTRÖM zur Bestimmung schickte.
Das Exemplar ist jetzt in meinem Besitz.

B. Mutation.

(Taf. IV, Fig. 5—6.)

Beschreibung. Diese Form steht der typischen Form von *Pl. conferta* sehr nahe; unterscheidet sich aber von dieser durch sehr genäherte Böden (15—20 auf 5 mm Höhe), die sogar oft an einander hängen, so dass die Endothek ein blasiges Aussehen bekommt; weiter sind die Septaldornen sehr entwickelt und oft so lang, dass sie das Centrum erreichen, die exothekalen Septalelemente sind noch reichlicher vorhanden, als bei der typischen Form. Bei einem Stock war das Skelet kompakter als gewöhnlich. Die Thekalröhren sind 2—22 mm im Durchmesser.

Untersuchte Exemplare: 2.

Geologische und geographische Verbreitung. Nur im krystallinischen Korallenkalk auf Oestre Svartö, Ringerike.

B. *Plasmopora scita*-Reihe.

3. *Plasmopora parvotubulata* nov. sp.

(Taf. IV, Fig. 8. Taf. V, Fig. 1.)

Diese kleinröhrige *Plasmopora* kommt hauptsächlich in kleinen Stöcken vor (der grösste misst $6.5 \times 6 \times 3$ cm) von birnförmiger und etwas knolliger runder oder ovaler Gestalt. Epithek fehlt.

Die Thekalröhren erheben sich etwas über die Oberfläche des Stockes und sind durchschnittlich 1.4—1.5 mm breit mit gewöhnlich (fast immer bei den höher vorkommenden Stöcken) ganz glatter oder schwach wellig gebogener Wand; jedoch kommen Stöcke vor, bei denen die Theka gekerbt ist, wenn auch lange nicht so stark und regelmässig wie bei *Plasmopora stellata* nov. sp. oder bei *Plasmopora conferta* Edw. & H. Septen sind nicht entwickelt. An manchen Stöcken sieht man ab und zu, dass der Thekalrand in 12 Septalleisten aufgelöst ist, ganz ähnlich wie bei der im krystallinischen Korallenkalk vorkommenden Form. Mit Thekalröhren von 1.4—1.5 mm Breite kommen auch knospende Kelche in Gestalt von engeren Röhren von nur 1.1—1.2 mm Durchmesser vor. Fast immer sieht man diese jungen Kelche dicht neben einem alten hervorsprossen. Der Abstand zwischen den Thekalröhren ist gering, durchschnittlich 0.5—0.5 mm (0—1 mm).

Die Böden sind gewöhnlich eben oder schwach gebogen und stehen in ziemlich regelmässigen und verhältnissmässig bedeutenden Abständen, nämlich durchschnittlich 0.8—1 mm. Exothekale Septalelemente fehlen vollständig. Exothek feinblasig in gewöhnlich kurzen und hochgewölbten Lamellen, regelmässiger als bei *Plasmopora conferta* Edw. & H. Auf 1 □ mm gehen durchschnittlich 5—7 Blasen (Längsschliff).

Untersuchte Exemplare: 18.

Systematische Bemerkungen. Diese Form ist durch ihre feinen Thekalröhren mit glatter oder schwach wellig gebogener Wand, den Mangel an Septen und die entferntstehenden Böden gut charakterisirt und leicht von *Pl. tubulata* Lonsd., die später auftritt¹ und einige Uebereinstimmungen zeigt, zu unterscheiden. Die letztere soll nach den Beschreibungen und Abbildungen von LONSDALE,

¹ In Norwegen erst in Etage 6 a.

MILNE EDWARDS & HAIME, LINDSTRÖM, NICHOLSON und WEISSERMEL¹ einen Thekaldurchmesser von 1,6 bis 1,8 mm, kräftig eingekerbte Theka, stark entwickelte Septaldornen (NICHOLSON erwähnt jedoch Formen mit kurzen Septen) und stark genäherte Böden, 4—8 auf einen Thekaldurchmesser, haben. Hiermit stimmen auch Exemplare aus Gotland, die ich untersuchen konnte, gut überein. Dagegen hat RÖMER in seiner Sadewitzer Fauna *Pl. tubulata* vielleicht mit meiner Form vermischt.

Die obersilurische *Pl. Edwardsi* NICH. & ETHG.² aus Woodland Point, Girvan hat wie diese keine Dornen, muss aber ebenfalls als eine besondere Form betrachtet werden. Sie zeichnet sich durch tief concave, zahlreiche (0,3 mm von einander entfernte) Böden, sehr regelmässige, feinblasige Exothek und noch feinere Thekalröhren aus, ist aber mit vorliegender Form unzweifelhaft sehr nahe verwandt. Wie *Pl. tubulata* LONSD. und *Edwardsi* EDW. & H. mit meiner *parvotubulata* nov. sp. zu verbinden sind, werde ich gleich zeigen. Von den anderen in den von mir auf Ringerike untersuchten Ablagerungen vorkommenden Plasmoporen steht die für den krystallinischen Korallenkalk so charakteristische *Pl. stellata* nov. sp. der *P. parvotubulata* am nächsten, ja ich muss sie, da auch Zwischenformen auftreten, geradezu als ihre direkten Nachkommen bezeichnen. Zuweilen besitzen nämlich einzelne Thekalröhren eine *stellata*-ähnliche Form, indem Septalanschwellungen in der sonst immer glatten Wand auftreten. Da auch bei *Pl. stellata* die Entwicklung der Septalleisten in ein und demselben Stock oft verschieden stark ist, so liegt die Folgerung nahe, dass dieselbe aus der in Rede stehenden Form hervorgegangen ist. *Pl. intercedens* nov. sp. ist auch eine sehr nahe Verwandte; sie zeigt jedoch noch nähere Beziehungen zu den obersilurischen *Pl. Edwardsi* NICH. & ETH. und *tubulata* LONSD. und muss als Uebergangsglied zu diesen aufgefasst werden. Auch die eigenthümlich differenzirte *Pl. ramosa* nov. sp. bietet in den centralen Theilen des Stockes so überraschende Uebereinstimmung mit *Pl. parvotubulata* nov. sp., dass ich auch für sie und ihre obersilurische Nachfolgerin *Pl. Grayi* EDW. & H. diese oder eine ältere sehr nahestehende Form als Stammform betrachten muss.

Wir begegnen also hier der überaus interessanten Erscheinung, dass von der untersilurischen *Pl. parvotubulata*, nov. sp. mehrere Formenreihen sich abzweigen, die ins Ober-Silur fortsetzen und sich weiter spezialisiren. Es wird dies nach meinen vorläufigen Untersuchungen die *Stellata-Seita*-Reihe³, die *Ramosa Grayi*-Reihe und die *Tubulata*-Reihe. Diese Abzweigung scheint in ein und demselben Gebiete vor sich gegangen zu sein. Ich weiss wohl, dass viele Autoren die Entstehung von neuen Arten ohne Migration und Isolirung in Abrede stellen⁴; allein ich glaube mit NEUMAYER⁵, dass eine Artbildung auch ohne diese vor sich gehen kann.

Geologische und geographische Verbreitung. Kommt im Gasteropodenkalk auf Ringerike (Stavnästangen, Vestre Svartö, Badstuhagen) sehr häufig vor, auch auf Herö im selben Niveau. Sie ist auch im Kalksandstein (Et. 5, Kjerulf) bei Christiania vorhanden, hier aber nur abgerollt in den Konglomeratbänken, wo sie sicherlich aus einer tieferen Zone stammt.

¹ Siehe: LONSDALE, Silur. Syst., p. 687. M. EDW. & H., Brit. Foss. Cor., p. 255. LINDSTRÖM, Untersilur. Korallen, p. 24. NICH., Girvan III, p. 271, und WEISSERMEL, Geschiebekorallen, p. 668.

² NICH. & ETH., Girvan III, p. 270, Pl. XVII, Fig. 3—3 b.

³ Siehe unter *Pl. stellata* nov. sp.

⁴ Siehe z. B. die interessanten Bemerkungen von ORTMANN, „Grundzüge der marinen Thiergeographie“ (1896), p. 28—33.

⁵ „Stämme des Thierreiches“ (I. p. 108—109).

4. *Plasmopora stellata* nov. sp.

(Taf. V, Fig. 2—3.)

Diese Form tritt nur in den dicken korallenreichen Crinoidenkalkbänken, die ich „krystallinischen Korallenkalk“ genannt habe, auf und ist hier sehr häufig in grösseren und kleineren, anscheinend kuchenförmigen Stöcken. Eine Epithek wurde nicht beobachtet.

Die Thekalröhren variiren von 1—1.3 mm im Durchmesser; die Wand besteht aus kräftigen Septalleisten, die durch eine feine seitliche Ausbreitung miteinander zu einer Ringmauer verbunden sind. Sowohl nach innen als nach aussen springen die Septalleisten von dieser Mauer vor und erzeugen besonders auf polirter Oberfläche eine Zeichnung, die einem Stern gleicht, dessen zwölf nach innen zugespitzte Strahlen anscheinend nicht miteinander verbunden sind. Im Dünnschliff sieht man meistens, wenn auch nicht immer, noch die feinen, verbindenden Mauertheile. Es scheint, dass hier eine ähnliche Auflösung der Mauer in einzelne Septalleisten eingeleitet wird, wie wir sie bei *Plasmoporella* nov. gen. vollständig entwickelt finden. Die Septalleisten sind anscheinend nicht gleichmässig ausgebildet, sondern nach innen in regelmässigen Abständen zu Septaldornen verlängert. Auf Querschliffen öfters und immer auf Längsschliffen bemerkt man die deutlichen Trennungslinien zwischen den Septalleisten wie oben angedeutet. Der Abstand zwischen den Thekalröhren beträgt $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des Durchmessers (ca. 0,4—0,5 mm). Die Böden stehen verhältnissmässig näher als bei *Plasmopora parvotubulata*, nov. sp., durchschnittlich 0,4—0,5 mm von einander entfernt, in gewöhnlich regelmässigen Abständen und sind eben oder schwach konkav. Exothekale Septalelemente fehlen. Die Exothek ist gewöhnlich regelmässig blasig, ungefähr wie bei voriger Form.

Untersuchte Exemplare: 12.

Systematische Bemerkungen. Von der vorhergehenden Form unterscheidet sich die vorliegende hauptsächlich durch den eigenthümlichen Bau der Wände und durch die enger gestellten Böden.

Die typische, obersilurische *Pr. tubulata*, Loxsd. hat grössere Thekalröhren, eine andere Wandbildung und noch mehr genäherte Böden. Es ist möglich, dass gewisse englische Formen, die von McCox flüchtig besprochen werden und aus Caradoc stammen mit *Pl. stellata*, nov. sp. übereinstimmen, doch lässt sich das nach den vorhandenen Beschreibungen nicht mit Sicherheit feststellen.

Bei Hvalsbakken, Asker, habe ich in der Etage 5b eine Form gefunden, die einen vollständigen Uebergang von *Pl. parvotubulata* zu *stellata* bildet; die Thekalröhren zeigen nämlich hier alle Zwischenstufen zwischen der glatten oder schwach eingekerbten Wand der *Pl. parvotubulata* und der mit starken Septalverlängerungen versehenen bei *Pl. stellata*.

In der Bildung von exothekalen Septallamellen bildet diese Form einen Uebergang zu der obersilurischen *Pl. scita*, Edw. & H. und verwandten Formen.

Geologische und geographische Verbreitung. Im krystallinischen Korallenkalk von Oestre Svartö, wo sie eine der häufigsten und charakteristischen Korallenformen ist. Auch bei Hvalsbakken, in Asker, in 5b.

C. *Plasmopora tubulata*-Reihe.

5. *Plasmopora intercedens* nov. sp.

(Taf. VI, Fig. 6—7.)

Stock kuchenförmig, zuweilen von bedeutender Grösse.

Die Thekalröhren haben durchschnittlich einen Durchmesser von 1,8 mm. Neben diesen sieht man aber häufig auch viel kleinere (bis 1,4 mm); es sind dies junge Kelchröhren, die immer dicht an einer älteren hervorsprossen. Die Kelchwand ist dünn und eben oder schwach wellig; deutliche Septaldornen sind selten zu sehen. Die Böden sind stark genähert (0,3—0,5 mm oder noch weniger) und gewöhnlich mehr oder weniger blasig; häufig sieht man, dass sie ausserhalb der Wand fortsetzen; eine Blase kann in dieser Weise aus einem endo- und einem exothekalen Theile bestehen. In anderen Theilen der Thekalröhren sind die Böden flach und weiter von einander entfernt. Der Abstand zwischen den Thekalröhren beträgt durchgehends die Hälfte des Durchmessers derselben.

Das Exothekalgewebe wird aus ziemlich flachen, grossen, oft wellig gebogenen Blasen gebildet, die zonenweise kleiner werden können. Exothekale Septalelemente sind nicht vorhanden.

Untersuchte Stöcke: 2.

Systematische Bemerkungen. Diese Form schliesst sich im Wandbau der *Pl. parvotubulata*, sowie der tiefer vorkommenden *Pl. primigenia* an; eine Abstammung von diesen scheint überaus wahrscheinlich. Sie leitet auf der andern Seite zu der grossen, obersilurischen *Pl. tubulata*-Reihe über. Eine direkte Fortsetzung von *Pl. intercedens* in Etage 6 findet statt; ja sogar eine Form aus der Etage 9 ist hiervon kaum zu trennen. Diese obersilurischen Nachkommen variiren in der Kelchgrösse von 1,5—2,3 mm und die Böden sind selten blasig. Der Wandbau stimmt mit demjenigen der untersilurischen Form überein; das Exothekalgewebe ist durchgehend etwas feinblasiger.

Geologische und geographische Verbreitung. In Etage 5a bei Nyborg in Asker gefunden. In Etage 6 auf V. Svartö, Ringerike und auf Mahmö und Ulvö bei Christiania. In Etage 9 auf Langö und Holmestrand.

D. *Plasmopora ramosa*-Reihe.

6. *Plasmopora ramosa* nov. sp.

(Taf. V, Fig. 5—6.)

Stock buschförmig; die einzelnen Zweige rund oder etwas plattgedrückt, in abnehmender Dicke von 20—5 mm gewöhnlich dichotom. getheilt. Der festgewachsene Basaltheil wurde nicht beobachtet.

Thekalröhren mit deutlich hervortretender knotiger Wand von ca. 1,5 mm. Durchmesser. Oberfläche zwischen den Thekalöffnungen mit feinen etwas unregelmässigen Vertiefungen versehen. Mauer vollständig, schwach wellenförmig; eigentliche Septen fehlen. Böden gewöhnlich 1,3—0,4 mm von einander entfernt, fast horizontal oder schwach gebogen; zuweilen auch dicht gedrängt, unregelmässig blasig. In der Achse stehen die Thekalröhren dicht nebeneinander. Die Sprossung geht nur in der centralen Zone und zwar sehr rasch vor sich, dadurch biegen sich die Thekalröhren sehr bald

nach aussen; in der äusseren Zone bilden sie so einen Winkel von 30—40° mit der Zweigachse. Auf der Oberfläche beträgt ihr Abstand durchschnittlich 0,5—1 mm. Infolge der Sprossung ist die Exothek in der Achse sehr sparsam und auch in der äusseren Zone nicht reichlich vorhanden. Sie ist ziemlich feinblasig, mit durchschnittlich 11—12 Blasen auf einem □mm. Exothekale Septalelemente fehlen vollständig.

Charakteristisch für diese Form ist, dass die äusserste Zone bei einer Dicke von 1,2 mm eine eigenthümliche Structur zeigt; man sieht hier nur eine dichte Kalkmasse in etwas unregelmässige Säulchen getheilt; Mauer, Böden und Exothek sind vollständig verschwunden. Um diese Verhältnisse richtig zu erklären, ist die Thatsache, dass die Spitzen der dünnen Endzweige ganz normal gebaut sind, von grösster Bedeutung; hier findet man immer Thekalröhren mit Böden und Exothek bis zur Oberfläche. In kurzer Entfernung von der Spitze (5—6 mm) beginnt dann ganz allmählich die fast structurlose Randzone und nimmt ziemlich rasch nach unten zu. Hieraus lässt sich mit Sicherheit schliessen, dass die eigenthümliche Structur der äusseren Zone nicht durch nachträgliche Veränderungen während des Fossilisationsprozesses, sondern vom Thiere selbst gebildet ist. Es ist eine stereoplasmatische Ablagerung, wahrscheinlich von den allmählich absterbenden Theilen des Weichkörpers herrührend. Die säulchenartige Anordnung in diesem Stereoplasma hat wohl ihren Grund in den etwas unregelmässigen Vertiefungen und Erhöhungen der Oberfläche.



Fig. 9. *Plasmopora ramosa* nov. sp.
Theil eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen,
Ringerike. Natürliche Grösse.

Untersuchte Stücke: 3, darunter ein sehr grosser mit reicher Verzweigung.

Systematische Bemerkungen. Diese niedliche Form ist leicht durch die Form des Stockes und die eigenthümliche Stereoplasmabildung von meinen übrigen Plasmaporen zu unterscheiden. In den sonstigen Merkmalen steht sie *Plasmopora parvotubulata* nov. sp. nahe. Bei dieser folgen aber die Böden in bedeutend weiteren Abständen aufeinander, auch ist die Exothek gröber. Mit der im Isoteluskalk vorkommenden *Pl. primigenia* nov. sp. hat sie die dichtstehenden Böden gemein, die Kelche sind jedoch bei *Plasmopora ramosa* kleiner und an der Oberfläche weiter von einander entfernt, die Böden häufig blasenförmig und die Exothek mehr rundblasig, während Septaldornen fehlen. Die ebenfalls in dünnen Zweigen wachsende *Heliolites inordinata* LONSD. hat mit unserer Form nichts zu thun¹, dagegen ist *Heliolites Grayi* EDW. & H.¹ ihre nächste Verwandte und Nachkomme. Ich habe Ge-

¹ LONSDALE, „Silur. Syst.“ p. 687, Pl. XVI bis Fig. 12; EDW. & H., „Brit. Foss. Cor.“ p. 253, Pl. LVII, Fig. 7; NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“ III p. 253.

legenheit gehabt, ein Exemplar² aus Gotland, das im Aeussern ganz genau mit der Beschreibung und Abbildung von M. EDWARDS & HAIME übereinstimmt, zu untersuchen und konnte mit aller Bestimmtheit konstatiren (Taf. V, Fig. 7—8), dass der centrale Theil („schaumiges Wesen“ QUENSTEDT) ganz wie bei der hier besprochenen *Plasmopora* gebaut ist, während die Randzone aus einer stereoplasmatischen, in feine Säulchen getheilten Bildung besteht. Die fast senkrecht gegen die beiden Oberflächen verlaufenden Thekalröhren sind noch fast ohne Stereoplasmaausfüllung; auf der Basis einer abgebrochenen Erhöhung, wo wahrscheinlich lebhaftes Wachstum vorging, konnte ich auch eine ganz dünne Stereoplasmazone beobachten.

Der Unterschied von unserer Form beruht in der Gestalt des Stockes, in der noch kräftigeren (bis über 3 mm dicken) Stereoplasmaabildung und in dem Umstand, dass die Endothekalröhren nicht ganz ausgefüllt werden. Weiter sind in der Centralzone die Thekalröhren kleiner (1 mm) und mit ganz glatter Mauer versehen.

QUENSTEDT ist der erste, der auf diesen centralen Theil aufmerksam gemacht hat, ohne denselben aber zu erklären; er bemerkt ganz richtig, dass diese Form kein ächter *Heliolites* ist und stellt für sie die Gattung *Diploëpora* auf. WENZEL hat sie in letzter Zeit wieder aufgefrischt und auf QUENSTEDT'S Abbildung hinweisend folgende Diagnose³ aufgestellt: „Der baumförmig verzweigte Korallenstock besteht aus flach zusammengedrückten Aesten, welche auf beiden Seiten Kelche tragen. Stamm und Aeste bestehen aus zwei Platten (laminae), die in der Mitte durch lockere, undeutlich röhrlige, einer Diploi gleichenden Masse getrennt werden. Coenenchym röhrlig.“

Nach der obigen Darstellung des Baues von *Plasmopora ramosa* nov. sp. und *Grayi* EDW. & H. ist es klar, dass diese Diagnose falsch ist, und es scheint natürlich, die ganze Gattung fallen zu lassen; denn wenn man bedenkt, dass die ganze innere Zone und auch die äussere, wo das Wachstum vor sich geht, vollständig wie bei typischen Plasmoporen gebaut ist, so kann man auf die Erscheinung, dass die unteren Theile des Weichkörpers als Abschliessung ihrer Skeletausscheidung eine Stereoplasma-Substanz ablagern, nicht viel Gewicht legen, um so weniger, als diese Form mit mehreren typischen Plasmoporen, welche diese Eigenthümlichkeit nicht zeigen, sehr nahe verwandt ist, ja die Uebereinstimmung mit *Plasmopora parvotubulata* nov. sp. so gross ist, dass ich glaube mit Recht annehmen zu können, dass sie sich von dieser oder einer dieser nahestehenden Form abzweigt hat.

Ich muss zum Schlusse bemerken, dass die von NICHOLSON⁴ als *Heliolites Grayi* EDW. & H. beschriebene untersilurische Form nichts mit unserer obersilurischen Art zu thun hat.

Geologische und geographische Verbreitung. Nicht selten im Gasteropodenkalk 5 a auf Stavnaestangen und auf Frognö, Tyrifjord. Die nahestehende *Plasmopora Grayi* EDW. & HAIME kommt im Wenlock sowohl in England als auf Gotland vor.

Plasmoporella nov. gen.

Die Thekalröhren werden gewöhnlich von vollkommen isolirten Septalleisten begrenzt, zwischen welchen sich die Endothek direkt an die Exothek inserirt; zuweilen schalten sich trabekuläre Gebilde

¹ EDWARDS & HAIME, „Brit. Foss. Cor.“ p. 252, Pl. LVII, Fig. 1; QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschl., Bd. VI, p. 147, Pl. 149, Fig. 2—4; WENZEL, „Anthozoa tabulata“ p. 30.

² Das Exemplar befindet sich im Münchener Museum.

³ WENZEL, „Anthozoa tabulata“ p. 30.

⁴ NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“ I. p. 58, Pl. IV, Fig. 4—4 a, Pl. V, Fig. 1.

zwischen den Septalleisten ein, die fast eine geschlossene Wand bilden können, doch bleiben diese Gebilde stets gegen einander abgegrenzt. Die Endothek besteht aus hoch glockenförmigen Böden oder ist blasig und alsdann der Exothek sehr ähnlich. Exothekale Septalelemente sind ziemlich spärlich vorhanden und nur als Stäbchen (Trabekel), nie als Lamellen entwickelt. Der sonstige Bau stimmt ganz mit *Plasmopora* überein.

Nach ihrem ganzen Bau muss diese Gattung entschieden zu den *Plasmoporinae* gestellt werden. Der Umstand aber, dass die Wand aus einzelnen, nicht aneinander stossenden Septalleisten besteht, bildet ein so eigenthümliches und für die Erklärung der systematischen Stellung der ganzen Gruppe so wichtiges Merkmal, dass die Begründung einer neuen Gattung hierauf wohl als berechtigt gelten muss. Auch erlaubt die ausserordentliche Feinheit der Exothek in Verbindung mit der eigenthümlichen Form der Endothek keine nähere Zusammenstellung mit einer der mir bekannten Plasmoporinen und bestätigt dadurch die mehr gesonderte Stellung der neuen Formen.

Schwieriger ist die Frage, ob der Wandbau einen primären oder sekundären Charakter darstellt. Ich habe schon gezeigt, dass bei *Plasmopora stellata*, nov. sp., deren wahrscheinliche Vorfahren und Nachkommen sicherlich eine geschlossene Thekalwand gehabt haben, eine Art Auflösung der Wand eintritt, obwohl dieser Vorgang nicht weiter durchgeführt wird. Man könnte deshalb mit gewissem Recht auch für *Plasmoporella* eine Abstammung von Formen mit vollständiger Mauer annehmen, und in diesem Fall dann in der *var. vesiculosa* einen Rückschlag zum ursprünglichen Typus sehen. Diese Erklärung scheint mir jedoch unwahrscheinlich. Die zwei Fälle sind nämlich nicht ganz homolog; bei der genannten *Plasmopora stellata*, nov. sp. stossen die einzelnen Septalelemente der Mauer direkt aneinander, ihre Trennungslinien sind aber gewöhnlich deutlich sichtbar, was vielleicht theilweise durch ihren Erhaltungszustand verursacht wird. Bei der Hauptform von *Plasmoporella* stehen dagegen die einzelnen Septalleisten ganz frei und isolirt, indem die interseptalen Trabekel, die sich bei der (*var.*) *vesiculosa* unregelmässig eingeschaltet haben, vollständig fehlen. Wenn man weiter die thatsächliche Entwicklung des exothekalen Septalapparates bei den Plasmoporinen bedenkt, so glaube ich mit grösserem Rechte die Hauptform, bei welcher der Septalapparat so einfach als möglich gebaut ist, für eine ursprünglichere, die Varietät dagegen für eine mehr spezialisirte Form erklären zu können.

1. *Plasmoporella convexotabulata* nov. sp.

• Forma typica.

(Taf. V. Fig. 9—11.)

Der Stock ist kuchenförmig, mehr oder weniger gewölbt, oft eine sehr beträchtliche Grösse erreichend (der grösste ist ca. 12 cm hoch bei einem Durchmesser von ca. 40 cm und ist unten mit kräftigen Anwachswülsten versehen).

Die Thekalröhren zeigen sich auf erhaltener Oberfläche als kleine Kreise von 12 Warzen; sie sind ca. 2 mm breit (bei einem Exemplar nur 1,5 mm) und von 12 vollkommen isolirten Septalleisten begrenzt: diese sind radial verlängert, nach dem Kelchinnern zugespitzt, nach aussen mehr abgerundet und in dieser Richtung ein klein wenig verlängert; die Länge der Leisten beträgt ca. 0,3 mm, die Breite ca. 0,16 mm und der Abstand zwischen den einzelnen ca. 0,25. Die Thekalröhren stehen 0,5 bis 2, durchschnittlich 1 mm von einander entfernt. Die Böden sind gewöhnlich in ihren centralen Theilen hoch glockenförmig, und erscheinen, da der Abstand zwischen denselben (ca. 0,5 mm) kleiner

ist als die Höhe der Wölbung, in einander eingestülpt, so dass in einem Querschliff ein oder zwei geschnitten werden. Es kommt jedoch häufig vor, dass die einzelnen Böden sich nicht vollständig über die Thekalröhren erstrecken, sondern sich an den vorletzten anheften; hiedurch entwickeln sich längere Strecken von blasenartigen Böden; doch haben sie stets eine entschiedene Tendenz, sich aufzuwölben.

Die Exothek ist ungewöhnlich feinblasig. In einem Längsschliff zählt man durchschnittlich 14 (10—18) Blasen auf einen \square mm; die Blasen sind regelmässig und stark convex. Zwischen den Septalleisten sind sie besonders regelmässig übereinander gestellt, noch höher als anderwärts (man sieht hier oft fast kreisförmige Blasendurchschnitte), und bilden auf diese Weise eine scharfe Begrenzung der Thekalröhren. Exothekale Septalelemente sind ziemlich reichlich vorhanden, besonders bei den in krystallinischen Korallenkalk vorkommenden Exemplaren.

Geologische und geographische Verbreitung. Im Gastropodenkalk (5 a) auf Stavnaestangen, Ringerike, ist diese Form ziemlich häufig, besonders in einem bestimmten Niveau im mittleren Theil der Schichtfolge, wo sie massenhaft und in mächtigen Stöcken auftritt. Im oberen Theil des Gastropodenkalkes auf Vestre Svartö habe ich sie nicht gefunden. Auch ein Fragment dieser Form aus Herö bei Porsgrund liegt vor (BRÖGGER). Höher kommt sie im krystallinischen Korallenkalk (5 b) auf Östre Svartö reichlich vor und erscheint hier fast unverändert, nur mit etwas reichlicheren exothekalen Septalelementen.

2. *Plasmoporella convexotabulata*, var. *vesiculosa*.

(Taf. VI, Fig. 1—2.)

Diese Varietät tritt in kleineren Stöcken von flach kuchenförmiger Gestalt auf; der grösste ist 3,8 cm dick und ca 10×12 cm im Durchmesser. Eine Epithek wurde mehrmals beobachtet.

Die Thekalröhren sind ca. 1,4—1,7 mm breit, die Septalleisten etwas unregelmässig geformt und zuweilen zu einer geschlossenen Wand zusammengefügt, indem sich kleinere, trabekuläre Gebilde einschieben. An Kelchen mit diesem Bau findet man alle Uebergänge zu solchen mit vollständig isolirten Septalleisten, die jedoch dichter gedrängt stehen als bei der typischen Form. Auch wenn eine geschlossene Thekalröhre vorkommt, sind immer die Grenzen zwischen den einzelnen Theilen der Mauer sehr deutlich.

Die Böden sind nie hoch glockenförmig gewölbt; sie stehen enger beisammen als bei der Hauptform. Ab und zu sind sie vollständig und dann concav, sehr selten convex; am häufigsten sind sie jedoch blasig und zwar in dem Maasse, dass sie denselben Eindruck wie die Exothek machen, nur sind sie nicht so dicht gedrängt und so stark convex wie die Exothekblasen.

Auf 1 mm Länge zählt man durchschnittlich 8—10 Blasen. Die Exothek ist noch feiner als bei der Hauptform (20—30 Blasen auf 1 \square mm) und besteht aus etwas unregelmässigeren und weniger convexen Blasen als bei dieser. In den Exemplaren mit blasiger Endothek ist die Grenze zwischen Endothek und Exothek fast verwischt; wenn der Längsschliff dann zwischen die Septalleisten fällt, so sieht man nur da, wo die Thekalröhren getroffen sind, etwas grössere Blasen.

Mehrals habe ich beobachtet, dass die Septalleisten etwas ausserhalb der Grenze zwischen innerer und äusserer Blasenzone stehen. Exothekale Septalelemente sind sehr sparsam entwickelt.

Untersuchte Stöcke: 7.

Systematische Bemerkungen. Diese Form unterscheidet sich von der Hauptform hauptsächlich durch die andersartige Entwicklung der Endothek, die feinere Exothek und den Anfang zur Bildung einer geschlossenen Mauer. Da sie mit dieser zusammen vorkommt und ich mehrere Zwischenformen gefunden habe, so kann ich sie nur als Varietät betrachten.

Geologische und geographische Verbreitung. Häufig im Gastropodenkalk (5 a) auf Stavnaestangen.

Nicholsonia nov. gen.

Diese neue Gattung habe ich nach Herrn Prof. St. A. NICHOLSON, dem ausgezeichneten Forscher palaeozoischer Korallen, genannt; sie zeichnet sich durch folgende Charactere aus:

Die Mauer und die Septen sind wie bei *Plasmopora* gebaut, indem die erstere sich interseptal in 12 Erhöhungen (Zacken) erhebt und die letzteren aus isolirten Septaldornen aufgebaut sind. Die Exothek ist *Heliolites*-ähnlich und besteht aus unregelmässigen, jedoch oft unvollständigen Röhren, die besonders in den Ecken zwischen je 3 Thekalröhren sogar fehlen können.

Nicholsonia megastoma Mc Coy.

(Taf. VI, Fig. 8—9, Taf. VII, Fig. 1—2.)

1846. *Porites megastoma* McCoy, Silur foss. of Irel. p. 62, Pl. IV, Fig. 19. (Nach M. Edw. & H.)
1851. *Palaeopora megastoma* McCoy, Brit. Palaeoz. Foss. p. 16, Pl. I c, Fig. 4—4 b.
1854. *Heliolites* .. pars. M. EDWARDS & HAIME, Brit. foss. Corals, p. 251, Tab. 58, Fig. 2 c—d.
1880. pars. NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“ III, p. 247.
1895. WENZEL, „*Anthozoa tabulata*“, p. 508.
1896. SARDESON, Bezieh. d. foss. Tabul. z. d. Alcyonarien, p. 270.

Der Stock ist mehr oder weniger kugelig, oft unregelmässig; der grösste, den ich gesehen habe, befindet sich im Provinzialmuseum in Reval und war gewölbt mit knolliger Oberfläche, 18 cm breit und 9 cm hoch.

Die Thekalröhren haben einen Durchmesser von 1,5—2 mm und ragen deutlich über die Exothek hervor. Die Mauer ist auf gut erhaltener Oberfläche mit 12zackigem Rand versehen und erscheint deutlich eingekerbt; die Einkerbungen setzen sich als anscheinend kurze Septen fort. Der Abstand zwischen den Thekalröhren ist klein; einige berühren sich, während andere bis zu der Hälfte des Thekaldurchmessers von einander entfernt sind. Die Exothek ist meistens unregelmässig röhrig entwickelt und die Exothekallamellen gehen von der Mauer interseptal aus. Oft sieht man, dass sie unvollständig sind, besonders wenn der Abstand zwischen den Röhren grösser ist.

Im Schriff sieht man die stark, aber nicht ganz regelmässig eingekerbte Mauer; am eigenthümlichsten und interessantesten verhält sich der Bau der Septen; diese sind nämlich nicht, wie man aus der Exothek vermuthen könnte, lamellär, sondern vollständig wie bei *Plasmopora* aus isolirten Septaldornen oder Trabekeln aufgebaut. Im Querschliff sieht man bis zu der Mitte der Thekalröhren eine Menge solcher geschnittener Dornen; diese sind, wie die Längsschliffe schön zeigen, nicht sehr dicht gedrängt und laufen schief nach oben bis zum Centrum. Der Winkel mit der Längsachse der Röhren beträgt ca. 35°, in der Mitte etwas weniger. Die Böden sind gewöhnlich etwas convex, oft vollständig glockenförmig; ihr Abstand schwankt zwischen 0,5 und 0,9 mm. In den Schriffen ist die eigenthümliche Exothek noch besser als auf gut erhaltener Oberfläche zu studiren. Die Exothekallamellen heften sich zwischen den Septaldornenreihen an, oft sieht man sogar zwei Lamellen zwischen

zwei von diesen inserirt. Sie schliessen unregelmässig geformte Röhren ein, die oft streckenweise ineinanderfliessen, also unvollständig sind. Oefters sieht man auch, dass die Exothekallamellen, selbst wenn die Thekälöhren dicht gedrängt stehen, sehr schnell aufhören, ohne sich mit den Lamellen der benachbarten Röhre zu vereinigen. Wenn der Abstand zwischen den Thekälöhren grösser wird, ist die Exothek in der Ecke zwischen drei Röhren besonders unvollständig; häufig sind hier in der Mitte nur geschnittene Stäbchen oder ganz kurze, isolirte Lamellen zu sehen. Solche isolirte exothekale Septalelemente als die ersten Anfänge zu Wände geschlossener Exothekalmauern kann man auch sonst häufig beobachten. Die Böden der exothekalen Röhren sind etwas dichter gestellt als in den thekalen und stehen ungefähr in gleicher Höhe. Im Längsschliff sieht man deshalb schwache wellig verlaufende Dissepimentlinien von Kelchröhre zu Kelchröhre verlaufen.

Untersuchte Stücke: 4.

Systematische Bemerkungen. M'COY stellte *Porites megastoma* nach untersilurischen Exemplaren von Coniston limestone im Lake Distrikt und Bala limestone in North Wales auf. Von M. EDWARDS & HAIME wurde dann diese untersilurische Form mit einer obersilurischen zusammengeworfen und die Beschreibung nach der letzteren abgefasst. Erst NICHOLSON hat hierauf aufmerksam gemacht und auf den grossen Unterschied im Septalbau hingewiesen; er sagt ausdrücklich, dass die untersilurischen Exemplare von *megastoma* aus Coniston limestone, die er untersucht habe, stark entwickelte und dornenförmige Septen besitzen. Im Gegensatz hierzu meint LINDSTRÖM¹, dass die von EDWARDS & HAIME abgebildeten Exemplare aus Coniston und auch M'COY's Original Exemplare zu *Heliolites interstinctus* LINN. gehören. Ich halte NICHOLSON's Auffassung für die richtige und werde auch darauf aufmerksam machen, dass man auf M. EDWARDS & HAIME's Abbildung, die einen Abdruck (cast) der Oberfläche darstellt, deutliche Spuren von dornenförmigen Septen in den Kelchröhren sehen kann. WENZEL hat dann in Uebereinstimmung mit NICHOLSON einen neuen Namen (*bohemicus*) für die obersilurische vorgeschlagen und den Namen *megastoma* der untersilurischen gelassen. Ich stimme damit vollkommen überein. Eine ganz sichere Identifizierung der hier beschriebenen Form mit der ursprünglich von M'COY gemeinten ist wohl zur Zeit nicht möglich. Ich glaube jedoch, dass ich aller Wahrscheinlichkeit nach das Richtige getroffen habe. Von grösster Wichtigkeit ist die schon oben citirte Bemerkung von NICHOLSON, wenn man, wie ich glaube, aus seiner Beschreibung herleiten kann, dass die Exothek *Heliolites*-ähnlich, also röhrig ist; denn wenn das nicht der Fall wäre, hätte er es gewiss mitgetheilt. Ferner der Umstand, dass *megastoma* M'COY in England aus einem Niveau stammt, das faunistisch sehr übereinstimmend mit F. 1 in Esthland entwickelt ist.

Aus meiner Beschreibung dieser Form geht es wohl zur Evidenz hervor, dass sie nicht zum Genus *Heliolites* gestellt werden kann; ein Hauptmerkmal dieser Gattung ist ja die lamelläre Entwicklung der Septen. Auf der anderen Seite verbietet die röhrig entwickelte Exothek eine Vereinigung mit *Plasmopora*, mit welcher der Septalbau übereinstimmt. Nach meiner Meinung nimmt sie gerade eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Gruppen ein. Es wäre deshalb ziemlich gleichgültig, ob man diese neue Gattung zu den Plasmoporinen oder den Heliolitinen stellte. Ich halte es jedoch für natürlicher, sie bei den ersteren unterzubringen. Die Plasmoporinen bilden den Grundstamm, aus welchem sich, wie ich glaube, die Heliolitinen auf verschiedenen Wegen entwickelt haben. Obwohl ich *Heliolites* in dieser Weise als eine polyphyletische Gattung betrachte, sind doch als Endresultat der verschiedenen Entwicklungsreihen die Merkmale in dieser sehr constant. Gerade das

¹ RICHTHOFEN, China, IV, p. 54 u. 57.

Entgegengesetzte ist bei den Plasmoporinen der Fall. Wir finden in dieser Gruppe alle Merkmale in grosser Variation und rascher Entwicklung begriffen. Bald in der einen, bald in einer anderen Entwicklungsreihe sehen wir *Heliolites*-ähnliche Charactere sich ausbilden, ohne dass es immer möglich ist zu sagen, ob diese Reihen sich wirklich immer zu typisch entwickelten Heliolitinen ausgebildet haben. So auch hier. Ich kenne keine obersilurische *Heliolites*-Art, die ich als Nachkommen von *Nicholsonia megastoma* M'COX betrachten kann. Es ist somit nicht ausgeschlossen, dass diese Entwicklungsreihe sich nicht weiter fortgesetzt hat. Dagegen ist es leichter, ihre wahrscheinliche Abstammung zu bestimmen.

Meiner Ansicht nach kann man diese Form ganz natürlich von *Plasmopora conferta* herleiten. Der Wandbau und die Entwicklung der Septen ist bei beiden sehr ähnlich. Durch die reiche Entwicklung von exothekalen Septalelementen, die sich oft in der Form von ganz kurzen Lamellen in verschiedener Anordnung an der Mauer inseriren, ist bei *Pl. conferta* die Tendenz zur Bildung einer röhriigen Exothek angegeben. Es ist dies eine frühere und raschere Entwicklung in derselben Richtung, aber in etwas anderer Weise als diejenige, welche sich in einer späteren Zeit (im oberen Obersilur) bei *Pl. petaliformis* vollzieht.

Geologische und geographische Verbreitung. In Esthland scheint diese Form auf die Zone F.1 beschränkt zu sein; sie ist mir aus folgenden Lokalitäten bekannt: Kirna, Piersal, Soida, Hohenholm, Worms. In England wurde sie von M'COX aus Coniston in Lake Distrikt und Bala in North Wales beschrieben; wahrscheinlich ist sie unter verschiedenen Namen in den neueren Fossilienlisten aus gleichalterigen Niveaus daselbst verborgen. In Norwegen wurde sie bis jetzt nicht gefunden.

Unterfamilie V: *Heliolitinae*.

Heliolites DANA.

1846. *Heliolites* DANA, Zoophytes, p. 511.
1895. *Stelliporella* WENZEL, Zoantharia tabulata, p. 27.

1. *Heliolites parvistella* F. RÖMER.

(Taf. VII, Fig. 6—8.)

1861. *Heliolites parvistella* F. Röm., Die foss. Fauna der silur. Diluv.-Geschiebe von Sadewitz, p. 25, Pl. IV.
Fig. 6—6 b.
1889. „ „ NICHOLSON & ETHERIDGE, „Girvan“ III, p. 247.
1882. „ „ F. Röm., Lethaea palaeoz., p. 506.
1895. „ „ WENZEL, „Zoantharia tabulata“, p. 29.
1896. „ „ SARDESEN, Die Bezieh. der foss. Tabulaten zu den Alcyonarien, p. 270.

Die norwegischen Stücke sind alle kuchenförmig, der grösste ist 5 cm hoch und hat 12×15 cm im Flächendurchmesser. Eine Epithek wurde nicht beobachtet.

Die esthnischen Stücke bilden kugelige oder knollige Massen und erreichen noch grössere Dimensionen.

Die Oberfläche ist an meinen norwegischen Exemplaren abgerieben; eines der esthnischen zeigt sie aber ganz gut. Die feinen Thekal- und Exothekal-Röhren sind mit ebenem scharfen Rand versehen. Die Thekalmauern sind schwach erhöht, und da auch die Kelchvertiefungen deutlich entwickelt sind, heben sich die Thekalröhren scharf von der Exothek ab. F. RÖMER'S Beschreibung¹ der Oberfläche bezieht sich auf verwitterte Exemplare; ich habe solche auch in Esthland gesammelt.

Die Endothekalröhren haben einen Durchmesser von ca. 0,75—0,85 mm mit stark winkelig eingekerbter Wand, die genau dieselbe Dicke wie die feinen ectothekalen Röhren hat, in Folge dessen die Thekalröhren (NB! im Schliß) sehr wenig von ihrer Umgebung abstechen. Die Einkerbungen setzen sich als ca. 0,15 mm lange Septen fort, die dann theilweise mit der im Centrum befindlichen Columella verschmelzen. Diese ist eine deutliche Pseudocolumella, zeigt aber eine etwas verschiedene Entwicklung in verschiedenen Kelchen. Am einfachsten ist der Fall, dass 2—4 der Septen sich stark verlängern, eines sogar bis zum entgegengesetzten Septum hinüberläuft. Es scheint, dass diese Septalverlängerungen sich zu einzelnen Längsbalken auflösen können. Die Böden stehen sehr dicht, 0,08 bis 0,09 mm von einander entfernt und sind ziemlich stark convex. Da die Tabulae natürlich auch zwischen den Columellaleisten entwickelt sind, sieht man in Längsschliffen gewöhnlich mehrere mit Tabulae versehene Röhren; dass diese jedoch nicht geschlossene Röhren repräsentiren, wurde schon oben ausgeführt. Der Abstand zwischen den Thekalröhren schwankt zwischen 0,35—1 mm und ist im Durchschnitt 0,8 mm. Die Exothekalröhren sind sehr regelmässig 5—6eckig, ca. 0,12 mm breit und in Abständen von 0,09—0,12 mm mit regelmässigen, schwach concaven Böden versehen; sie vermehren sich durch Theilung.

Untersuchte Stöcke: 8.

Systematische Bemerkungen. WENZEL² erwähnt diese Form und sagt, dass neue Untersuchungen vielleicht zeigen werden, dass eine röhrige Pseudocolumella vorhanden ist; in diesem Fall wäre sie als eine *Stelliporella*, WENZ. anzusehen.

Es lässt sich nun nicht leugnen, dass *Heliolites parvistella*, F. RÖM. mit *Stelliporella lamellata*, WENZ. nahe verwandt ist. Das geht deutlich hervor aus den feinen regelmässigen Exothekalröhren, den stark eingekerbten Wänden der Endothekalröhren und dem ungewöhnlich kräftigen Septalapparat, alles Merkmale, die beiden gemein sind. Der Unterschied besteht darin, dass bei dem untersilurischen *H. parvistella* F. RÖM. die Exothekalröhren noch viel feiner sind, die Thekalröhren sich viel weniger von der Exothek abheben und die Columella nicht röhrig ausgebildet ist.

Man könnte desshalb mit Recht beide in eine gemeinsame Gattung stellen; ich habe sie jedoch unter *Heliolites* stehen lassen, weil mir WENZEL'S neue Gattung wenig glücklich characterisirt zu sein scheint.

Stelliporella ist nach WENZEL³ durch folgende Merkmale ausgezeichnet:

1. Die Septen vereinigen sich im Centrum zu einer röhrigen Pseudocolumella, die den Bau der Coenenchymröhren wiederholt.
2. Die Septen sind mit synaptikulären Gebilden versehen.
3. Die Exothekalröhren vermehren sich durch Zwischenknospung.

¹ F. RÖMER, „Sadewitz“, p. 25.

² „Anthozoa tabulata“, p. 29.

³ „Anthozoa tabulata“, p. 27.

Die Pseudocolumella ist wichtig für eine richtige Auffassung der Organisation der Helioliten; grössere systematische Bedeutung können wir ihr dagegen nicht beilegen. Man muss sich erinnern, wie überaus variabel die Columellarbildung bei vielen Korallen ist; bei *Heliolites* findet man in dieser Beziehung alle Uebergänge von kurzen Septalleisten zu stark entwickelter Columella. Vgl. z. B. diejenigen Formen, die NICHOLSON in „Girvan“ III¹ als Varietäten von *Heliolites interstinctus*, LIN. beschreibt; Fig. 2b zeigt hier eine schöne, röhrlige Pseudocolumella und repräsentirt sicherlich WENZEL'S *Stelliporella lamellata*, während Fig. 1a und 2 Formen mit fast rudimentären Columellen darstellen. Ich habe Gelegenheit gehabt, mehrere Stöcke von WENZEL'S Art aus Kozel zu untersuchen und konnte bei diesen beobachten, dass die Entwicklung der Columella bedeutenden Schwankungen unterworfen ist; bald ist sie verhältnissmässig schwach, wie in WENZEL'S Abbildung², bald so stark, dass die ganze Thekalröhre von einer röhrligen Masse ausgefüllt wird und die äusseren Interseptaloculi kleiner als die Exothekalröhren werden. Wie man sieht, schwankt dieses Merkmal sehr bedeutend und lässt sich deshalb nicht als Genusmerkmal benützen.

Was die Zwischenknospung der Exothekalröhren betrifft, so konnte ich mehrmals in meinen Präparaten der böhmischen Form mit Sicherheit gewöhnliche Theilung derselben konstatiren, während die Stellen, wo anscheinend Zwischenknospung zu sehen war, sich leicht durch nicht ganz parallel getroffene Röhren erklären lassen.

Die „synaptikulären“ Gebilde bleiben noch übrig und machen wirklich einen fremdartigen Eindruck. Wenn man sie etwas näher studirt, so sieht man leicht, dass sie von der Columellarbildung abhängig sind. In Stöcken, wo die Columella besonders gross ist, treten sie massenhaft auf, während sie in solchen mit schwacher Columella oft schwierig nachzuweisen sind. Es sind wahrscheinlich fascikuläre Gebilde und können wegen ihrer grossen Variabilität ebenfalls kaum als Gattungsmerkmal gebraucht werden.

Heliolites lamellatus WENZ. hat eine weite Verbreitung. In der Münchener Staatssammlung liegt ein schöner Stock von Dudley; ich selbst habe sie weit verbreitet im norwegischen Obersilur gefunden (Etage 6—9), und ein Exemplar derselben aus einem norddeutschen Diluvialgeschiebe befindet sich im Besitze des Herrn cand. med. WEBERLEIN in Greifswald. Wie ich schon bemerkt habe, ist NICHOLSON'S *Heliolites interstinctus* var. 3 auch hierzu zu stellen; sie kommt im Wenlock Kalk von Dornington Stoke Edith vor. Von Amerika befindet sich ebenfalls ein Exemplar, aus Louisville Kentucky (Devon), in der Münchener Staatssammlung, dasselbe lässt sich von der europäischen Form nicht unterscheiden; die amerikanische Form dürfte ROMINGER'S *Heliolites pyriformis*³ repräsentiren.

Geologische und geographische Verbreitung. Im krystallinischen Korallenkalk auf Vestre Svartö ist *Heliolites parvistella* F. RÖM. eine der häufigsten und für diese Schichten eigenthümlichsten Versteinerungen; anderswo habe ich sie nicht gefunden. Bis jetzt war sie nur aus Geschieben bei Sadewitz von F. RÖMÉR bekannt. Auf meiner Reise in Esthland habe ich sie weit verbreitet in F nachgewiesen, so bei Pattakomeggi, Soida und Hohenholm in F₁ und auch in F₂.

In der Münchener Staatssammlung liegt ein Stück dieser Art aus Stafford, England, leider ohne nähere Angabe des Niveaus.

¹ Plate XVI, Fig. 1—2.

² WENZEL, *Anthozoa tabulata*, Taf. IV, Fig. 11.

³ ROMINGER, „Michigan Corals“, p. 11, Pl. I, 2.

2. *Heliolites intricatus* var. *lamellosa* LINDSTR.

(Taf. V, Fig. 13, Taf. VII, Fig. 3—5.)

1880. *Heliolites intricatus* var. *lamellosa* LINDSTR., *Fragmenta silurica*, p. 32, Tab. I, Fig. 5.

Der Stock hat eine charakteristische, aber variirende Form; er bildet dünne, oft weit ausgebreitete Lamellen, deren Dicke zwischen 0,5 und 0,7 mm schwankt. Sein Flächendurchmesser kann 20 cm erreichen; gegen die Ränder zu nimmt er allmählich an Dicke ab. Oft findet man mehrere aufeinander gewachsene, lamellenartige Stöcke, die von einander durch Gesteinsmaterial geschieden sind. Selbst ganz dünne Stöcke zeigen sich im Querschnitt aus mehreren solchen Lamellen zusammengesetzt; so fand ich z. B. in einem 4 cm dicken Stock 3 verschiedene Lamellen von 1,2 bzw. 1,5 und 0,4 mm Dicke. Einer der vorliegenden Stöcke ist auf einer *Stromatopora* fest-



Fig. 10. *Heliolites intricatus* var. *lamellosa* LINDSTR.
Ein Stock aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike.
Natürliche Grösse.

gewachsen, die anderen scheinen sich frei auf dem Meeresboden ausgebreitet zu haben und werden dann natürlich beträchtlich von der Unterlage in ihrer Form beeinflusst. Sie sind fast alle mehr oder weniger unregelmässig convex, aber mit einer entsprechenden concaven Unterseite, nur ein Exemplar hat eine convexe Unterseite mit unregelmässiger, wellenförmiger Oberseite. Einige haben eine ziemlich regelmässig elliptische Form und sind dann in ihrem äusseren Habitus den von NICHOLSON beschriebenen Pinacoporen sehr ähnlich. Die Unterseite ist immer mit einer concentrisch gestreiften Epithek versehen.

Sehr selten bildet diese Form kuchenförmige, also nicht lamelläre Stöcke; ich habe einen solchen Stock in 5 a in Asker gefunden, der mit einem wahrscheinlichen Flächendurchmesser von 12 cm in der Mitte eine Höhe von 4 cm besitzt. Dieser ist somit wahrscheinlich die Hauptform.

Die Thekalröhren schwanken in ihrem Durchmesser zwischen 0,8 und 1,5 und heben sich etwas von ihrer Umgebung ab; man bemerkt oft eine allmähliche Erhöhung der letzteren gegen die Röhren hin. Die Wand ist schwach eingekerbt, die Septen sind sehr kräftig und vereinigen sich mit der sehr voluminösen Columella, die gewöhnlich die Hälfte des Röhrendurchmessers einnimmt. Auf einer gut erhaltenen Oberfläche zeigt diese sich in den sehr seichten Kelchen als eine ganz schwache Wölbung, während die Septen schärfer hervortreten. Der Abstand zwischen den Kelchröhren beträgt durchschnittlich 1—1,5 mm. Die Exothek ist auf der Oberfläche aus etwas unregelmässigen Röhren gebildet, deren Durchschnitt zwischen 0,2 und 0,5 mm schwankt (das letztere bei den mit 1,5 mm breiten Thekalröhren versehenen Stöcken).

Die Oberfläche des Stockes stimmt also mit LINDSTRÖM'S Beschreibung gut überein und hat

das normale Aussehen derjenigen von *Heliolites*; um so mehr wird man überrascht von den Dünnschliffen. Es ist nämlich eine enorme Verdickung des ganzen Skeletes eingetreten, die oft zur vollständigen Verschlüssung der Röhren führen kann. Auf einem Längsschliff sieht man dann gewöhnlich sehr regelmässige Säulchen dicht aneinander gelagert, die auf der Oberfläche in feine Spitzen auslaufen, welche die hier noch dünnen Wände der Exothekalröhren darstellen. Auf dem entsprechenden Querschliff sieht man nur, wenn dieser ganz nahe der Oberfläche gelegt ist, noch offene Röhren und Septalräume zwischen den schon verdichteten Wänden und Septen; weiter nach unten sind alle Hohlräume vollständig ausgefüllt. In anderen Stöcken ist dieser Prozess nicht so weit vorgeschritten; viele Röhren sind auf lange Strecken offen und noch mit deutlichen, etwas unregelmässigen Böden versehen, ebenso die Interseptalräume.

Ich fasse diese Ausfüllungsbildung als eine Stereoplasmaablagerung auf, die gewöhnlich so vollständig ist, dass die Bödenbildung gänzlich ersetzt wird, ohne dass jedoch die ursprüngliche Bauart der Korallen mit Exothekalröhren, Septen etc. aufgehoben wurde.

Eine (nachträgliche?) Veränderung kann dadurch eintreten, dass das ganze verdickte Skelet in etwas unregelmässige Kalkprismen zerfällt; man sieht dann in Schliffen sehr wenig von der ursprünglichen Structur.

Wenn die Oberfläche gut erhalten ist, wie auf vielen der obersilurischen Exemplare, zeigt die Columella eine fein papilläre Sculptur: im Schliff hat sie dann auch einen ausgesprochen trabekulären Bau mit dichtgedrängten, trabekelähnlichen Gebilden, die gewöhnlich eine vollkommen dichte Masse bilden.

Untersuchte Stöcke: 10.

Systematische Bemerkungen. Obwohl LINDSTRÖM den inneren Bau von *Heliolites intricatus* var. *lamellosa* nicht beschreibt, muss ich doch vorläufig meine Form mit dieser vereinigen, da die Beschreibung des Aeusseren vollkommen übereinstimmt, und da die von LINDSTRÖM beschriebene Form in entsprechenden Ablagerungen in Dalarne, in Leptaenakalk, vorkommt.

NICHOLSON beschreibt in seiner wichtigen Arbeit über Girvan *Heliolites foliaceus*¹, der in Stockbildung, Grösse der Thekalröhren und Verdickung der Wände mit unserer Form sehr gut übereinstimmt; nur sind die Septen verhältnissmässig kurz und bilden keine Pseudocolumella, auch ist die Wandverdickung nicht ganz so weit vorgedrückt. *H. foliaceus* ist eine obersilurische Form aus dem Oberen Llandovery von Woodland Point.

In seinen *Zoantharia tabulata*² stellt WENZEL eine neue Gattung *Pachycanalicula* für Helioliten mit verdickten Wänden auf². Als Typus wird *Hel. Barrandei* R. HOERNES aus dem Unterdevon der Ostalpen aufgeführt. Bei dieser und der nahestehenden Form *Hel. vesiculosa* PENNECKE³ sind die Wände beträchtlich verdickt, doch lange nicht so stark wie bei den silurischen Formen; weiter sind die Septen kurze Längsleisten, die an ihren freien Rändern schräg nach oben gerichtete, am distalen Ende schwach kolbig verdickte Dornen besitzen; die Böden sind sowohl in den Thekalröhren als den Exothekalröhren horizontal oder blasenartig entwickelt. Beide Arten bilden massige Stöcke.

Wenn wir vom ganzen Bautypus, der mit *Heliolites* übereinstimmt, absehen, so müssen wir bekennen, dass die silurischen Formen mit den devonischen ausser der Wandverdickung nichts gemein haben.

¹ NICHOLSON & ETH., „Girvan“, Bd. III, p. 261, Pl. XVI, Fig. 6 und Pl. XVII, Fig. 1–1 b.

² WENZEL, Zur Kenntniss d. Zoanth. tabulata, p. 27.

³ PENNECKE, Ueber die Fauna und Alter einiger palaeoz. Korallenriffe der Ostalpen (Zeitschr. d. D. Geol. G. 1857 p. 272, Tab. XX, Fig. 4–5.)

Der ganze Septalapparat ist total verschieden, ebenso die Stockbildung. Wir haben desshalb keinen Grund, anzunehmen, dass diese Formen einen gemeinsamen Ursprung haben, und können die silurischen nicht in WENZEL's Gattung einreihen. Diese ist lediglich auf Grund der Septaldornen aufrecht zu halten; ähnliche treten auch bei *Prohel. dubius* auf, obwohl beide Arten in gar keiner näheren Verwandtschaftsbeziehung stehen.

Geologische und geographische Verbreitung. Kommt im Gastropodenkalk (5 a) sehr häufig vor. In Schweden ist er in dem mit dem Gastropodenkalk gleichalterigen Leptaenakalk gefunden worden und soll nach LINDSTRÖM auch im Obersilur auf Gotland vorkommen, wird aber nicht in der „List of fossil Faunas of Sweden“ (1888) erwähnt. Nach ANDERSSON¹ ist er auch für den Kalkstein mit *Leptaena Schmidtii* auf Oeland charakteristisch.

Im Provinzialmuseum in Reval lagen Stöcke dieser Art von Hohenholm und Lyckholm, F₁; sie kommt also auch im esthnischen Silur vor.

Im norwegischen Obersilur ist *Hel. intricatus* sehr verbreitet in Asker in der Etage 6, scheint aber nicht höher zu gehen; eigenthümlicherweise ist mir diese Form aus anderen Lokalitäten in der Etage 6 nicht zu Gesicht gekommen.

¹ ANDERSSON, Ueber Blöcke aus d. jüngeren Untersilur, auf d. Insel Oeland vorkommend (Oefvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1893, Nr. 8), p. 538.

Allgemeine Schlussfolgerungen.

Die systematische Stellung der Heliolitidae.

Die Heliolitiden treten in den von mir untersuchten Ablagerungen in so vielen schön erhaltenen Formen auf und gewähren so mancherlei Aufschlüsse über ihre Organisation und systematische Stellung, dass wir diesen allgemeinen Fragen etwas näher treten wollen.

Es hätte keinen Zweck, eine ausführlichere Erörterung aller hierüber ausgesprochenen Auffassungen zu geben¹. Ich will nur die in der Neuzeit vertretenen kurz anführen. Am meisten verbreitet ist die von NICHOLSON wissenschaftlich begründete Auffassung, wonach die Heliolitiden den Helioporen nahe verwandt und wie diese letzteren zu den Octokorallen zu stellen seien. Schon im Jahre 1745 hatte LINNAEUS *Heliolites* als *Millepora*² (diese wurde früher allgemein mit *Heliopora* zusammengestellt), BLAINVILLE 1830 als *Heliopora* beschrieben, und diesen Autoren haben sich später DANA, HALL, M. EDWARDS & HAIME, EICHWALD, BRONN, ROMINGER, NICHOLSON, MOSELEY, QUENSTEDT und ZITTEL angeschlossen. SARDESON³ hat diese Anschauung eingehend zu begründen versucht und von *Heliolites* — *Heliopora* ausgehend alle Tabulaten als Alcyonarien erklärt; ja damit noch nicht zufrieden, sogar für alle ausgestorbenen Tabulaten Nachkommen in den recenten, meistens skeletlosen oder mit isolirten Kalkspiculis versehenen Alcyonarienfamilien gefunden!

Dieser Auffassung stehen zwei andere gegenüber; nach der einen, die von LINDSTRÖM vertreten ist, bilden die Heliolitiden eine alte Familie der Hexakorallen, die zu den Halysitiden und Theciiden Beziehungen haben und von recenten Formen den Pocilloporen am nächsten stehen; nach der anderen haben sie weder mit den Helioporen noch mit den Hexakorallen Verwandtschaft, sondern bilden in der Gruppe der Tabulaten eine ganz isolirte Familie. Diese letztere Anschauung wird von F. RÖMER, NEUMAYR und neuerdings von WEISSERMEL und WENZEL verfochten.

Die NICHOLSON-SARDESON'sche Auffassung beruht hauptsächlich auf der grossen äusseren Uebereinstimmung⁴ von *Heliopora* und *Heliolites* und auf der beiden gemeinsamen Coenenchymknospung, lässt sich aber nur schwer auf die besonders in untersilurischen Ablagerungen häufig auftretende Stammgruppe der Plasmoporinen anwenden. Der Dimorphismus des Heliolitenstockes, der von NICHOLSON sehr bestimmt behauptet wurde, kann jetzt nicht mehr aufrecht erhalten werden; denn dagegen

¹ QUENSTEDT giebt in der Petrefactenkunde Deutschlands Bd. VI. Korallen p. 125 eine interessante Zusammenstellung der älteren Ansichten.

² LINNAEUS, *Corallia baltica* p. 30, No. XIII, F. XXIV. LINDSTRÖM, On the „*Corallia baltica*“ of LINNAEUS Oefvers. K. Vet. Akad. Förh. 1895, Nr. 4, p. 636.

³ Ueb. d. Bezieh. d. foss. Tabulaten zu den Alcyonarien (N. Jahrb. f. Min. Beilageband X, 1896), p. 249.

⁴ Die von F. RÖMER ausgesprochene Ansicht, dass das Skelet bei *Heliopora* perforirt sei, beruht auf einem vollständigen Missverständniss des MOSELEY'schen Textes. Sie ist leider nach F. RÖMER in mehrere neuere Arbeiten übergegangen, obwohl sie neuerdings von WENZEL corrigirt wurde.

spricht der Bau von *Hel. lamellata* WENZEL¹ und noch mehr derjenige von *Plasmoporella convexotabulata* nov. sp., bei welcher die Wände nur aus isolirten Septallamellen bestehen, und in Folge dessen die inneren Tabulae zwischen diesen mit dem äusseren Blasengewebe direkt sich verbinden. Diese Frage spielt hier allerdings keine besondere Rolle, da nach den neuen Untersuchungen von BOURNE² auch *Heliopora* keine dimorphen Individuen hervorbringt; MOSELEY'S diesbezügliche Behauptung war nur eine Hypothese, für welche er keine beweiskräftigen Gründe anführen konnte. Wenn somit dieser Dimorphismus, über den so viel gestritten wurde, jetzt wohl endgültig aus der Welt geschafft ist, so scheinen mir doch die Heliolitiden in anderen Verhältnissen so viele und tiefgreifende Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, dass eine Verwandtschaft mit *Heliopora* nicht angenommen werden kann.

In einer kleinen Abhandlung hat WEISSERMEL³ in klarer und übersichtlicher Weise verschiedene wichtige Gründe gegen die NICHOLSON-SARDESON'SCHE Theorie geltend gemacht. Ich kann mich in den meisten, wenn auch nicht in allen Punkten an WEISSERMEL anschliessen, dem, wie es scheint, die wichtige Arbeit von BOURNE über *Heliopora* unbekannt war.

Folgende Momente scheinen mir von besonderer Bedeutung zu sein:

1. Der mikroskopische Bau des Skeletes.
2. Die Natur der Septen.
3. Die Entwicklung des Stockes.
4. Die Ergebnisse der phylogenetischen Entwicklung für die Entstehung und die Natur des Coenenchyms.

1. Der mikroskopische Bau des Skeletes. Das Skelet von *Heliopora* ist ectodermal. Das Verhalten bei den Alcyonarien ist in dieser Beziehung sehr variabel, indem man bald ectodermale, bald mesodermale Skelete findet, bald einen Wechsel von beiden. Bei den Heliolitiden muss man mit Notwendigkeit auf ein ectodermales Skelet schliessen. In dieser Beziehung stimmen also die *Helioporidae*, *Heliolitidae* und alle skeletbildenden Zoantharien überein. Wir dürfen desshalb erwarten, dass viele Eigenthümlichkeiten des Zoantharienskelets sich auch bei einem ähnlich entstandenen Alcyonarienskelet wieder finden können. Man braucht darum auch nicht in allen übereinstimmenden Merkmalen des Skeletes eine wirkliche Verwandtschaft zu sehen.

Sehr charakteristisch für die recente *Heliopora coerulea* ist der trabekelartige Aufbau ihres Skeletes. MOSELEY'S Angaben sind von BOURNE corrigirt worden; es besteht nach diesem letzteren aus dünnen, verticalen Trabekeln oder Gebilden, die denen der Hexakorallen vollkommen ähnlich sind, und nicht, wie MOSELEY angiebt, aus (im Querschnitt) Y-förmigen „Rods“. Dieser Bau ist besonders in den Wachstumszonen des Stockes zu sehen; sie wird anderswo durch Skeletverdickungen verwischt und verhüllt. Einen solchen Bau sieht man bei *Heliolites* nicht; hier sind gewöhnlich die Wände und Septen nur als einförmige Lamellen entwickelt, in denen selten eine bestimmte krystallinische Streifung zu konstatiren ist. SARDESON und noch mehr WEISSERMEL erwähnen einen dunkeln Primärstreifen, den sie an einzelnen Stellen bei *Heliolites porosus* GOLDF. und *interstinctus* LIN. gesehen haben wollen. Auf diese offenbar überaus seltene Erscheinung (ich habe sie bei

¹ WENZEL, „Anthozoa tabulata“, p. 8.

² BOURNE, Struct. a. Affin. of *Heliopora coerulea* (Philos. Trans. R. Soc. London Vol. 186 B., p. 455—83). Abstr. Journ. R. Micro. Soc. London, 1896, I, p. 73—75.

³ Sind die Tabulaten die Vorläufer der Alcyonarien? (Z. d. D. G. Ges. 1895) p. 54—64.

den zahlreichen Formen aus Norwegen, Gotland, Esthland und Böhmen niemals gefunden) möchte ich kein besonderes Gewicht legen. Wie ich in einer phylogenetischen Uebersicht der *Heliolitidae* zeigen werde, muss *Heliolites* von den *Plasmoporinae* abgeleitet werden. Bei diesen findet man nun sehr verbreitete Gebilde, die ich als Trabekeln ansehe. Am schönsten sind sie bei Formen wie *Pl. conferta* M. EDW. & H. zu sehen; man kann hier an gut erhaltenen Exemplaren im Schliß beobachten, wie die Mauer aus einzelnen verticalen Stäbchen von hellem Kalk aufgebaut ist, in welchem die Kalkfasern steil nach oben und aussen strahlen: die Septen bestehen aus ähnlichen, meistens isolirten Stäbchen, die schräg nach oben und innen verlaufen, genau so, wie die Trabekeln in den Septen der meisten Rugosen und bei vielen jüngeren Madreporariern. Im exothekalen Gewebe finden sich zahlreiche, fast verticale, gewöhnlich ziemlich kurze Stäbchen von ähnlicher Structur; oft sind sie zu kurzen Lamellen vereinigt. Alle diese Gebilde glaube ich als trabekuläre Gebilde erklären zu können und halte sie für homolog mit den einfachen Trabekeln bei den ächten Zoantharien. Sie ragen wie diese als kleine knopfartige Erhöhungen auf der Oberfläche hervor. Bei mehreren der ältesten Plasmoporinen (*Pl. primigenia* KĪR., *Pl. parvotubulata* KĪR.) scheinen sie exothekal vollkommen zu fehlen; bei anderen wie *Plasmoporella* und *Pl. Girvanensis* NICH. & ETI. und mehreren Formen der *Pl. tubulata*-Reihe sind sie exothekal nur als minimale Dörnchen, die auf den Dissepimentblasen sitzen, entwickelt, und diese sind wohl als einzelne Fascikel anzusehen. In anderen Reihen (*Pl. conferta*-Reihe und *Pl. scita*-Reihe) vereinigen sie sich zu grösseren Lamellen und können in dieser Weise ein ähnliches Coenenchym wie bei *Heliolites* bilden. In gleicher Weise muss man sich die Entstehung der Septalamellen bei den Heliolitinen denken: sie ist schon bei *Pl. petaliformis* LONSD. eingetreten.

Ich finde demnach, dass in den zahlreichen Entwicklungsreihen von den Plasmoporinen zu den Heliolitinen ein Schwinden des trabekulären Baues eingetreten ist, also das Gegentheil von dem, was SARDESON gemeint hat. Durch Hintansetzung der geologischen Reihenfolge dieser Formen und durch gewisse hypothetische Voraussetzungen ist er wohl zu seiner Annahme getrieben worden.

Bei einer eigenthümlichen und sehr alten *Heliolites*-Form, *H. intricatus* var. *lamellosa* LM. ist ein gewisser trabekulärer Aufbau besonders der Columella zu sehen. Ob dies primär ist, oder erst secundär durch einen Verdickungsprozess zu Stande kam, lässt sich schwer entscheiden.

Eine ähnliche Entwicklung trabekulärer Gebilde findet man besonders schön bei den *Coccoserinae*. Ich kam bei der Besprechung dieser (p. 13 ff.) zu dem Resultat, dass man es hier mit Gebilden zu thun hat, die nicht den Trabekeln der ächten Madreporarier vollkommen homolog sind, glaubte aber bei der *Palaeoporites*-Reihe wirkliche ächte Trabekel gefunden zu haben.

Wir sehen also, dass sowohl bei den Helioporiden als bei den Heliolitiden eine trabekuläre Entwicklung des Skeletes vorkommen und bei den letzteren in einzelnen Gruppen wieder verschwinden kann. Es scheint fast, als ob bei dieser alten Familie diese bei jüngeren Formen so constanten Merkmale noch keine Festigkeit erlangt haben und deshalb auch keine sonderlich grosse systematische Bedeutung beanspruchen können. Jedenfalls besitzt der trabekuläre Bau der Heliolitiden eine viel grössere Aehnlichkeit mit demjenigen der Hexakorallen als mit den Helioporiden. Das zeigt sich besonders in der Anordnung der Septaltrabekeln, die vollkommen mit denen der ächten Madreporarier übereinstimmen.

Während ferner bei den Heliolitiden die Dissepimente, wie Blasen und Böden, in ihrem mikroskopischen Bau vollkommen mit den entsprechenden Bildungen bei den ächten Madreporariern übereinstimmen, bestehen sie bei den Helioporiden aus demselben hellen Kalk wie die Trabekeln. Sie sind

dick und stecken hülsenförmig ineinander. Am Rand des Coenenchymrohres biegen sie sich nach oben und gehen direkt in das Skelet über, wodurch dieses einen lamellosen Aufbau erlangen¹ kann.

2. Die Natur der Septen. Von besonderer Wichtigkeit ist die Auffassung der Septalleisten als Pseudosepten oder ächte Septen. Alle Zoologen, die *Heliopora* in neuerer Zeit studirt haben, sind darüber einig, dass die „Septen“ bei dieser in keiner Verbindung mit den Mesenterien stehen, dass sie vielmehr nur zurückgebliebene Wände der begrenzenden Coenenchymröhren darstellen. Eine bestimmte Septenzahl existirt desshalb auch nicht. Bei *H. coerulea* PALL. giebt BOURNE als Mittel 15 an, bei *H. macrostoma* REUSS finden sich bis 24. Bei den Heliolitiden, bei denen normal 12 Septen auftreten, ist ein derartiger Ursprung der Septen nicht denkbar². Ich kann den WEISSERMEL'schen Ausführungen in dieser Hinsicht noch beifügen: Wie kann man bei *Proheliolites dubius* F. SCHM., *Plasmop. primigenia* KIÄR und zahlreichen anderen sowohl Plasmoporinen als Heliolitinen, bei denen die Thekalröhren dicht gedrängt stehen, behaupten, dass die Septen zurückgebliebene Wände überwachsender Coenenchymröhren darstellen, wenn nur eine minimale Anzahl solcher auf dem von der neuen Thekalröhre eingenommenen Platz vorhanden war? Eine natürliche Erklärung hierfür bietet die SARDESON'sche Theorie in keiner Weise. Wenn ich weiter erwähne, dass die Septen sich bei sehr alterthümlichen Heliolitiden wie *Prohel. dubius* F. SCHM. in einer Reihenfolge einschalten, die mit der Anlage der Mesenterien bei den Hexakorallen übereinstimmen, so scheint mir kein Grund vorhanden zu sein, dass es sich hier nicht um ächte Septen handle. Die Abhängigkeit der Septen bei *Heliolites* von den Wänden der begrenzenden Coenenchymröhren, die SARDESON entdeckt hat, ist ganz interessant. Es ist dies, wie bereits WEISSERMEL bemerkt, die einzige neue Beobachtung, die er überhaupt über Heliolitiden gemacht hat.

3. Die Entwicklung des Stockes. BOURNE hat dieselbe in anschaulicher Weise bei *Heliopora* geschildert. „The Coenenchymal caeca are the active agents of growth and expansion, and the polyps are only secondarely formed amongst and out of these“ (Op. cit. p. 465). Ganz anders sind, wie auch WEISSERMEL³ hervorhebt, die Verhältnisse bei den Heliolitiden; bei diesen findet man nie grössere Theile des Stockes nur aus Coenenchym bestehend. Seine Aussage: „das Coenenchym habe ich stets in strengster Abhängigkeit von den Kelchen gefunden“, kann ich nur bestätigen. Der Gegensatz tritt besonders in zweigförmigen Stöcken wie bei *Pl. ramosa* KIÄR und *Palaeopora inordinata* LONSD. scharf hervor. Die Thekalröhren spielen hier überall die wichtigste, das Coenenchym nur eine nebensächliche Rolle. Man vergleiche nur meine Abbildung von *Pl. ramosa*, Taf. V, Fig. 6, mit BOURNE'S Diagram. Bei mehreren Plasmoporinen, wie *Pl. parvotubulata* KIÄR und *intercedens* KIÄR, legen sich die neuen Thekalröhren dicht an die älteren an. Darin erkenne ich eine Erbschaft aus früherer Zeit, wo anstatt des Coenenchyms noch gut zu unterscheidende Dissepimentzonen ausserhalb der einzelnen Zellen vorhanden waren. Die Knospung ist ursprünglich wie bei vielen Rugosen in dieser äusseren Dissepimentzone vor sich gegangen, und erst nach und nach hat sich mit der stärkeren Entwicklung und Differenzirung des Coenenchyms dies ursprüngliche Verhalten verwischt.

¹ Bei *Heliopora macrostoma* REUSS aus Gosau-Kreide, die ich mikroskopisch untersucht habe, ist dieser Bau in den verdickten Zonen noch mehr gesteigert; das ganze Skelet besteht aus solchen hülsenförmig ineinander gesteckten Tabulae, die in den „Trabekeln“ in einen conischen Zapfen auslaufen.

² Man vergleiche damit WEISSERMEL, Z. d. D. G. Ges. 1898, p. 55.

³ Op. cit. p. 61.

4. Folgerungen aus der phylogenetischen Entwicklung für die Entstehung und Natur des Coenenchyms. Aus der Phylogenie der Helioliten, die ich an einer anderen Stelle ausführlich geschildert habe, geht wohl unzweifelhaft hervor, dass die Heliolitinen von den Plasmoporinen abstammen: sie sind die stark specialisirten Nachkommen der letzteren. Dann muss aber das Verhalten bei den Plasmoporinen als Grundlage für die richtige Auffassung der Natur des Coenenchyms angesehen werden. Ich gehe hier von der Auffassung LINDSTRÖM's aus; er hat schon 1871¹ die Frage in der Weise gelöst, dass das Coenenchym wie bei *Arachnophyllum*, *Turbinaria* und *Smithia* aus den zusammengewachsenen Rändern („Gebirnen“) der einzelnen Kelche entsteht. „Es fehlt in solchen Korallen wie den Heliolitiden eine Aussenwand, und die Bedeutung des inneren Kelches wird mit der sogenannten inneren Mauer bei *Acervularia* homolog.“ Diese Anschauung ist wohl vom Verhalten der Plasmoporinen ausgegangen; bei diesen sind die zwei Dissepimentzonen noch vollkommen wie bei vielen Rugosen und jüngeren Korallen entwickelt. Gerade auf der Grenze zwischen den beiden Zonen hat sich eine secundäre, innere Mauer entwickelt, die bei der ursprünglichen *Plasmoporella* noch nicht zur Entwicklung gelangte. Das Coenenchym bei den Plasmoporinen repräsentirt somit die äusseren Dissepimentzonen, die durch ein Schwinden der ursprünglich vorhandenen äusseren Mauer und der peripherischen Theile der Septen zu einem einformigen Blasengewebe umgewandelt sind. Eine analoge Entwicklung zeigen die Reihen der *Acervularia* — *Phillipsastraea* — *Pachyphyllum*². Hier zeigt sich eine ähnliche Bildung einer inneren Mauer, ein Schwinden der äusseren Mauer und eine Reduction der Septen. Eine Zurückbildung der Mauer und Septen lässt sich z. B. auch bei *Strombodes*, *Darcinia*, *Endophyllum*, *Aulastraea*, *Thamnastraea* etc. beobachten. Bei den Plasmoporinen tritt aber der eigenthümliche Fall ein, dass in diesem indifferent gewordenen Dissepiment-Coenenchym wieder Septalbildungen entstanden und zwar zuerst isolirte Fascikel und Trabekel, die sich allmählich zu verticalen Lamellen vereinigten; diese können entweder Fortsetzungen der endothekalen Septen sein oder sich zwischen diesen entwickeln, oder beide Bildungsweisen können sich combiniren (*Heliolites*). Hiernit wäre möglicherweise die Bildung der Wand und des Coenenchyms bei *Turbinaria*³ zu vergleichen.

Ist es aber wirklich notwendig anzunehmen, dass die Stammformen der Plasmoporinen eine äussere Mauer mit von dieser entspringenden Septen gehabt haben? Ich habe dies hier angenommen, weil man überall in analogen Fällen bei skeletbildenden Zoantharien findet, dass die Stammformen solche besaßen. Es wäre aber durchaus nicht unmöglich, dass das Skelet der Stammformen ähnlich oder noch einfacher als bei *Plasmoporella* gebaut, also fast nur aus Dissepimenten ohne Septen und Mauer zusammengesetzt war. Die erste Annahme halte ich für die wahrscheinlichere.

Auch bei *Heliopora* muss man jetzt, da die Dimorphismus-Theorie durch BOURNÉ's Untersuchung den Todesstoss erhalten hat, ein Coenenchym annehmen; allein es ist in ganz anderer Weise entstanden und hat wesentlich andere Bedeutung als bei den Heliolitiden.

Aus den hier angeführten Gründen kann ich eine Abstammung der Alcyonarienfamilie *Helioporidae* von den Heliolitinen nicht annehmen; meiner Meinung nach ist die Aehnlichkeit nur als Convergengzerscheinung zu erklären. Das von WEISSERMEL hervorgehobene Beispiel von *Cyathophora heliolitiformis*, die eine überraschende Uebereinstimmung mit mehreren Heliolitinen zeigt, ohne dass an eine

¹ Obersilur. Korallen von Tshan-Tiën (RICHTHOFEN, China, IV), p. 59.

² FRECH, Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland (Z. d. D. g. Ges. Bd. 37, 1885), p. 44. — WEISSERMEL, Korallen der Silurgeschiebe (Z. d. g. Ges. 1894), p. 609.

³ OGILVIE, Microscop. u. systemat. Study of Madreporarian, p. 205, Fig. 55.

phylogenetische Verbindung gedacht werden kann, ist sehr lehrreich. „Gerade bei Korallen spielen Umbildungsvorgänge eine grosse Rolle. Gleichsinnig gerichtete Umbildungsvorgänge haben nicht nur in einer Gruppe zu verschiedenen Zeiten stattgefunden und fast gleiche Formen erzeugt, sondern auch aus verschiedenen Gruppen zu verschiedenen Zeiten sehr ähnliche Formen entstehen lassen.“¹

Ich glaube so viele und wichtige Uebereinstimmungen mit den ächten Madreporariern nachgewiesen zu haben, dass ich sie nicht mit F. RÖMER, NEUMAYR, WENZEL und WEISSERMEL als eine isolirte Gruppe der Tabulaten, diese Rumpelkammer für Formen mit unbekannter Organisation, anzusehen brauche, sondern sie mit Bestimmtheit als eine alte Familie der ächten Zoantharien betrachte. Diese Auffassung scheint auch LINDSTRÖM zu vertreten. Ihre näheren Verwandtschaftsverhältnisse zu den Rugosen und jüngeren Korallen sind aber sehr schwierig zu entziffern. Möglicherweise hat eine Reihe, die Palacoporitinen, sich weiter fortgesetzt (p. 52), sonst scheint diese alte Familie sehr isolirt zu stehen. Ich betrachte sie als einen uralten, stark specialisirten Seitenzweig der Madreporarier, die schon im Devon ausgestorben ist. Eine Bekämpfung der SARDESON'schen Hypothesen², welcher in der recenten skeletlosen *Alcyonaria Sarcophyton* einen Nachkommen von *Plasmopora*, in *Alcyonium* von *Heliolites Murchisoni* und in *Xenia* von *Proheliolites dubius* entdeckt haben will, scheint mir überflüssig, da diesen Phantasien jede wissenschaftliche Begründung fehlt.

Was die Beziehungen der Heliolitiden zu den Favositiden und Monticuliporiden betrifft, so möchte ich mich den Auseinandersetzungen von WENZEL³ anschliessen. Die Fistuliporiden werden bekanntlich von WENZEL zu den Heliolitiden gestellt⁴. Die mikroskopische Structur des Skeletes und verschiedene Wachstumserscheinungen (Maculae, Acanthoporen), die bei den Heliolitiden niemals beobachtet worden sind, machen es indess wahrscheinlich, dass sie, wie NICHOLSON⁵ meint, eine selbstständige Familie der Monticuliporiden bilden. Nach allem, was wir zur Zeit über die Halysitiden wissen, finde ich dagegen, dass WENZEL mit Recht der Auffassung von LINDSTRÖM, der SARDESON sich auch angeschlossen hat, widerspricht und gewisse Uebereinstimmungen nur als Convergenzerscheinungen betrachtet. Dass auch die Theciiden — und weiter *Calapocia BILL* (= *Houghtonia* ROM.) nicht wie WENZEL⁶ und nach ihm SARDESON⁷ meinen, zu den Heliolitiden gehören, werde ich im zweiten Theil dieser Arbeit zeigen. SARDESON⁸ hält auch *Cyrtophyllum densum* für eine Plasmoporine. Wie aber LINDSTRÖM hervorhebt, findet diese Form ihren natürlichen Platz in der Nähe der Acervularien.

Die Phylogenie der Heliolitidae.

Die Heliolitiden gehören in derjenigen Begrenzung, die ich ihnen in dieser Arbeit gegeben habe, zu den am frühesten auftretenden skeletbildenden Anthozoen. Formen aus der Unterfamilie der Coccoserinen sind in Verbindung mit dem noch früher auftretenden Zaphrentidenstamm sehr charakteristische und weit verbreitete Typen in der untersilurischen Korallenfauna. In der Trenton Group

¹ WEISSERMEL, op. cit. p. 64.

² Op. cit. p. 282.

³ Anthoz. tabulata, p. 23.

⁴ WAAGEN & WENZEL, Salt Range fossils, I, 1887, p. 904—910.

⁵ Manual of Palaeontology, Bd. 3, 1889, I, p. 357.

⁶ Anthoz. tabulata, p. 511.

⁷ Op. cit. p. 270.

⁸ Idem p. 276.

findet sich *Protaraca*, bei Craighead in Girvan *Palaeopora* und vielleicht eine *Coccoseris*, in den Wesenberger Schichten in Esthland *Protaraca*. Von den übrigen Unterfamilien der Heliolitiden ist noch keine Spur vorhanden¹. Erst im oberen Untersilur erscheinen diese, und zwar sämtliche Unterfamilien ungefähr gleichzeitig, doch wahrscheinlich im englischen Silurgebiet etwas früher als im skandinavisch-baltischen. Von diesen Unterfamilien stirbt eine, die Proheliolitinen, schon im Untersilur aus, eine andere, die Palaeporitinen, sind bis jetzt nur im Untersilur bekannt, haben jedoch möglicherweise spätere Nachkommen hinterlassen; die zwei übrigen sind sowohl unter- als obersilurisch; während aber von diesen die Plasmoporinen schon im Untersilur in voller Blüthe stehen, erlangen die Heliolitinen erst im Obersilur ihre reichste Entwicklung und sind auch in devonischen Ablagerungen vertreten. In dieser Periode verschwindet die ganze Gruppe²; ich sehe hier von einer möglichen und später zu besprechenden Fortsetzung der Palaeporitinen ab. Dies ist in grossen Zügen das geologische Auftreten der Heliolitiden.

Die erste Frage, welche in phylogenetischer Hinsicht entschieden werden muss, ist die, ob die Coccoserinen, wie ihr geologisches Auftreten vermuthen lässt, den Grundstamm bilden, aus welchem alle übrigen Heliolitiden sich entwickelt haben. Ich habe in einer allgemeinen Uebersicht der Coccoserinen zu zeigen versucht, wie der Skeletbau dieser Gruppe sich mit demjenigen der früher zu den Heliolitiden gerechneten Formen (der Plasmoporinen und Heliolitinen) in Uebereinstimmung bringen lässt. Die Stammform dieser alten Gruppe, *Palaeopora*, zeigt im allgemeinen Bau unläugbar die grösste Uebereinstimmung mit den Heliolitinen; diese treten etwas später, im obersten Untersilur, auf und zwar eigenthümlich genug mit Formen, die eine grössere Differenzirung aufweisen als die meisten obersilurischen. Auf der anderen Seite deuten viele Verhältnisse der Oberfläche auf eine nahe Verwandtschaft mit den Plasmoporinen hin. Es sind hier verschiedene Fälle möglich; leider ist unsere Kenntniss der untersilurischen Korallenfaunen noch so dürftig, dass sich über den tieferen Theil des Stammbaumes der Heliolitiden nichts Bestimmtes sagen lässt. Ich halte es aber für wahrscheinlicher, dass die Plasmoporinen und nicht die Coccoserinen den Grundstamm bilden. Die Porosität bei den letzteren ist nämlich eine in dieser Unterfamilie in rascher Entwicklung begriffene Eigenthümlichkeit (*Palaeopora* — *Palaeoporites*), und es ist deshalb sehr möglich, dass diese Formenreihe sich aus einem ächten, dichten *Heliolites* (z. B. Vorfahren des *H. parvistella* F. RÖM.) entwickelt hat. Weiter besteht bei den Plasmoporinen eine starke Tendenz zur Bildung von Formenreihen, deren Endglieder einen typischen *Heliolites* oder doch eine *Heliolites*-ähnliche Form bilden, wie dies später im Detail gezeigt werden soll.

Wie die Entwicklung der alten ächten Heliolitinen von *Plasmopora*-ähnlichen Vorfahren vor sich gegangen ist, wird durch diese Entwicklungsreihen angedeutet. Hier möchte ich nur die Coccoserinen, welche ich von *Heliolites*-ähnlichen Vorfahren ableite, noch einmal besprechen. Die phylogenetische Entwicklung in dieser Gruppe habe ich früher ausführlich auseinandergesetzt (p. 13). Die meisten Forscher, welche diese besprochen haben, meinen, dass sie den recenten Poritiden sehr nahe verwandt seien (J. HALL, M. EDWARDS & HAIME, v. SEEBACH, QUENSTEDT, NICHOLSON, ZITTEL und OGILVIE). EICHWALD stellte sie zu den Lophoserinen, ROMINGER, F. RÖMER, NEUMAYR und SARDESON

¹ BRÖGGER giebt zwar *Proheliolites dubius* für den Trinucleuskalk (Et. 4 c β) an; das Stück ist mir nicht zu Gesicht gekommen und muss noch als fraglich betrachtet werden; verschiedene Monticuliporen sind dieser Koralle sehr ähnlich.

² EICHWALD's *Stylidium spongiosum* (Leth. Ross. Vol. I. p. 456) ist, wie ich am Originalstück in St. Petersburg sehen konnte, kein Heliolitide; es ist eine verwitterte rugose Koralle und gehört zu den Axophylliden.

halten die Theciiden für ihre nächsten Verwandten. Alle diese Anschauungen beruhen auf einer mangelhaften Kenntniss oder besser auf einer Unkenntniss des mikroskopischen Skeletbaues dieser uralten Gruppe. Der Bau von *Thecia* ist sehr complicirt; wie bei *Palaeopora* findet auch hier ein eigenthümlicher Verdickungsprozess des Skeletes statt; während aber die unverdickte Skeletzone bei *Palaeopora Heliolites*-ähnlich ist, hat dieselbe bei *Thecia* eine unlängbare Verwandtschaft mit den Favositiden, bei welchen ebenfalls in verschiedener Weise Verdickungen des Skeletes vorkommen. Die Septen bei *Thecia* sind lamellenförmig, und dies ist wohl das einzige Merkmal, welches ein unverdicktes *Thecia*-Skelet von dem eines gewöhnlichen *Favosites* scheidet. Es wäre deshalb möglich, dass *Thecia* von *Nyctopora*-ähnlichen Vorfahren abstammt. Eine Verwandtschaft mit den Coccoserinen scheint mir ausserordentlich unwahrscheinlich. Was EICHWALD'S Ansicht betrifft, so handelt es sich bei *Lophoseris* nur um eine gewisse äusserliche Aehnlichkeit; der innere Bau kann gar nicht verglichen werden. Zudem ist die Abstammung der Lophoserinen von den Thamnastraeinen und die der letzteren von den Astraeiden jetzt wohl sichergestellt. Es bleibt nunmehr noch die erstgenannte verbreitete Meinung übrig, wonach die mezo- und neozoischen Poritiden von den altpalaeozoischen Coccoserinen abzuleiten wären. OGILVIE¹ sagt hierüber:

„The palaeozoic family of *Theciidae* (*Thecia*, *Protaraea*, *Stylaraea*, *Coccoseris*) seems to be the ancestral types of our recent reef-builders. An interesting transitional genus is *Astraeomorpha*, a Triassic genus, whose thick septa and calicinal features show more the character of the palaeozoic types, yet the fine structure proves its affinity with the recent *Porites*.“ etc.

Die Astraeomorphinen sollen also nach dieser Forscherin die triassischen Uebergangsformen zwischen den Coccoserinen und Poritiden darstellen. Eine andere Auffassung vertritt F. FRECH². Er meint, dass die Astraeomorphinen und die noch viel sonderbareren Spongiomorphinen zu *Actinacis* und den übrigen mit *Turbinaria* verwandten Perforaten hinüberleiten, setzt aber deutlich auseinander, dass diese triassischen Formen von den Thamnastraeinen abstammen, ja VOLZ³ lässt sogar *Astraeomorpha* nur als eine Untergattung von *Thamnastraea* gelten. Eine Ableitung von den Coccoserinen ist folglich nach diesen Forschern vollständig ausgeschlossen. Dagegen hat wohl OGILVIE darin Recht, dass die Poritiden und nicht die Madreporiden die Nachkommen der Astraeomorphinen sind. Der Septalbau ist hier massgebend.

Existirt aber wirklich keine Verwandtschaft zwischen den Coccoserinen und einigen der recenten Perforaten? Wir haben gesehen, dass die Coccoserinen sich in zwei Reihen spalten, *Coccoseris* und *Palaeoporites*. Mit dem sehr kompakten Skelete der ersteren Gattung kann wohl keine der jüngeren Perforaten verglichen werden. Sie umfasst stark specialisirte Formen, die sicherlich schon im Silur ausgestorben sind. *Palaeoporites* dagegen zeigt merkwürdige Aehnlichkeiten mit gewissen jüngeren perforaten Korallen. So ist die Aehnlichkeit besonders zwischen Querschliffen von *Palaeoporites estonicus* und der kretaceischen Gattung *Actinacis* sehr auffallend⁴; doch ist das Skelet bei *Palaeoporites* noch stärker perforirt, auch sind die Septen anders gebaut. Die Haupttrichtung der Septaltrabekel ist bei beiden dieselbe; während aber die Turbinarinen wie auch die jurassische Gattung *Thammaraea*⁵, der älteste, sichere Repräsentant dieser Unterfamilie, kompakte Septen besitzen, ist der Septalbau bei

¹ Microscop. a. systematic Study of Madreporarian Types of Corals, p. 339.

² Die Korallen der juvavischen Triasprovinz, p. 64.

³ Die Korallen von St. Cassian, p. 57.

⁴ OGILVIE, Microsc. a. system. Study of Madrepor. Types of Corals, p. 211, Fig. 58.

⁵ OGILVIE, Die Korallen der Stramberger Schichten, p. 152.

Palaeoporites, wie wir gesehen haben, verschieden und zeigt grössere Aehnlichkeit mit *Eupsamma*, ohne dass damit eine Verwandtschaft besteht. Noch auffallender ist die Aehnlichkeit mit der alt-tertiären *Litharaea*¹, bei welcher die Septen durchlöchert sind. Allein man findet bei dieser 24 dünne, regelmässige Septen, und auch das Coenenchym scheint nicht röhrig zu sein wie bei *Palaeoporites*.

Die carbonische Gattung *Palaeacis* wird von den meisten Forschern als eine alte, ächte Perforate angesehen; OGLVIE stellt sie als eine Stammform der Madreporiden auf. Die verschiedenen Formen, die man zu *Palaeacis*² gestellt hat, scheinen nach HINDE's neuen Studien zu zwei heterogenen Formenkreisen zu gehören; HINDE betrachtet die Formen vom Typus der *Palaeacis cuneiformis*, M. EDW. als eine besondere Familie der perforierten Korallen, die in einigen Merkmalen den Favositiden näher als den Madreporiden und Poritiden stehen. Eine andere Gruppe wird von *Palaeacis (Hydnopora) cyclostoma* PHILL. gebildet; für diese errichtet HINDE eine neue Gattung *Microcyathus*, die er als nahe verwandt mit recenten Perforaten betrachtet. Diese letztere Form besitzt ein gut entwickeltes, lacunäres Coenenchym und könnte möglicherweise mit *Palaeoporites* verglichen werden. Bei genauerer Betrachtung der Beschreibung und der Abbildungen von *Microcyathus* sieht man aber leicht, dass wirkliche Uebereinstimmung, die auf eine phylogenetische Verbindung hindeutet, fehlt.

Eine wirklich grosse äusserliche Aehnlichkeit hat dagegen *Palaeoraea Lopatini* LM.³, die aus einem fast gleichalterigen, aber wahrscheinlich doch etwas jüngeren Niveau als die hier beschriebenen Coccoserinen stammt; leider ist die Beschreibung zu kurz und die Abbildung zu ungenügend, um einen erfolgreichen Vergleich anstellen zu können. Unterscheidend ist jedenfalls die viel grössere Septenzahl bei *Palaeoraea* (28—32), obwohl dieser Umstand nicht von grosser Bedeutung ist, ferner dass die Septalblätter nicht durchlöchert sind. Eine Verwandtschaft wäre hier möglich, kann aber zur Zeit nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Nach allen bis jetzt bekannten Thatsachen halte ich eine phylogenetische Verbindung zwischen den Coccoserinen und mezozoischen und neozoischen Korallen für unwahrscheinlich. Es sind wohl nur Convergenzerscheinungen, die Aehnlichkeiten hervorgerufen haben. Die sogenannten Perforata sind bereits als eine unnatürliche Gruppe aufgelöst worden, und auch die palaeozoischen perforierten Formen, wovon wir ja jetzt eine ganze Reihe kennen, sind offenbar auf verschiedenen Wegen entstanden.

Ich kehre nun zu den Plasmoporinen zurück, welche ich, wie gesagt, als die ursprüngliche Stammgruppe der Heliolitiden ansehe. Man hat hier gewöhnlich zwei Gattungen oder Untergattungen, *Plasmopora* und *Propora*, unterschieden, deren Berechtigung von LINDSTRÖM und NICHOLSON bestritten wird. Die meisten Forscher, die hierüber arbeiteten, sind theils von falschen Voraussetzungen ausgegangen, theils haben sie in ihrer Untersuchung ungenügende Methoden angewandt, so dass sie eine Kenntniss des wirklichen Skeletthaues dieser Formen nicht erlangt haben. In der Regel werden *Pl. petaliformis* LOXSD. und *scita* EDW. & H. als die typischen Repräsentanten dieser Gruppe angesehen; allein gerade sie sind spät auftretende und stark differenzirte Glieder verschiedener Entwicklungsreihen dieser Unterfamilie und können darum nicht als Ausgangspunkt benützt werden. Die meisten Forscher (sogar solche, die mit Dünnschliffen gearbeitet haben, wie NICHOLSON und WENZEL) haben nicht oder nur sehr ungenügend zwischen geschnittenen Dissepimenten und Theilen des Septalapparats unter-

¹ M. EDWARDS & HAIME, Brit. foss. Corals, p. 38, Pl. 7, Fig. 1.

² ETHERIDGE & NICHOLSON, Ann. a Mag. of Nat. Hist. Ser. V, Bd. I, 1878, p. 206. — F. RÖMER, *Lethaea palaeoz.* p. 515. — HINDE, Quat. Journ. Vol. 52, 1896, p. 440.

³ LINDSTRÖM, Silur. Korallen aus N.-Russland und Sibirien (Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6, 1882), p. 11, Tab. I, Fig. 8.

schieden. In meiner grossen Sammlung von Dünnschliffen dieser Formen ist diese Unterscheidung fast überall sehr leicht durchzuführen, da die Septalelemente aus hellem Kalk bestehen, während die Durchschnitte der Dissepimente dunkel erscheinen. Welche Fehler hierdurch begangen werden können, zeigt die Arbeit von WENZEL, worin z. B. behauptet wird, dass bei *Pl. tubulata* LONSD. alle Septen sich in das Coenenchym forsetzen unter Bezugnahme auf EDWARDS & HAIME'S Abbildung in „British foss. Corals“, Pl. 59, Fig. 3. In Wirklichkeit setzen sich die Septen bei dieser Art in das Coenenchym gar nicht fort. Was WENZEL als Fortsetzungen der Septen aufgefasst hat, sind nur angeschnittene Blasen. Denselben Fehler macht er bei der Besprechung von *Pl. Girvanensis* NICH. & ETH. und *exserta* NICH. & ETH. Alle älteren Abbildungen von Plasmoporinen sind deshalb nur mit Vorsicht zu benutzen¹. Gerade durch eine minutiöse Unterscheidung der verschiedenen Skeletelemente bei einer grossen Anzahl untersilurischer und obersilurischer Formen, die mir zur Untersuchung vorlagen, und durch eine genaue Feststellung ihres geologischen Auftretens ist es mir gelungen, verschiedene nicht unwichtige Resultate zu gewinnen, zu deren Auseinandersetzung ich jetzt übergehe.

Bei meinen Studien über die Plasmoporinen in den Etagen 5 a-b kam ich sehr bald zu der Ueberzeugung, dass die in den verschiedenen Horizonten auftretenden Formen sich in natürliche Reihen, die eine bestimmte Differenzirungstendenz zeigen, ordnen lassen. Diese Reihen bezeichnen offenbar die phylogenetische Entwicklung.

In den tiefsten Schichten der Etage 5 a habe ich auf Ringerike *Plasmopora primigenia* var. *ramosa* KLÄB gefunden, dagegen kommt die höher so überaus häufige *Pl. conferta* EDW. & H. hier noch nicht vor; dies hängt meiner Meinung nach damit zusammen, dass sie von *Pl. primigenia* abstammt und sich noch nicht typisch entwickelt hat. Der Wandbau und die Entwicklung der Septaldornen sind bei beiden übereinstimmend; der Unterschied besteht darin, dass die Thekalröhren bei der Stammform kleiner sind und viel dichter stehen, und dass exothekale Septalelemente fehlen. Zwischenformen stellen die im unteren Theil der Etage 5 a vorkommenden Mutationen von *Pl. conferta* EDW. & HAIME dar, bei welchen die Thekalröhren noch nicht die typische Grösse erlangt haben und etwas enger stehen als bei den späteren. Ich nehme also an, dass exothekale Septalelemente sich in dieser Reihe entwickelt haben; bei den im oberen Theil von 5 a auftretenden Formen sind diese reichlich vorhanden und sind als isolirte, etwas unregelmässig verlaufende Stäbchen, selten als ganz kurze Lamellen entwickelt, die als kurze Trabekel aufgefasst werden müssen; sie zeigen denselben Bau wie die endothekalen Septaldornen oder besser Septaltrabekel. Manchmal setzen sich diese Gebilde an die Theka an und bilden auf diese Weise kurze Fortsetzungen der Wand, die sowohl septal als interseptal entspringen können. Bei der Mutatio in 5 b auf Ringerike sind die exothekalen Septalelemente noch reichlicher entwickelt. Von diesem Formenkreis leite ich die eigenthümliche Form ab, die ich in dieser Arbeit als *Nicholsonia megastoma* M'COY ausführlich beschrieben habe. Der Wand- und Septalbau erinnert sehr an *Pl. conferta* EDW. & H.; exothekal sind die Septalelemente zu unregelmässigen *Helio-lites*-ähnlichen Röhren geordnet, deren Wände sich meistens, aber nicht immer, interseptal an die Thekalröhren ansetzen. Sehr interessant ist es nun, dass an vielen Stellen, besonders wenn der Raum zwischen den Thekalröhren grösser wird, z. B. in der Ecke zwischen drei solchen, diese Exothekalröhren verschwinden und nur isolirte Trabekel oder kurze Lamellen vorhanden sind, genau so, wie wir

¹ SARDESON (Bezieh. der foss. Tabulaten) scheint dieselbe Beobachtung gemacht zu haben, hat aber wegen der Oberflächlichkeit seiner Arbeitsmethode keine sicheren Resultate gewonnen; WEISSERVEL dagegen hat in einer Kritik der Arbeit von SARDESON, die mir beim Abschluss dieser Arbeit noch in die Hand kam, diesen Unterschied klar auseinandergesetzt (Sind die Tabulaten die Vorläufer der Alcyonarien? Z. d. D. geol. Ges. 1898, p. 56).

es bei *Pl. conferta* EDW. & H. gefunden haben. Ich betrachte deshalb *N. megastoma* M'COX als eine ausgeprägte Uebergangsform zwischen *Plasmopora* und *Heliolites*, ohne dass ich vorläufig nachweisen kann, welche *Heliolites*-Formen ihre Nachkommen repräsentiren.

Im Obersilur finden wir zahlreiche Plasmoporinen, die in diese Entwicklungsreihe gehören, so z. B. *Pl. Girvanensis* NICH. & ERL. und *Pl. exserta* NICH. & ERL.; die erstere kommt im norwegischen Silur in der Etage 6, die letztere in 8 b vor; ähnliche Formen haben eine weite Verbreitung im schottischen, böhmischen und esthnischen Silur und repräsentiren einen noch wenig differenzirten Grundstamm dieser Reihe. Im Obersilur ist dann wahrscheinlich ein neuer Zweig hervorgesprosst, von welchem *Pl. petaliformis* LOXSD. ein schon sehr stark differenzirtes Glied bildet. Einen Querschliff dieser Form habe ich abbilden lassen, um die Entwicklung der exothekalen Septalelemente klar zu zeigen. Die Septen sind hier leistenförmig, bilden durch Gabelung die Mauer und setzen sich fast überall interseptal in langen, dünnen Lamellen fort: diese spalten sich weiter, sind aber an vielen Stellen abgebrochen und nur als isolirte, oft dreigabelige Lamellen entwickelt. Hierdurch wird zwischen den Thekahlöhren ein System von weiten, mit unvollständigen Wänden versehenen Röhren gebildet. Dissepimente sind in Gestalt reichlich entwickelter Blasen, die im Schliff dunkel erscheinen, vorhanden. Die Entwicklung der exothekalen Septallamellen lässt sich sehr leicht von den Verhältnissen bei *Pl. conferta* EDW. & H. ableiten. Sie ist eine Parallelform zu *Nicholsonia megastoma* M'COX und führt wie diese zu *Heliolites* über; sie ist aber noch einen Schritt weiter gekommen, indem die Septen lamellär geworden sind. Ich muss freilich bemerken, dass Uebergangsformen zwischen *Pl. petaliformis* LOXSD. und *Pl. conferta* EDW. & H. oder *Pl. exserta* NICH. & ERL. noch nicht nachgewiesen sind; ich bezweifle aber nicht, dass sie sich später noch finden werden. Wir sehen also, dass von dieser *Pl. conferta*-Reihe zwei Seitenreihen sich abgezweigt haben, eine untersilurische und eine Obersilurische: beide führen zu *Heliolites* über, oder differenziren sich jedenfalls in dieser Richtung so stark, dass eine Fortsetzung der Reihe typische *Heliolites*-Formen entwickelt haben muss, wenn eine weitere Entwicklung wirklich vor sich gegangen ist. Consequent müsste man eigentlich auch für *Pl. petaliformis* LOXSD. eine neue Gattung aufstellen, die denselben Rang wie *Nicholsonia* besässe. Diese ganze Entwicklungsreihe der Plasmoporinen bezeichne ich als die **Conferta-Reihe**.

Die in 5 a häutige *Pl. parvotubulata* KÄR ist in phylogenetischer Beziehung von Wichtigkeit. Sie bildet nämlich den Ausgangspunkt mehrerer Formenreihen. Sie unterscheidet sich leicht von *Pl. primigenia* KÄR und lässt sich schwer von dieser ableiten, wohl aber von einer gemeinsamen älteren, noch unbekanntem Stammform. Von *Pl. parvotubulata* KÄR habe ich einen vollständigen Uebergang zu *Pl. stellata* KÄR in 5 b gefunden. Mit dieser ist eine neue, grosse Form in den Etagen 6—7 nahe verwandt, ebenso eine bei uns in Etage 7 vorkommende *Plasmopora*, die den Uebergang zu *Pl. scita* EDW. & H. bildet. In dieser Reihe findet man also, dass die costalen Verlängerungen der Septen, die endothekal als kräftige Dornen auftreten, nach aussen sich mehr und mehr verlängern, bis beim Endglied ein Bau erzielt wird, der demjenigen von *Heliolites* nicht fern steht. Von dieser Reihe hat sich schon früh eine Seitenreihe abgezweigt, die von grossem Interesse ist, weil sie einen vollkommenen Uebergang zu *Heliolites* bietet. In der Etage 6 habe ich nämlich eine Form gefunden, die sich leicht von dieser **Scita-Reihe** entwickelt haben kann. Die costalen Verlängerungen der Septen sind stark entwickelt und verbinden sich gewöhnlich miteinander zu wirklichen, aber unregelmässigen Röhren; in dieser Beziehung steht sie der schon besprochenen, aber anscheinend später auftretenden Uebergangsform zu *Pl. scita* sehr nahe. Unterscheidend ist besonders, dass die endothekalen Septen bei der hier zu besprechenden Form rudimentär sind. Von dieser zu einer in Etage 7 auf Malinöalk gefundenen

Form, die fast vollkommen mit *Heliolites decipiens* M'COY übereinstimmt, ist es nur ein kleiner Schritt. Ich glaube darum, dass *Heliolites decipiens* M'COY das Endziel eines Seitenzweiges der *Pl. scita*-Reihe darstellt.

Von *Pl. parvotubulata* KLÄR hat sich ferner eine andere Reihe entwickelt, die sehr leicht zu bestimmen ist; es ist die **Ramosa-Reihe**. *Pl. ramosa* KLÄR zeigt im Innern des Stockes eine überaus grosse Uebereinstimmung mit *Pl. parvotubulata*, es hat sich hier aber eine eigenthümlich entwickelte Randzone ausgebildet (siehe p. 29); ich habe dort auch näher auseinandergesetzt, wie sich diese untersilurische Form in der obersilurischen Form *Pl. Grayi* EDW. & H. fortgesetzt hat. Diese wurde früher als ein ächter *Heliolites* angesehen; ich konnte aber durch Dünnschliffe constatiren, dass sie den Bau einer typischen *Plasmopora* besitzt.

Noch muss ich die Verwandtschaftsverhältnisse und die möglichen Nachkommen von *Pl. intercedens* KLÄR besprechen. Diese Form schliesst sich im Wandbau der *Pl. parvotubulata* KLÄR, noch mehr vielleicht der noch tiefer vorkommenden *Pl. primigenia* KLÄR an; möglicherweise wäre sie von den Uebergangsformen zwischen diesen abzuleiten. Sie leitet auf der anderen Seite zu einer grossen, obersilurischen Formenreihe über, welche ich die **Tubulata-Reihe** nenne. Eine direkte Fortsetzung der *Pl. intercedens* habe ich in der Etage 6 constatirt; ja eine Form in der Etage 9 ist hiervon kaum zu unterscheiden. Von dieser Art lassen sich zahlreiche obersilurische Plasmoporen ableiten; ich stelle hierher die schon beschriebenen *Pl. tubulata* LONSD., *Pl. Edwardsii* NICH. & ETH. und *Grayi* NICH. & ETH.¹ Möglicherweise muss jedoch diese letztere als eine eigene, direkt von *Pl. parvotubulata* KLÄR ausgehende Reihe aufgefasst werden. Im norwegischen Obersilur habe ich viele unbeschriebene Formen gefunden, die ebenfalls hierhin zu stellen sind. Sie bilden den am wenigsten differenziirten Theil des Plasmoporinenstammes und scheinen besonders plastisch zu sein. Sichere Reihen sind deshalb hier besonders schwierig zu finden.

Nach der hier geschilderten Phylogenie der Plasmoporinen wäre die Aufrechterhaltung der Gattungen *Plasmopora* und *Propora* ganz unnatürlich, selbst als Subgenera, wie NICHOLSON² vorgeschlagen hat. Der Grund hierfür ist nicht, dass Zwischenformen auftreten und die Grenze verwischen; denn wenn die *Plasmopora*- und *Propora*-Formen zwei von einem gemeinsamen Stamm divergirende Reihen bildeten, hätte man allen Grund, sie als zwei Gattungen aufrecht zu halten, obwohl die älteren Formen in den beiden Reihen sich notwendigerweise einander nähern und „Zwischenformen“ bilden müssten. Allein die Sache liegt anders; *Plasmopora* ist in ihrer alten Fassung eine polyphyletische Gattung. Um die phylogenetische Verbindung dieser Formen folgerichtig auszudrücken, muss deshalb eine dieser Gattungen aufgegeben werden. Ich schlage vor, dass man *Plasmopora* als den am meisten eingebürgerten Namen für die ganze Gruppe behält. NICHOLSON'S Gattung *Pinacopora*³ unterscheidet sich durch so geringfügige Merkmale von *Plasmopora* (*Propora* im alten Sinne), dass sie nicht aufrecht zu halten ist. Auch das amerikanische Genus *Lyellia* stimmt mit Formen der *Tubulata*-Reihe vollkommen überein und muss ebenfalls eingezogen werden⁴. *Diploëpora* QUENST. ist ebenfalls nur ein Synonym⁵.

¹ Nicht mit NICH. & ETHERIDGE'S *Heliolites Grayi* zu verwechseln, der eine *Palaeopora* ist. Da EDWARDS & HADLEY'S *Hel. Grayi* eine *Plasmopora* ist, sollte eigentlich diese Form, *Pl. (Pinacopora) Grayi* NICH. & ETHERIDGE einen neuen Namen bekommen; ich schlage *Pl. Nicholsoni* vor.

² „Girvan“, III, p. 264.

³ „Girvan“, I, p. 52.

⁴ Ich habe Gelegenheit gehabt, *Lyellia parviflora* ROM. zu untersuchen (Münchener Staatssammlung).

⁵ Siehe unter *Plasm. ramosa* KLÄR.

Einen noch ursprünglicheren Bau als bei *Plasmopora* glaube ich in der neuen Gattung *Plasmoporella* gefunden zu haben. Ich fasse die Endothekalröhre als eine innere Wand, die sich secundär gebildet hat, auf. Diese existirt hier noch nicht oder ganz unvollständig. Die Septen sind als ganz schmale, isolirte Septalleisten entwickelt und bilden mit den kurzen, nicht reichlich auftretenden exothekalen Trabekeln zusammen die einzigen vorhandenen verticalen Skelettheile; das Skelet wird somit bei diesen Formen hauptsächlich aus horizontalen Dissepimenten gebildet. *Plasmoporella* muss folglich als eine uralte Entwicklungsreihe betrachtet werden, aus welcher die übrigen Plasmoporinen sich abgezweigt haben.

Für die schon längst als *Heliolites dubius* F. SCHM. bekannte Form habe ich eine neue Gattung, *Proheliolites*, und eine neue Unterfamilie, *Proheliolitinae*, vorgeschlagen. Sie wurde gewöhnlich als ächter *Heliolites* aufgeführt; in letzter Zeit ist aber ihre systematische Stellung angezweifelt worden, so von WENZEL. Nach der in dieser Arbeit gelieferten Beschreibung ihres Baues und ihrer Knospung kann ihre Stellung unter den Heliolitiden nicht bestritten werden; wohl aber könnte man in Zweifel über ihre Verwandtschaftsbeziehungen kommen. Es lässt sich nicht läugnen, dass sie mit *Heliolites* viel Gemeinsames hat; das exothekale Gewebe ist, wenn es reichlicher auftritt, durch vollständige Lamellen in Röhren getheilt: diese Lamellen zeigen aber kein gesetzmässiges Verhältniss zu den Septen und diese letzteren treten als Längsreihen von entferntstehenden, kurzen Dornen auf, die nicht nach oben, sondern merkwürdigerweise nach unten gewandt sind. Diese Eigenthümlichkeiten stellen sie den Plasmoporinen näher. Die Knospung ist dadurch besonders interessant, dass die neuen Thekalröhren sehr klein angelegt werden und ganz langsam auswachsen, und weiter, dass die Septaldornenreihen sich auch ganz allmählich anlegen und zwar in einer Reihenfolge, die mit der Anlage der Mesentrien bei den Hexakorallen übereinstimmt, ein schwerwiegender Beweis dafür, dass die Heliolitiden ächte Anthozoen sind. Diese Eigenthümlichkeiten ihrer Entwicklung deuten ohne Zweifel auf sehr ursprüngliche Verhältnisse hin, die in Verbindung mit der eigenthümlichen Richtung der Septaldornen wohl die Aufstellung einer besonderen Unterfamilie rechtfertigen. *Proheliolites dubius* F. SCHM. nimmt in Wirklichkeit eine isolirtere Stellung als die meisten übrigen Heliolitiden ein; ich glaube jedoch, dass man diese Form als einen sehr alten Seitenzweig des Plasmoporinenstammes ansehen kann, der eine *Heliolites*-ähnliche Richtung eingeschlagen, aber viele ursprüngliche Merkmale behalten und auch einige für sie ganz eigenthümliche Charaktere erworben hat. Zu den letzteren rechne ich die Richtung der Septaldornen.

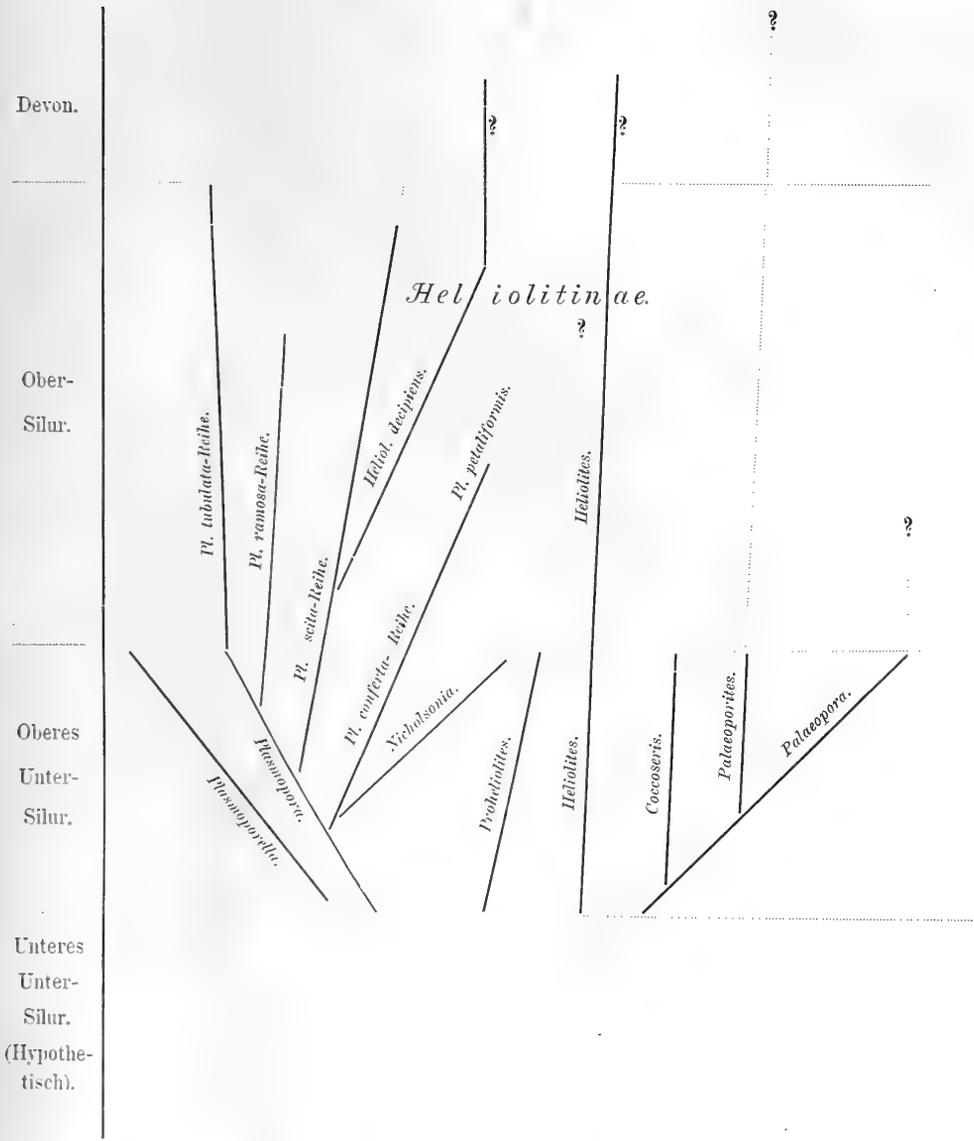
Ich habe nun noch die ächten Heliolitinen zu besprechen. Eine nothwendige Konsequenz der oben ausgeführten Anschauungen ist die Auffassung dieser als einer polyphyletischen Gattung. Wir finden ja in der alten und sehr interessanten Heliolitidenfauna im oberen Untersilur sofort typische, ächte *Heliolites*-Formen, die einen differenzirteren Bau als die gewöhnlichen obersilurischen besitzen. Sind nun alle obersilurischen Heliolitinen Nachkommen dieser untersilurischen? Ich glaube nein. Nach meiner Anschauung haben sich zu verschiedener Zeit von den Plasmoporinen Reihen entwickelt, die sich mehr und mehr in *Heliolites*-ähnlicher Richtung entwickelt und auch mehrmals wirklich ächte Heliolitinen hervorgebracht haben. Eine uralte Reihe sind die Proheliolitinen, die sich wahrscheinlich nicht weiter differenzirt haben. Eine spätere, aber noch untersilurische, wird von *Nicholsonia* repräsentirt; ob sie ächte *Heliolites*-Formen hervorgebracht hat, weiss man noch nicht. Noch weiter ist die obersilurische *Pl. petaliformis* gekommen, die von *Pl. conferta* Edw. & H. abstammt; es ist sehr wahrscheinlich, dass die Entwicklung in dieser Reihe weiter gegangen ist. Sicherer kennt man hierüber noch nicht. Einen thatsächlichen Uebergang glaube ich jedoch in der *Pl. scita*-Reihe gefunden

zu haben; aus dieser Reihe sind im Obersilur *Heliolites*-Formen mit dem Bau von *H. decipiens* M'COX hervorgegangen. Die untersilurischen Formen, *H. parvistella* F. RÖM. und *intricatus* var. *lamellosa* LM. muss man in ähnlicher Weise von uralten Plasmoporinen ableiten; dieser alte Seitenzweig hat dann sowohl den alten Heliolitinstamm als auch die Coccoserinen hervorgebracht. Diese älteste Gruppe der ächten Heliolitinen setzt sich im Obersilur direkt fort; *H. intricatus* ist im Obersilur weit verbreitet, und auch *H. parvistella* F. RÖM. hat sich wahrscheinlich in Formen wie *H. lamellatus* WENZ. weiter entwickelt. Meine Studien über obersilurische Heliolitinen sind jedoch noch nicht so weit vorgeschritten, dass ich hier weiter ins Detail gehen kann. Ich werde deshalb diese Gattung vorläufig nicht auflösen und brauche sie bis auf Weiteres als einen Sammelnamen; sie umfasst eine grosse Menge von Formen mit fast übereinstimmendem Skelettbau, die auf verschiedenen Wegen und zu verschiedener Zeit sich von einem gemeinsamen Grundstamm abgezweigt haben.

Diese meine Anschauung von der Verwandtschaft zwischen den Heliolitinen und Plasmoporinen steht im Gegensatz zu der Auffassung von WENZEL¹ über die Coenenchymbildung bei diesen Unterfamilien. Er meint, dass die röhrlige Zwischenmasse bei den Heliolitinen eine äussere Mauer repräsentirt, während bei den anderen ein Costalcoenenchym vorhanden sein soll, indem die Septen sich als ächte Costae direkt ausserhalb der falschen, inneren Mauer fortsetzen und mehr oder weniger mit denjenigen der Nachbarkelche in Verbindung treten. Bei den ersteren soll demnach eine Aussenknospung, bei den letzteren eine Costalknospung vorhanden sein. Ich halte dies für ganz falsch. Wie bei der *Petaliformis*-Reihe der Plasmoporinen haben sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei dem Urstamm der Heliolitinen die Exothekalröhren entwickelt; die exothekalen Trabekel haben sich weiter und weiter nach aussen zu Lamellen vereinigt, wieder gegabelt etc. Wir müssen uns bei diesem Vorgang vorstellen, dass die Septalelemente sich exothekal sowohl endo- als exocoel, endothekal dagegen nur endocoel entwickelt haben. Ich betrachte deshalb nur diejenigen Theile des Septalskeletes, die den Kelch direkt begrenzen, als der Theka bei den Plasmoporinen homolog und fasse auch bei den Heliolitinen die kleinen Traversen in den Exothekalröhren als eine ursprüngliche äussere Blasenzone auf. Die Knospung wird hiernach bei beiden vollständig gleichwerthig. Meiner Meinung nach ist dieser Entwicklungsvorgang mehrmals zu verschiedener Zeit vor sich gegangen. Wann der älteste Stamm der Heliolitinen sich abgezweigt hat, wissen wir noch nicht; es muss dies jedenfalls tief im Untersilur geschehen sein.

Zur besseren Uebersicht lasse ich hier einen Stammbaum der ganzen Familie so, wie dieser sich nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen construiren lässt, folgen.

¹ Anthozoa tabulata, p. 9 und 11—12.



Stammbaum der Heliolitidae.



AUG 19 1899

Ein Beitrag zur Kenntniss von *Eryops megacephalus*. (Cope)

von

Ferdinand Broili.

Mit Tafel VIII—X.

Einleitung.

Das Perm von Texas ist im Laufe der siebenziger und achtziger Jahre durch die Veröffentlichung seiner ungemein reichen Wirbeltierfauna von Seiten COPE'S in paläontologischer Beziehung allgemein bekannt geworden. J. MARCOU war der erste, welcher im Jahre 1854 in seiner Publikation: „Report of Exploration for a Railroad Route near the 35th Parallel of Latitude“ auf das Perm von Texas aufmerksam machte. Uebereinstimmend mit diesem Forscher erklärt 1868 Dr. WILLIAM DE RYE in einem Berichte der „Texas Copper Mining and Manufacturing Company“ die rothen Ablagerungen des Bezirkes Archer als solche permischen Ursprungs.

Derselben Ansicht ist Professor J. BOLL, welcher in der Abhandlung: „Geological Examinations in Texas. Americ. Naturalist Vol. XIV. pag. 684—686 Sept. 1880“ die rothen Schichten von Texas als zweifellos zum Perm gehörig erklärt. Von eben diesem J. BOLL, einem ungemein eifrigen Sammler, erhielt COPE die meisten jener Vertebratenreste, welche er in seinen verschiedenen Werken über die Wirbeltiere des Perms von Texas beschreibt.

Was die Invertebraten betrifft, so behandelt dieselben — 32 Species an der Zahl — C. A. WHITE im Americ. Naturalist 1889 pag. 109—128. Er sammelte sie in den permischen Ablagerungen der Bezirke Baylor, Archer und Wichita.

Ueber die geologischen Verhältnisse endlich giebt uns W. F. CUMMINS vollkommen Aufschluss im Annual Report of the geological Survey of Texas, Band I, 1889: „The Permian of Texas and its overlying beds“ und im Band II derselben Zeitschrift: „Report on the Geology of Northwestern Texas“.

Den südwestlichen Theil der grossen centralen, paläozoischen Ablagerungen in Nordamerika bildet das Perm von Texas, dessen Grenzen jedoch noch nicht genau festgestellt sind. Dieselben sind, soweit sie bis jetzt bekannt sind, ungefähr folgende: Die Südgrenze bildet der Concho River, im Osten zieht sich die Grenze vom Red River durch die Bezirke Clay, Joung, Shackelford,

Callahan und Runnels zum Colorado River. Im Westen erstreckt sich die Grenze vom Canadian River zum Concho River durch Hemphill, Wheeler, Douley, Briscoe, Motley, Dickens, Garza und Howard. Im Norden stösst das Perm von Texas an das Indianerterritorium an, wo es sich an die centralen, paläozoischen nordamerikanischen Ablagerungen anschliesst.

Die permischen Schichten liegen concordant auf den Coal Measures. Im auffallenden Gegensatz hiezu steht die Discordanz der Trias über dem Perm. Die Mächtigkeit des letzteren beträgt in Texas ungefähr 5000 Fuss.

Die stratigraphischen Verhältnisse sind nach CUMMINS, welcher die Permablagerungen in

- a) Wichita Beds,
- 2) Clear Fork Beds,
- 3) Double Mountain Beds

eintheilt, folgende:

a) Die Wichita Beds.

Das unterste Glied des texanischen Perm setzt sich aus Sandsteinen, Sandschiefern, Thonen und einem Conglomerat zusammen. Kalke fehlen. Die rothen, grauen oder gefleckten Sandsteine, welche bald eine schieferige, wellige, bald eine massive Structur aufweisen, sind reich an ungemein harten Concretionen. Die Thone zeigen blaue und rothe Farben; die rothen führen sehr viel Eisen, in den blauen findet sich stellenweise Kupfer. Das Conglomerat wird von Thonen und Thoneisensteinen gebildet, welche in einem eisenhaltigen Muttergestein eingebettet sind. Ihre Hauptentwicklung erfahren die Wichita Beds am Big Wichita River, wo sie bis 2000 Fuss anschwellen. Aus ihnen stammt die grösste Zahl der von COPE beschriebenen Vertebraten. CUMMINS erwähnt ferner noch in denselben das Vorkommen von Pflanzen. Invertebraten sind ungemein selten.

b) Die Clear Fork Beds.

Die mittlere Abtheilung besteht aus geschichteten Kalken, Thonen, Schieferlagen und Sandsteinen. Einzelne von den Kalken sind in Folge ihres starken Gehaltes an Bitumen als Stinksteine entwickelt. Die in den geschichteten Kalken enthaltene reiche und charakteristische Fauna ist, wie oben gesagt, der Gegenstand einer eingehenden Beschreibung von Seiten WHITE'S. Die rothen Thone sind eisenhaltig, die blauen Thone führen Kupfer. Gegen oben werden die Ablagerungen sandig und es stellen sich Adern von Gyps ein.

c) Die Double Mountain Beds.

Sandsteine, Sandschiefer, Kalke, rothe und blaue Thone, sowie dicke Lagen von Gyps bilden die oberste Abtheilung des texanischen Perms. Die Kalke sind reich an Fossilien. Die mit Salz imprägnierten Schiefer enthalten viel Gyps. Die rothen, grauen, fleckigen Sandsteine weisen eine sehr brüchige Structur auf. Gyps durchsetzt in mehr oder weniger dicken, zahlreichen Adern und Bänken, Thone und Schiefer kreuz und quer. In den obersten Bänken zeigen im westlichen Gebiet diese Ablagerungen eine Pressung und Faltung. Es scheint also, dass von Westen her ein Druck diese Faltung hervorgerufen hat. Aus diesen Double Mountain Beds rührt der kleinere Theil der von COPE beschriebenen Wirbelthiere her. Invertebraten-Fauna und Flora dieser Schichten sind bis jetzt noch un-
bearbeitet.

COPE hat im Ganzen aus dem Perm von Texas nicht weniger als 30 Genera mit 57 Species Vertebraten beschrieben.

Das meiner Arbeit zu Grunde liegende Material wurde im Frühjahr 1895 bei Indian Creek, im Thale des Big Wichita in der Nähe der Stadt Seymour (Baylor) von dem bekannten Sammler CHARLES STERNBERG aus Lawrence City im Auftrag des Herrn Geheimrath VON ZITTEL für das Münchener Museum zusammengebracht. Diese Reste stammen aus den Big Wichita Beds, die am Big Wichita River sehr stark entwickelt sind. Ausser anderen Wirbelthierresten fand STERNBERG von *Eryops megacephalus* 4 Schädel, etliche Unterkiefer, eine Anzahl von Wirbeln, 1 Becken, 1 Scapula mit Coracoid, die nun im Folgenden einer eingehenden Beschreibung unterzogen werden sollen.

Herr Geheimrat VON ZITTEL hatte die grosse Güte, mir dieses kostbare Material zur Bearbeitung anzuvertrauen, wofür ihm, ebenso wie für seine die Arbeit ungemein fördernden Winke und Ratschläge auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen sei.

Beschreibung der Stücke.

Schädel.

Vorhanden sind 4 Exemplare, welche der Unterscheidung halber im Folgenden mit A, B, C und D bezeichnet werden sollen.

Schädel A.

Der Schädel A ist zwar der vollständigste, doch zeigt er den schlechtesten Erhaltungszustand, denn das Muttergestein, ein rother, eisenhaltiger Thon hat sich so fest in die Vertiefungen der Ober- und Unterseite eingefügt, dass allein schon der Versuch des Präparirens eine Zertrümmerung des bereits an mehreren Stellen gekitteten Schädels herbeiführen würde. Trotzdem giebt er uns ein klares Bild über seine allgemeinen Verhältnisse. Der Schädel unterlag auf der rechten Seite einem seitlichen Druck. Dieser äussert sich in einer ziemlich starken Knickung, die sich von der Praefrontalregion einerseits durch die beiden Augenwinkel zur Postorbitalregion andererseits erstreckt. In Folge dieses Bruches erscheint, da die rechts von der Bruchlinie befindliche Schädelpartie sehr stark geneigt ist, die rechte Augenöffnung bedeutend kleiner als die normale linke.

Schädel B.

Derselbe ist das Fragment des kleinsten Schädels, der von einem jungen Thiere her stammt; er zeigt uns die Unterseite. Das linke, hintere, grössere Viertel von der Region des Quadratojugale bis fast an die über den Choanen stehenden Palatinzähne ist abgebrochen. Parasphenoid und Pterygoidea sind nicht vorhanden, ebenso fehlt das Hinterhaupt; dadurch liegt die untere Fläche des eigentlichen Knochendaches in seiner hinteren Hälfte vollkommen frei. Die anderen, die Unterseite des Schädels charakterisirenden Stücke sind erhalten. Die Schädeloberseite ist dicht von Gesteinsmasse umgeben und verbietet wegen der Brüchigkeit des Materials ein Herauspräpariren.

Schädel C.

Auch dieses Stück ist nicht ganz vollständig, denn jederseits fehlt das hintere Drittel d. h. die von den Augenhöhlen ab rückwärts zu beiden Seiten des Parasphenoids liegenden Theile. Das Parasphenoid selbst, die Condyli occipitales, sowie der Beginn der Pterygoidea dagegen sind vollkommen erhalten.

Dieser Schädel unterlag ebenfalls einem Druck auf seiner linken Seite, welche in Folge dessen stark geknickt ist; durch die parallele Druckwirkung auf die gegenüber liegende Seite wurde diese weniger in Mitleidenschaft gezogen, als das Parasphenoid, welches aus seiner horizontalen, normalen

Lage verschoben und in etwas gegen die rechte Seite geneigter Stellung nach links hinausgepresst wurde. Die linke Seite, sowie andere brüchige Stellen erhielten durch Kitten und Ausfüllen mit Gyps einen grösseren Halt.

Schädel D.

Dieser Schädel war fast vollständig zertrümmert. Praemaxillare und Vomer waren die einzig zusammenhängenden Theile. Um die übrigen Stücke zusammenzufinden, war geraume Zeit nothwendig, doch gelang es, fast alle die Unterseite des Schädels bildenden Knochen, wenn auch leider nicht vollständig erhalten, zusammenzustellen. Von den Deckknochen konnten nur einzelne Stücke miteinander vereinigt werden.

Die Schädeldecke.

Der Schädel zeigt, was die allgemeine Gestalt betrifft, dieselben Verhältnisse, wie sie von CORE (Pal. Bulletin Nr. 26 pag. 188 ff.) bereits gegeben wurden, doch soll derselbe nochmals an der Hand des zur Verfügung stehenden Materials in Betracht gezogen werden.

Der Umriss des Schädels ist länglich dreieckig. Von der Seite betrachtet, fällt das Schädeldach von der Höhe der Augen wenig geneigt zum Schnauzenrand, während an den Seiten eine grössere Neigung eintritt. Der Schnauzenrand ist breit und zeigt eine stumpfe Rundung. Die Hinterhauptregion, unter welcher die Condyli occipitales nur wenig hervortreten, zeigt sich nach hinten halbmondartig ausgebogen. Die Region der Supratemporalia und Quadratojugalia, deren Innenrand flügelartig geschweift ist, ragt ziemlich bedeutend über die Supraoccipitalregion hervor. Lyra fehlt. Die Augenhöhlen weisen eine annähernd runde Gestalt auf, sind jedoch etwas länger als breit. Sie liegen im vorderen Theile des letzten Drittels des Schädels, gemessen vom Schnauzenrand einschliesslich der Region der Epitotica.

Die Parietalregion ist ziemlich eben, die Frontalregion etwas concav. Die Postfrontalregion steigt zu den Augenhöhlen ziemlich steil an, ebenso auch die Region des Squamosum. Parietal- und Frontalregion liegen also in einer Mulde, deren von der Region des Postfrontale und Squamosum gebildeten Wände ziemlich steil zu den Augenhöhlen und zu der Postorbitalregion ansteigen.

Die Nasenlöcher sind gross, rund und sehr weit von einander getrennt. Sie liegen ziemlich weit zurück d. h. mehr in der Maxillarregion als in der Praemaxillarregion. Die Nasalgegend zeigt eine schwache Wölbung und die Praemaxillarregion fällt anfangs schwach geneigt zum Schnauzenrand, um dann nach unten plötzlich stark umzubiegen.

Im Vorausgehenden wurde mit Absicht bloss von „Regionen“ gesprochen. Der Grund hiezu liegt in dem gänzlichen Mangel an Nähten. Diese Thatsache soll nun im Folgenden näher in Betracht gezogen werden.

Die Oberfläche des Schädels ist am besten an Stück C zu erkennen, die, vollkommen von Gesteinsmasse befreit, eine klare Uebersicht gestattet. Sie ist „rauh“ d. h. die ganze Oberfläche der Schädeldecke ist mit warzenähnlichen, in der Grösse ziemlich wechselnden Erhöhungen bedeckt, deren gegenseitige Entfernung eine unregelmässige ist. Diese Erhöhungen sind miteinander durch mehr oder weniger grosse Leisten verbunden. Die dadurch entstehenden grubenartigen Vertiefungen geben mit den regellos dicht eingelagerten und durchschnittlich ziemlich grossen Warzen ein ganz eigenartiges Bild, das wir auf der ganzen Oberfläche mit Ausnahme der Region des Maxillare und Praemaxillare finden. Hier macht diese höckerige, rauhe Anordnung einer mehr regelmässigen Structur Platz, die

sehr an die von *Cochleosaurus bohemicus* (FRITSCH, Fauna der Gaskohle, Tafel 60) erinnert. Kleine, ziemlich tiefe, bald runde, bald drei- oder viereckige Grübchen, die durch ziemlich scharfkantig hervorspringende Leistchen von einander getrennt sind, verleihen den beiden Regionen ein grobes oder engmaschiges Aussehen, welches diese Regionen scharf vom übrigen Schädeldach abhebt.

Ossificationspunkte, von denen die Grübchen wie bei *Cochleosaurus* strahlenförmig auslaufen, sind weder an Maxillare und Praemaxillare noch an anderen Regionen der Oberfläche zu finden.

Natürlicherweise sind bei einer so starken Oberflächenverknöcherung absolut keine Nähte zu erkennen.

Auf der Oberfläche des soeben besprochenen Schädels C, in der Mitte zwischen den Nasenöffnungen — also in der Nasalregion — ist ein Theil der rauhen Oberfläche der Schädeldecke herausgesprengt und lässt nun eine ziemlich glatte, grosse Fläche erkennen. Da dieser Theil in der Mitte zwischen den Nasenlöchern liegt, so liesse sich hier die Naht, welche die Nasalia trennt, vermuthen, allein es zeigt sich keine Spur einer solchen, obwohl, um ganz sicher zu sein, die Fläche der gänzlichen Reinigung halber mit verdünnter Salzsäure angeätzt wurde.

Der mit B bezeichnete kleinste Schädel bietet in seinem grössten Theile die untere Fläche der Schädeldecke, da, wie oben schon erwähnt, fast alle Belegknochen der Unterseite fehlen. Auch hier wurde mit verdünnter Salzsäure geätzt, um die Flächen gänzlich zu säubern und dann eventuell das Vorhandensein von Nähten zu constatiren. Allein umsonst, auch auf der Unterseite des Schädels dieses noch jungen Thieres ist durchaus nichts von einer Sutar zu erkennen.

Auch auf den isolirten Stücken der Schädeldecke von D, die in ziemlicher Menge vorhanden sind, sind Suturen nicht nachzuweisen. Ein über der Mitte des Parasphenoids, also aus der Frontalregion entnommenes Stück, zeigt auf der Oberseite sowohl, als namentlich auf der angeschliffenen Unterseite einen von hinten nach vorn in ziemlich gerader Richtung bald in der Stärke eines Seidenfadens, bald haarfein verlaufenden Sprung, der in seinem ganzen Verlauf durch eingedrungenes Eisenoxyd roth gefärbt wohl sichtbar ist. Dieser Sprung, welcher sich in der Mitte der Frontalia befindet, könnte wohl in Beziehung mit der die Frontalia trennenden Sutar gebracht werden. Allein die Thatsache, dass der auf der Oberseite befindliche Sprung sich mit demjenigen auf der Unterseite nicht deckt, und ferner, dass solche Sprünge an Stellen, wo keine Nähte zu erwarten sind, auch auftreten, musste jeden Zweifel beseitigen und diese Bildung als eine rein zufällige erklären.

Dümschliffe durch die Deckknochen in horizontaler wie in vertikaler Richtung ergaben ein überraschend schönes Resultat, da die Knochenreste durch und durch mit Eisenoxyd infiltrirt sind.

An der Schädelinnenseite verlaufen mehrere Lamellen, die sogenannten generellen oder Grundlamellen, auch innere umfassende Lamellen genannt, parallel der Oberfläche des Knochens. Die Lamellen sind von einander durch der Basis parallele rothe Streifen eingedrungenen Eisenoxyds getrennt, so dass man auf diese Weise jede einzelne Lamelle von der darauffolgenden unterscheiden kann. Bald treten über diesen generellen Lamellen eine Reihe von Querschnitten roth gefärbter Haversischer Kanäle auf, um die sich nun in concentrischer Anordnung die sogenannten Haversischen (Special-) Lamellen gruppiren. Zwischen diese drängen sich die sogenannten Spaltlamellen ein.

In den Lamellen finden sich sehr zahlreich eingestreut die Knochenkörperchen, oder besser Knochenhöhlen, die ebenfalls durch Eisenoxyd eine rothe Färbung erhalten haben. Selbst die Primitivröhren weisen an manchen Stellen intensive Farbe auf und zeigen sehr genau die netzartig anastomosirende Verbindung, welche sie zwischen den einzelnen Knochenhöhlen herstellen.

Gegen die Oberfläche des Schädels stellen sich wieder die generellen (äusseren, umfassenden) Lamellen ein, welche, da der eben besprochene Schliif durch eine warzenartige Erhöhung gelegt wurde, eine ziemlich wellige Form zeigen.

Durch das Eindringen von Eisenoxyd in die Grundlamellen, deren scharfe Trennung dadurch herbeigeführt wurde, ist ferner bewirkt worden, dass sich diese der Innenseite des Schädels parallel liegenden Lamellen sowohl leicht von einander, als auch von der über ihnen liegenden Schicht der Haversischen und Spaltlamellen losblättern, welche letztere regellos aneinander gelagert sind und jetzt den festeren Theil der Schädelknochen bilden. Auf diese Weise lässt sich auch das bei Schädel C erwähnte Lossprengen des oberen Theiles von dem unteren erklären, da hier die äusseren, umfassenden Lamellen sammt den Haversischen und Spaltlamellen weggesprengt sind und nur die eigentlichen Grundlamellen eine so glatte Fläche liefern konnten.

Durchschnittliche Höhe des Schädeldaches ohne die warzenartigen Erhöhungen . . . 0,5 cm,
mit den grössten derselben 1 cm,
mit den kleinsten 0,7 cm,
Absolute Höhe der letzteren . . . 0,5—0,2 cm.

Aus dem Vorausgehenden ist also zu ersehen, dass *Eryops megacephalus* (COPE), wie es auch bei *Actinodon Frossardi* (GAUDRY) der Fall ist, ein durchaus verknöchertes Schädeldach besitzt, an dem sich keine Spur von Nähten nachweisen lässt. Da dieselben auch an dem kleinen Schädel sich nicht zeigen, so lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass sie schon in einem frühen Stadium der Entwicklung verloren gegangen sind.

An Schädel A, C und D findet sich auf der Oberseite des Schädeldaches kein Foramen parietale. Die Unterseite erlaubt hier kein Nachforschen, da die Schädeldecke an das darunter befindliche Parasphenoid angepresst ist. Dagegen zeigt uns der kleinste Schädel B, bei dem das Parasphenoid fehlt, auf der Unterseite ein vollkommen erhaltenes Foramen parietale, von kreisrunder Form mit einem Durchmesser von 1,1 cm. Gegen oben verjüngt sich dasselbe trichterförmig und scheint auch noch an die Oberfläche zu treten. Da jedoch ein Blosslegen der ganz mit Muttergestein verwachsenen Oberseite unmöglich ist, so kann dies nicht als sicher hingestellt werden.

Es scheint also die bei dem jungen Thiere noch ziemlich ausgeprägte Anlage bei dem älteren durch Ueberwachsen und Ueberwucherung von Knochen vollkommen verwischt zu werden.

Unterseite des Schädels.

(Tafel VIII.)

COPE erwähnt an keiner Stelle etwas von der Unterseite des Schädels von *Eryops megacephalus*, ausgenommen einzelne Zahnmaasse (Pal. Bulletin 26 pag. 190) von Maxillare und Praemaxillare.

Gaumengruben.

Die Gaumengruben werden durch das Parasphenoid, sowie dessen nach vorne verlaufenden Fortsatz, den processus cultiformis, von einander getrennt. Sie haben eine länglich herzförmige Gestalt, welches charakteristische Aussehen ihnen durch die eigenthümlich flügelartig geschwungenen Pterygoidea verliehen wird. Diese letzteren begrenzen die Gaumengruben an ihrem Hinterrand und auch noch auf dem grössten Theile der Flanken. Vorne macht der Vomer den Abschluss.

Gaumenschläfengruben.

Die auf beiden Seiten befindlichen grossen Gaumenschläfengruben werden von der Region des Quadratojugale aussen, hinten und an dem grösseren Theile der Innenseite umrahmt. In der vorderen Hälfte und vorne schliessen sich die Pterygoidea an. Ob sich bei der Begrenzung von aussen noch das Maxillare betheiliget, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Zwischenkiefergruben.

Zwischen Praemaxillare und Vomer befinden sich zwei Vertiefungen: die sogenannten Zwischenkiefergruben, Foramina intermaxillaria, welche hier jedoch keine Durchbrüche, sondern bloss Gruben bilden. Ihre Aufgabe ist, bei geschlossenem Rachen die Fangzähne des Unterkiefers aufzunehmen.

Parasphenoid.

Das Parasphenoid wird von einem starken, die Mitte der Schädelunterseite einnehmenden Knochen gebildet, dessen Länge (processus cultriformis inbegriffen) an dem besterhaltenen Schädel C 26 cm beträgt. Die durchschnittliche Höhe desselben ist im hinteren Theile bei dem grössten Schädel C 3,8 cm, bei Schädel D 3,3 cm; seine dem Schädeldach zugewandte Fläche ist bei C 4 cm, bei D 3,2 cm breit, während die Breite seiner allerdings gerundeten Unterseite in derselben Gegend bei beiden Stücken ungefähr 0,5 cm beträgt. Das hintere Ende des Parasphenoids klemmt sich zugespitzt in der Form eines kleinen Dreiecks zwischen die Pterygoidea ein. In seinem Verlaufe von hinten nach vorne ist das Parasphenoid schwach geneigt, mit flacher Oberseite, gerundeter Unterseite und ein- und abwärts geneigten, gleichfalls etwas gerundeten Seitenflächen. In seiner hinteren Hälfte verbreitert und verflacht sich dieser Knochen allmählich nach vorne in allen seinen Theilen. An der Stelle, wo der processus cultriformis einsetzt, sieht es aus, als ob sich das Parasphenoid in zwei Theile spalten wolle, da sich dessen beide Seiten flügelartig nach rechts und links scharf ausbiegen, um nach einer kurzen Rundung wieder in vertikaler Richtung zu seinem ursprünglichen Verlaufe zurückzukehren. Hiedurch gewinnt das Parasphenoid in seiner ganzen Länge das Aussehen eines Dolches, dessen Griff vom hinteren Theile des Parasphenoids und dessen Parierstange von den soeben besprochenen flügelartigen Theilen gebildet wird. An diesem Theile sitzt dann der bei Schädel C 15 cm, bei Schädel D 14 cm lange processus cultriformis wie in einem Griffe fest und verläuft von da in gleichmässiger Breite von nicht ganz 2 cm nach vorne zum Vomer, mit welchem er sich vereinigt. Ob er in diesen noch eindringt, kann aus keinem der vorliegenden Exemplare ersehen werden.

Die Höhe des processus cultriformis beträgt 2,9 cm (gemessen an Stück D). Auf beiden Seiten desselben verläuft eine rinnenförmige Vertiefung, 0,4 cm breit, welche man bis zum Vomer verfolgen kann. Sie nimmt ihren Anfang am Ausgangspunkt des processus cultriformis vom Parasphenoid. Ferner sind die beiderseitigen Fortsätze des Parasphenoids von der Umbiegungsstelle an, wo sie in vertikaler Richtung zum Parasphenoid zurückkehren, in sich selbst rinnenförmig eingebuchtet und diese Einbuchtung verbindet sich mit der Rinne des processus cultriformis, wo dieser vom Parasphenoid ausgeht.

Die Bedeutung dieser Einbuchtung und der Rinne lässt sich wohl sicherlich damit erklären, dass der Nervus olfactorius von der Oberseite des Schädels zunächst in der Einbuchtung der Fortsätze und von da in die Rinne des processus cultriformis trat, von wo aus er zu den Nasenöffnungen hingeleitet wurde.

Die Pterygoidea.

In die Pterygoidea, welche sich in der Mitte gegenseitig begrenzen, schiebt sich von vorne das Parasphenoid dreieckig zugespitzt ein, während sich von hinten ein schmaler Fortsatz der occipitalia lateralia zwischen sie drängt. Die Pterygoidea setzen sich nun seitlich vom Parasphenoid an und verlaufen dann horizontal bis zur Höhe des hinteren Augenwinkels. Dieser Theil, welcher die Gaumengruben gegen rückwärts begrenzt, bildet somit auch einen Abschluss des Schädels gegen hinten, da von den Pterygoideen eine ziemlich starke Knochenleiste nach aufwärts steigt.

In der Höhe des hinteren Augenwinkels tritt jetzt eine Theilung ein. Der hintere kürzere Flügel biegt nun in einem stumpfen Winkel nach rückwärts, um zur Gaumenschlängengrube aufzusteigen, die er dann mit der Quadratojugalregion auf der Innenseite einrahmt. Leider lässt kein Schädel durch irgend eine Naht den Ort der Vereinigung dieser beiden Knochenstücke erkennen. Theils durch den Abschluss der Gaumengruben, theils durch die Theilnahme an der Begrenzung der Gaumenschlängengruben nimmt das Pterygoid am Abschlusse des Schädels und am Aufbau des Hinterhauptes wesentlichen Antheil. Der vordere grössere Flügel theiligt sich mit seiner Aussenseite ebenfalls an der Einfassung der Gaumenschlängengruben, indem er sie vollkommen gegen vorne abschliesst. Der innere d. h. der an die Gaumengruben grenzende Theil wendet sich nun in ziemlich grossem Bogen nach vorne. An der Stelle nun, wo diese Wendung eintritt, ist das Pterygoideum am breitesten. Bei Schädel A, welcher die allgemeinen Verhältnisse am besten zeigt, beträgt die Breite an dieser Stelle 5,8 cm. In dieser Breite verläuft es nun eine kurze Strecke von hinten nach vorn, immer an die Gaumengruben grenzend und aussen vom Maxillare umfasst. Der weitere Verlauf des Pterygoids ist an allen Stücken unklar. Jedenfalls steht die Thatsache fest, dass das Pterygoid bis in die Höhe des Beginns des processus cultriformis die Gaumengruben einrahmte, wie aus einem Bruchstück von Schädel D ersichtlich ist. Wie freilich die Begrenzungslinien gegen das Palatinum gewesen sein mögen, ist nirgends zu erkennen.

Palatinum.

Dasselbe ist nur in seinen rückwärtigen Lagebeziehungen am besten zu beurtheilen, indem es bei C und D an seinem äussersten Ende sich als ein ziemlich schmaler Knochen zu erkennen giebt. Das Palatinum legt sich an seiner Aussenseite dicht an das Maxillare an. Sein Hinterrand wird von den Pterygoideen umfasst, ebenso seine Seiten, auf welche Weise und auf welche Erstreckung ist unklar. Das Palatinum trägt sowohl in seiner Mitte als auch direkt über den Choanen je ein paar Zahngruben, die sehr stark von Knochen unwallt sind.

Analog allem bisher Bekannten (*Mastodonsaurus gig.* [JÄGGER], *Trematosaurus Brauni* [BURM.], *Cyclotzasaurus robustus* [H. v. MEYER]) dürfte sich das Palatinum in seinem weiteren Verlauf verbreitert und das Pterygoid schliesslich bei der Begrenzung der Gaumengruben abgelöst haben, um dann auf einer schmalen Brücke als Begrenzung der Innenseite der Choanen an den Vomer zu stossen und unter allmählicher Verbreiterung an der Praemaxillarregion sein Ende zu finden.

Jedoch soll das eben Gesagte nur eine Annahme sein, da durchaus keine Nähte Aufschluss über die Grenzen von Pterygoideen, Palatinum und Vomer geben könnten.

Vomer.

In Folge der eben besprochenen Verhältnisse sind natürlich auch die Lagebeziehungen des Vomer gegen die Choanen hin unklar. Die Begrenzung gegen rückwärts ist durch die Gaumengruben

gegeben. Gegen vorne tritt der Vomer als eine, wie es scheint durch eine Mediannaht getrennte, schmale Knochenbrücke, die Foramina intermaxillaria trennend, an das Praemaxillare heran.

Maxillare und Praemaxillare.

Wie weit das Maxillare, das mit dem Praemaxillare die Aussenseite des Schädels begrenzt, gegen rückwärts reicht, ist an keinem Exemplare zu erkennen, doch lässt es sich mit Ausnahme einer kurzen Strecke bis vor den vorderen Winkel der Gaumenschlängengrube verfolgen. Ebenso ist nirgends der Beginn des Praemaxillare zu erkennen, das analog dem bisher bekannten in der Gegend der Choanen begonnen haben dürfte. Man kann also auch hier bloss von einer Maxillar- und Praemaxillarregion reden. Beide Regionen weisen eine starke Bezahnung auf.

Bezahnung.

Ueber die Art der Bezahnung giebt COPE in American Naturalist Jan. 1884: The Batrachia of the Permian Period of North America pag. 33 folgende Notiz: In Eryops the teeth are arranged much as in Trimerorhachis, in external series, of nearly uniforme size, with some large ones in the anterior parts of both jaws, a little within the external rows. Und in Bezugnahme auf die Erwähnung von Trimerorhachis charakterisirt COPE dessen Bezahnung auf Seite 32 derselben Abhandlung: „The teeth are rather small and of equal size, except a large one or two inside the external series near the anterior part of the mouth.“

Durch diese Notiz sind die allgemeinen Verhältnisse vollkommen klar gelegt.

Unter den in „external series“ sitzenden Zähnen sind die Maxillar- und Praemaxillarzähne zu verstehen, während die „some large ones in the anterior parts of both jaws, a little within the external rows“ als die auf dem Palatin stehenden zu betrachten sind.

Die Zähne des Maxillare und Praemaxillare sind einerseits pleurodont, d. h. ihr Aussenrand legt sich an die Innenseite des erhöhten Kieferrandes fest an und sie ragen nur mit ihrer oberen Hälfte über denselben empor, andererseits ist jedoch eine seichte Alveolarrinne deutlich zu erkennen. Wir haben also hier eine Zwischenstufe von pleurodonter und thekodonter Zahnform, welche C. RÖSE¹ mit protothekodont bezeichnet hat.

Zahnlücken sind namentlich bei dem zertrümmerten Schädel des ältesten Thieres häufig (Schädel D), wo sie von der Höhe der hinteren Palatinzähne bis zur Mitte der Praemaxillarregion verfolgt werden können. Diese Gegend zeigt 16 Zahnreste, die durch mechanische Einwirkung abgebrochen sind, dagegen 24 Zahnlücken, also ein volles Drittel mehr Lücken als Zähne. An einer Stelle sind z. B. 4 Lücken hintereinander.

Am Schädel C, dem eines kleineren Exemplares, kann man dieselben Verhältnisse nicht in derselben Ausdehnung, sondern von der Höhe der hinteren Palatinzähne bis zum Foramen intermaxillare verfolgen. Hier finden sich 6 Zahnlücken. 4 Zähne wurden zur Fertigung von Dünnschlifen herausgesägt. Vorhanden sind 17 andere Zähne, von denen die über dem Maxillare hervorragenden Spitzen abgebrochen sind: im Ganzen 21 Zähne und 6 Lücken, also das umgekehrte Verhältniss wie oben. Es scheinen hier ähnliche Verhältnisse zu walten, wie sie FRAAS bei *Mastodonsaurus* annimmt, dass nämlich das Nachrücken der Ersatzzähne nicht gleichmässig durch das ganze Leben der Tiere fort dauert,

¹ C. RÖSE, Das Zahnsystem der Wirbelthiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von MERREL & BONNET. II. Abtheilung. 1894. pag. 558.

sondern im Alter nachlässt. Ob das Abstossen der Zähne an der Basis des Dentins erfolgt wie bei den Labyrinthodonten der schwäbischen Trias, kann hier nicht gesagt werden, vielmehr scheinen Löcher an der Innenseite von etlichen Zähnen oberhalb des umwallenden Knochenrandes, also an der ungeschütztesten Stelle, darauf hinzudeuten, dass von dieser Stelle aus die Zerstörung des Zahnes ihren Anfang genommen, von da nach abwärts gegriffen und dann das Abstossen des Zahnes zur Folge gehabt habe.

Die Zähne des Maxillare können an allen Exemplaren bloss vom Beginn des Palatin verfolgt werden.

Die Grösse der Zähne ist ziemlich schwankend. Die kleinsten Zähnchen von annähernd gleichen Grössenverhältnissen befinden sich auf dem Maxillare von der Höhe des hinteren Palatinzahnpaares bis gegen das vordere. An dieser Stelle finden sich nun etliche grössere, welche über den Choanen wieder kleineren weichen, die am Ort der wahrscheinlichen Vereinigung von Maxillare und Praemaxillare im eigentlichen Mundwinkel wieder sehr starken Fangzähnen Platz machen. Einer dieser Zähne hat an der Stelle, wo er aus der Alveole hervortritt, einen Durchmesser von 1,2 cm. Die folgenden in Praemaxillarregion liegenden Zähne sind wieder kleiner. Wie eben auseinandergesetzt, kann man nun ein zweimaliges Auftreten von grossen und ein dreimaliges von kleinen Zähnen constatiren.

Betrachten wir nun die grösseren, innerhalb der Maxillarzahnreihe stehenden, die Palatinzähne.

Das hintere Palatinzahnpaar steht ungefähr in der Mitte des Palatins, während das vordere direkt über den Choanen seinen Platz hat. Um jedes dieser Zahnpaare hat sich ein umwallender Knochenrand gebildet. Ferner sitzt noch am vorderen Winkel der Choanenöffnung auf dem Knochenstück, dessen Zugehörigkeit zum Palatin oder zum Vomer fraglich ist, ein ebensolches Zahnpaar, das aber viel kleinere Dimensionen als die auf dem Palatin stehenden aufweist. Diese drei Zahnpaare sind also acrodont mit beginnender thecodonter Zahnform, was nach C. RÖSE l. c. wieder mit protothecodont bezeichnet werden kann.

An allen Schädeln, mit Ausnahme von A, bei dem diese Verhältnisse nicht zu erkennen sind, sogar bei dem kleinsten Schädel B ist zu bemerken, dass einer der Zähne ausgefallen ist und dass nur der Zahnsockel eines Zahnes sich in der Knochenumwallung befindet, dass also ein Zahn nur in Funktion war.

Die stärksten Zähne befinden sich, wie oben gezeigt wurde, im Mundwinkel und auf dem Palatin. Jedoch ist der Unterschied nicht so bedeutend zwischen den grossen und kleinen Zähnen, wie dies bei den schwäbischen Triassauriern der Fall ist. Während FRAAS bei den Fangzähnen von *Mastodonsaurus* 6—7fache Länge und 10fache Breite gegenüber den kleineren Zähnen angiebt, ist hier das Verhältniss im Durchschnitt — gemessen an Stümpfen — ein um vieles geringeres. Die grösseren haben 1,2 cm, die kleineren 0,3 cm im Durchmesser, das Verhältniss ist also gleich 4 : 1.

Vomer, Palatinum, Pterygoid sind mit kleinen Körnchenzähnen übersät, auch das Parasphenoid dürfte wenigstens in seinem vorderen Theile damit versehen gewesen sein, was sich jedoch wegen des gerade an dieser Stelle mangelhaften Erhaltungszustandes nicht sicher behaupten lässt.

Was die Structurverhältnisse der Zähne von *Eryops megacephalus* betrifft, so sei hier auf die dieser Arbeit sich anschliessende Abhandlung von L. STICKLER „Ueber den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus* (COPE)“ verwiesen.

Hinterhaupt.

(Tafel IX, Fig. 12.)

Ueber die Beschaffenheit der Schädelbasis giebt uns Schädel C, sowie das zertrümmerte Stück D Aufschluss.

Als kreisförmige Oeffnung von 1,7 cm im Durchmesser bildet das Foramen magnum den Mittelpunkt der Schädelbasis. An seiner Umrahmung sind ausschliesslich die Occipitalia lateralia betheiligt und das auf folgende Weise: Die Abgrenzung gegen unten geschieht durch den basalen Theil der Occipitalia lateralia, die durch eine mediane Naht von einander getrennt sind. Dieser basale Theil der Occipitalia drängt sich keilförmig zugespitzt zwischen die Pterygoidea, nach hinten tritt eine Verbreiterung der Occipitalia ein, welche nur sehr wenig, etwa $\frac{1}{2}$ cm, unter der Oeffnung des Foramen magnum hervortreten und welche den Doppelcondylus bilden.

Wie bei Actinodon (L'Actinodon GAUDRY, Paris 1887, Masson éditeur pl. III. Fig. 4) sind bei Eryops diese condylenartigen Vorsprünge concav und standen wohl durch dicke Knorpelparthien mit dem Atlas in Verbindung. Es liegt also, wie AMMON angiebt (Die permischen Amphibien der Rheinpfalz, von L. v. AMMON, München 1889, Academische Buchdruckerei von E. Straub), der Schluss nahe, „dass, was man für Condyli bei diesen Formen zu halten geglaubt hat, wohl grösstentheils nur auf solche Fortsätze der Hinterhauptbeine zu beziehen ist“; welche Ansicht auch durch das vorliegende Material bestätigt wird.

Der basale Theil der Occipitalia lateralia hat eine sehr geringe Ausdehnung. Seine Länge beträgt von der gegenseitigen Berührungsstelle der Condyli oder besser condylenartigen Gebilde bis zu der zwischen die Pterygoidea eingeklemmten Spitze 3 cm.

Ueber der condylenartigen Verbreiterung erheben sich jederseits die das Foramen auf der Seite begrenzenden Occipitalia ungefähr 1,6 cm nach aufwärts; in dieser Höhe tritt eine Theilung in zwei Aeste ein. Der eine Ast biegt nach innen um und bildet, nachdem er sich mit dem entsprechenden Aste des anderen Occipitale laterale vereinigt, die obere Umrahmung des Foramen occipitale. Zwischen die sich gegen den Vereinigungspunkt verschmälernden Aeste legt sich die Supraoccipitalregion keilförmig dazwischen. Es wird also durch diese Thatsache die Ansicht von QUENSTEDT und FRAAS bestätigt, welche den bei *Mastodonsaurus* und *Cyclotosaurus* über dem eigentlichen Foramen liegenden Schädeldurchbruch nicht zum Foramen rechnet, sondern als Resultat eines knorpelig ausgebildeten Hinterhauptsknochens betrachteten, dessen Decke die Supraoccipitalia bildeten. Der andere Ast der Occipitalia biegt von der Theilungsstelle an ziemlich stark nach aus- und aufwärts, um sich mit der hinten in einem spitzen Winkel zulaufenden Epitocalregion in Verbindung zu setzen. Nähte sind sowohl hier als bei der kurz vorher erwähnten Verbindung mit der Supraoccipitalregion nicht zu finden, doch kann man einerseits an den mehr glatten Knochenheilen der Occipitalia, andererseits an der rauhen, höckerigen Oberfläche der Deckknochen mit ziemlicher Sicherheit den Ort der Vereinigung erkennen.

Zwischen den beiden Aesten der Occipitalia lateralia und den darüber liegenden Deckknochen ist eine länglich ovale Oeffnung bemerkbar, die analog *Mastodonsaurus* theils knorpelig bedeckt gewesen, theils zum Durchtritt von Kanälen gedient haben mag.

An der Bildung des Hinterhauptes nimmt ferner das Pterygoid wesentlichen Antheil, welches, wie schon oben erwähnt, durch eine ziemlich starke Knochenleiste die Gaumengruben gegen rückwärts abschliesst.

Inwiefern sich das Quadratojugale an der Zusammensetzung der Schädelbasis beteiligt, kann wegen des Mangels an Nähten und wegen des schlechten Erhaltungszustandes von Schädel A, an dem allein die Theile, welche die Gaumenschlängengruben begrenzen, vollkommen erhalten sind, nicht entschieden werden. Aus demselben Grunde kann ebensowenig über die Artikulationsfläche mit dem Unterkiefer etwas gesagt werden.

Unterkiefer.

(Tafel VIII, Fig. 2 und 3.)

Es liegen fünf Stücke vor:

- Ein vollständig erhaltener linker Ast . . . A.
- Zwei durch Druck stark deformirte linke Aeste . . . B und C.
- Bruchstücke eines rechten Astes, vorderer Theil . . . D.
- Bruchstück eines rechten Astes, hinterer Theil . . . E.

Cope giebt von der Mandibel von *Eryops megacephalus* nur einige kurze Diagnosen im Pal. Bulletin Nr. 26 pag. 188 und im American Naturalist 1884 pag. 33. Diese sollen nun im Folgenden erweitert werden.

Der Unterkiefer besteht aus zwei vorne durch Symphyse verbundenen Hälften. Er zeigt im Allgemeinen auf seiner Aussen- und Unterseite dieselben Strukturverhältnisse, wie sie in der Maxillar- und Praemaxillarregion angetroffen werden, nämlich auf der vorderen Hälfte der Seite längliche viereckige und rundliche Grübchen, welche durch scharf hervorspringende Leisten von einander getrennt sind und die im Ganzen ein engmaschiges Aussehen haben. Auf der hinteren Hälfte stellen sich wieder jene warzenähnlichen Erhöhungen ein, die das charakteristische Aussehen der Oberseite bewirken.

Von Nähten ist in Folge dessen auch hier nichts zu sehen und man kann hier wiederum nur von Regionen sprechen.

Form. Der Oberrand, welcher zum grössten Theile die Zahnreihe trägt, steigt von der Symphyse ganz allmählich gegen hinten, hier wird er von dem ziemlich steil aufragenden Articulare überragt.

Die Unterseite, welche im vorderen Drittel nur eine schwache Rundung zeigt, erhält im zweiten Drittel eine starke Umbiegung nach innen und oben, die bei ganz langsamer Steigung den Oberrand an seinem hintersten Ende erreicht.

Die Ausdehnung der Dentalregion auf der Aussenseite gegen die Angularregion ist nicht zu erkennen. Die Begrenzung der Dentalregion auf der Oberseite gegen rückwärts ist durch den Fortsatz der Operculo-Angularregion dem Processus coronoideus gegeben.

Da auf der glatten Innenseite, die ohnedies bei allen Stücken durch Druck mehr oder weniger entstellt wurde, sich ebenfalls keine Nähte zeigen und so natürlich nicht constatirt werden konnte, ob und wie viele Belegknochen sich beteiligen, so wurde für die unter und hinter dem Dentale liegende Region die Bezeichnung Operculo-Angularregion gewählt.

Wo die Articularregion auf der Innenseite des Kiefers ansetzt, ist unter den genannten Umständen auch nicht erkennbar. Ihre Spitze erhebt sich bei A nach einem ziemlich rasch aufsteigenden Winkel 4 cm über der Fortsetzung der rückwärts von dem Processus coronoideus liegenden Operculo-Angularregion.

Die Bezeichnung des Unterkiefers zeigt ähnliche Verhältnisse wie diejenige des Oberkiefers. Sie ist protothecodont (s. oben) d. h. die Zähne lehnen sich an den erhöhten Kieffrand an und stehen ausserdem in einer seichten Alveolarrinne; diese letztere ist jedoch stärker ausgeprägt als auf dem Oberkiefer.

Die Zähne, welche direkt vor dem Processus coronoideus beginnen, sind hier sehr klein, um gegen vorne grösser zu werden. Dann folgen wieder kleinere, die etlichen starken Fangzähnen Platz machen, welche etlichen kleineren weichen, um in der Gegend der Symphyse wieder grosse folgen zu lassen. Unterkiefer A möge als Beispiel dienen:

die letzten	6	Zähne haben	0,2	cm,	}	im
dann folgen	16	„ mit	0,4	„		
dann	6	„ mit	0,6	„		
dann	5	„ mit	0,5	„		
dann	5	„ mit	0,9	„		
dann	7	„ mit	0,4	„		
die vordersten	4	„ mit	1	„		
}						Durchschnitt.

Auf der Innenseite des Unterkiefers zwischen der den Processus coronoideus tragenden Operculo-Angularregion und dem aufsteigenden Articulare zeigt sich eine grosse Höhlung, welche sich bei dem Bruchstück des rechten aufgebrochenen Unterkieferastes ziemlich weit im Innern gegen vorne verfolgen lässt, und welche jedenfalls durch den МЕСКЕЛ'schen Knorpel ausgefüllt wurde.

Bei dem hier vorliegenden Material von *Eryops* sind auf der Alveolarrinne des Unterkiefers noch einzelne Körnerzähnen zu finden, welche wohl auf dieser Rinne eine grössere Verbreitung gehabt haben dürften, jedoch bei der Präparation verloren gingen.

Schädelmaasse.

Die Schädelmaasse sind genommen von Schädel A; da die rechte Seite des Schädels, weil durch Druck deformirt, nicht in Betracht gezogen werden konnte, wurden bei den Breitemaassen nur die normale linke Hälfte gemessen und dann verdoppelt.

Totallänge von der Höhe des Squamosums bis zum Schnauzenrand	42	cm
Länge des Schädels in der Mittellinie, von der Supraoccipitalregion bis zum		
Schnauzenrand	37,5	„
Entfernung vom Hinterrand der Nasenlöcher bis zum Vorderrand der Augenhöhlen	12	„
Entfernung der Augenhöhlen vom Hinterrande des Schädels	22	„
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	9	„
Gegenseitige Entfernung der Augenhöhlen	6,7	„
Länge der Nasenlöcher	3,6	„
Breite der Nasenlöcher	2,2	„
Länge der Augenhöhlen	5,2	„
Breite der Augenhöhlen	4,5	„
Breite des Schädels in der Höhe des Squamosums	36	„
Breite des Schädels in der Höhe des hinteren Augenwinkels	30	„
Breite des Schädels in der Höhe der Nasenlöcher	21	„
Höhe des Schädels bei dem Foramen magnum	3,4	„

Die Wirbelsäule.

(Tafel IX, Fig. 1—10.)

Von der Wirbelsäule von *Eryops megacephalus* liegt ein Stück vor von vier zusammenhängenden Rückenwirbeln, an denen die Dornfortsätze weggebrochen sind, ferner noch etliche zu diesem Stück gehörige, in ihre einzelne Theile getrennte Wirbelfragmente. Ausserdem ist noch eine Reihe von einzelnen Wirbelkörpern vorhanden, die von einem anderen Exemplare stammen. Atlas fehlt.

COPE, dem ein allerdings auch nicht ganz vollkommener Atlas bei seinem Materiale zur Verfügung steht, spricht sich über diesen Theil der Wirbelsäule folgendermassen aus (COPE, Paleontological Bulletin No. 32):

„Attached to the axis of this specimen are two elements which connected it with the skull, as they are separated from it only by closely fitting fractures. The elements are lateral, and each presents a semi-spherical articular face in front, and a long process with acute apex at right angles to it, posteriorly. These processes lie, one on each side of the neural spine of the axis, above the position which would be occupied by its prezygapophysis; they represent the distinct halves of the arch of the atlas. At the superior base of each process near the edge of the articulation is a button like tubercle, which represents a prezygapophysis, the inferior articular faces correspond with those of the occipital condyles in form but not in position, which is inverted. The inferior elements of the atlas are last.“

Wie aus dieser Beschreibung ersehen werden kann, zeigt jeder der beiden oberen Theile des Atlas — a semi-spherical articular face — also eine offenbar convexe Fläche, auf der vorderen dem Schädel zugekehrten Seite, was den concaven condylenartigen Gebilden des Hinterhauptes (siehe oben) vollkommen entspreche. Leider giebt die Abbildung, die COPE davon veröffentlicht (Proc. Amer. Philos. Soc. Vol. XIX. pl. III), das entgegengesetzte Bild. Hier zeigen nämlich die zwei seitlichen Elemente eine concave Form. Weitere Schlüsse daraus zu ziehen, ist desshalb unmöglich.

Die Wirbel zeigen die bereits von COPE Pal. Bulletin Nr. 36 geschilderte rhachitome Beschaffenheit und bestehen

- 1) aus dem Hypocentrum,
- 2) aus den paarigen Pleurocentren,
- 3) aus dem oberen Bogen mit dem Dornfortsatz.

Das Hypocentrum.

Die vorliegenden Stücke von Hypocentren zeigen, sofern sie nicht durch äussere Einflüsse Gestaltveränderung erlitten haben, fast alle die gleiche Grösse und Gestalt, sowohl an den zusammenhängenden, als auch an den losgetrennten Stücken.

Die Länge eines solchen Hypocentrums beträgt an dem Unterrand in der Mittellinie 2,2 bis 2,7 cm, die Höhe im Durchschnitt 2,5 cm.

Wie aus dem zusammenhängenden Stücke erkenntlich ist, stossen die Hypocentra mit ihren Vorder- und Hinterflächen eng aneinander. An den gleichseitig ausgebildeten halbmondförmigen Hypocentren unterscheiden wir eine glatte Aussenseite, welche in der Mitte eingeschnürt ist, und eine rauhe Innenseite, welche in der Mitte oben eine breite Verdickung zeigt. Die glatte Aussenseite, welche bloss von der Beinhaut bedeckt wurde, verläuft auf beiden Seiten nach oben zugespitzt. Jedoch zeigt

sich am Hinterrande ziemlich weit oben eine Einbuchtung, welche ebenfalls eine raue Oberfläche aufweist und den Diapophysen des oberen Bogens an der Stelle, wo sie mit den Rippen in Verbindung treten, als Stützpunkt dient.

Die raue Innenseite zeigt sowohl vorne als hinten an den aufsteigenden Seiten je zwei rinnenförmige Vertiefungen, welche am Scheitel nicht miteinander vereinigt sind. Die Wände dieser Rinne werden einerseits von der Aussenseite des Wirbelkörpers, andererseits von einer wulstförmigen Erhöhung, die jederseits inmitten des Wirbels durch die in horizontaler Rinne verlaufende Chorda entsteht, gebildet.

Jedes Hypocentrum hat in Folge dessen fünf rinnenförmige Vertiefungen: vier an den Seiten und eine in der Mitte. Auf den Zweck dieser Rinnen soll sofort bei Besprechung der Pleurocentren eingegangen werden.

Die Pleurocentren.

Bei diesen paarigen Elementen, die sich keilförmig zwischen zwei aufeinander folgende Hypocentra drängen, kann man ebenfalls eine glatte Aussenseite und Oberfläche, sowie mehrere raue Innenflächen erkennen. Direkt über der Chorda stehen die Pleurocentra in enger gegenseitiger Berührung, sie waren überdies noch durch Knorpel verbunden, wie die oberste der rauhen Innenflächen beweist.

Unter diesen Kontaktflächen findet sich jederseits am Pleurocentrum eine rinnenförmige Vertiefung, welche sich der wulstförmigen Erhöhung, die von der Chorda am Hypocentrum gebildet wird, eng anschliesst. An dieser Stelle nun ist die Chorda vollkommen eingeschlossen und zwängt sich also zwischen den oben sich berührenden ziemlich breiten Pleurocentren und dem Hypocentrum in einem verhältnissmässig engen Kanale hindurch.

Die Unterseite der Pleurocentra fügt sich in die Rinne der Hinterseite der Hypocentra fest ein, während ihr nach rückwärts und unten verlaufender, keilförmig zugeschärfter Fortsatz sich in die rinnenförmigen Vertiefungen des folgenden Hypocentrum anfügt.

An die raue Vorderseite der Pleurocentren legt sich der eigene obere Bogen an und die ebenfalls raue Rückseite des Pleurocentrum dient dem oberen Bogen des folgenden Wirbels als Widerlager.

Man sieht also an den rauhen Flächen, dass die einzelnen Knochentheile durch Knorpel in ziemlich enger Verbindung standen.

Die Oberseite der Pleurocentren zeigt mit Ausnahme der Aussenseite allein eine glatte Oberfläche, da auf ihr das Neuralrohr verläuft.

Die oberen Bögen.

Die oberen Bögen haben in ihrer äusseren Gestalt grosse Aehnlichkeit mit denen von *Euchirosaurus Rochei*, bloss dass der Dornfortsatz von *Eryops* an der Spitze nicht jene weite, seitliche Ausdehnung zeigt wie *Euchirosaurus*, sondern im Verhältniss zu diesem viel zierlicher erscheint.

Die Bögen sind über dem Neuralrohr verschmolzen und aus dieser Verschmelzung gehen gegen oben die Dornfortsätze hervor. Von diesen sind von Exemplar B 7 erhalten, die eine Durchschnittshöhe von $5\frac{1}{2}$ cm erreichen. Die Vorderseite derselben ist ziemlich spitzwinklig zugeschärft, während der Hinterrand eine stumpfere Schärfung zeigt. Die grösste Dicke liegt gegen den Hinterrand; in der Mitte beträgt sie im Durchschnitt 1,5 cm, was bei dem an der Spitze sich plötzlich verbreiternden

Dornfortsatz sich bemerkbar macht, denn die grösste Ausdehnung und Breite erreicht derselbe in seinem hinteren Drittel. Die Oberfläche des an der Spitze sich verbreiternden Dornfortsatzes, der selbst eine unebene höckerige Beschaffenheit zeigt, ist ebenfalls rau und höckerig. Die tiefer liegenden, flügelartig gegen oben und innen gerichteten Praezygapophysen umfassen die höher stehenden, sich gegen unten und aussen ausdehnenden Postzygapophysen des vorausgehenden Bogens.

Analog *Euchirosaurus* findet sich auch hier zwischen den Postzygapophysen eine Vertiefung, welche jedenfalls zur Aufnahme eines Ligamentes diene. Die Articulationsflächen von Post- und Praezygapophysen sind glatt.

Unterhalb der Verschmelzungsstelle der oberen Bögen mit dem Dornfortsatz verläuft das Neuralrohr in einem von den beiden Bögen gebildeten Kanal, der nach unten bloss einen kleinen Spalt zeigt. Da die Seiten dieses Spaltes eine raue Oberfläche aufweisen, so bestand hier jedenfalls eine knorpelige Brücke, welche den Kanal gegen unten abschloss.

Hieraus folgt nun, dass das Neuralrohr gegen die Chorda vollkommen abgegrenzt war, einerseits im vorderen Theil des Wirbels durch die am Neuralrohr sich fast berührenden und mit Knorpel verknüpften oberen Bögen, andererseits im hinteren Theil durch die sich gegen die letzteren anlegenden, oben ebenfalls aneinanderstossenden Pleurocentren.

Oben und an den Seiten wurde dem Rückenmark durch die oberen Bögen, sowie durch die sich umfassenden Prae- und Postzygapophysen Schutz und Abschluss gegen aussen gewährt.

Die am Neuralkanal sich nahezu in einem rechten Winkel auseinanderspreizenden oberen Bögen wenden sich nach unten rückwärts, wobei ihr Hinterrand mit den Postzygapophysen einen Winkel von 45 Grad bildet, bis an jene schon oben erwähnte Ausbuchtung der hinteren Aussenseite der Hypocentra. Hier legen sich ihre Enden d. h. die Diapophysen mit den Ansatzflächen für die Rippen auf.

In ihrem weiteren Verlaufe legen sich die oberen Bögen einerseits mit ihrer Unterseite an die Pleurocentren des eigenen Wirbels, andererseits mit ihrer Vorderseite an die Pleurocentren des vorhergehenden fest an; die raue Oberseite dieser Flächen spricht wiederum für das Auftreten von Knorpel.

Dies sind die Verhältnisse der Rückenwirbel, wie sie auch der Abbildung von COPE vollkommen entsprechen.

Bei dieser Gelegenheit sollen noch die Abbildungen, welche LYDEKKER im „Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum“ Part. IV. pag. 192, sowie GADOW in „on the evolution of the vertebral Column of Amphibia and Anniota“ pag. 41 geben, besprochen werden.

Beide sind nach einem Stück von „two trunk vertebrae“, welches sich im Besitze des Britischen Museums befindet, abgebildet und geben ein vollkommen falsches Bild von der gegenseitigen Lagerung der einzelnen Theile des Wirbels. Ferner gehören die „two trunk vertebrae“ in Wirklichkeit drei Wirbeln an, nämlich: Wirbel I: der erste obere Bogen mit dem darunter liegenden Pleurocentrum — Hypocentrum fehlt; Wirbel II: oberer Bogen, Pleurocentrum, Hypocentrum; Wirbel III: bloss das Hypocentrum vorhanden. Durch Druck von oben und hinten erhielten die Dornfortsätze, die in natürlicher Lage gegen rückwärts gerichtet sind, eine Neigung gegen vorne und selbstverständlich wurden die an die Unterseite der oberen Bögen direkt angrenzenden Pleurocentren ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen, so dass sie nach abwärts zwischen die ursprünglich an der Basis sich berührenden Hypocentren gepresst wurden und indem sie diesen Contact dergestalt aufhoben, auf gleicher Basis wie die Hypocentren zu stehen scheinen.

GADOW, dem die nach vorwärts geneigte Stellung der Dornfortsätze wahrscheinlich unnatürlich schien, glaubte wohl, da er kein anderes Vergleichsmaterial besass, die Sache herumdrehen zu müssen,

und in Folge dessen entstand die gänzlich unrichtige Darstellung pag. 41 Fig. 41, bei welcher, da die Dornfortsätze nun in anscheinend richtige Stellung gebracht sind, die Postzygapophysen zu Präzygapophysen werden.

Die Bezeichnung „Hypocentrum“.

Bei obiger Besprechung der Wirbel wurde mit Absicht die Bezeichnung „Hypocentrum“ gewählt. GAUDRY¹ hatte dieselbe für „la Pièce inférieure du Centrum“ angewendet, wie er im Jahre 1878² das Stück, welches die Basis der Wirbelkörper von *Actinodon* bildet, nannte. In den letzten Jahren haben GADOW³, GÖTTE⁴ und Jaekel⁵ in ihren Arbeiten sich für das „Hypocentrum“ als das untere Stück des Centrum entschieden, und die Ansicht von COPE und BAUR, welche die Pleurocentra als die Repräsentanten der eigentlichen Wirbelkörper und die Intercentra (*Hypocentra* GAUDRY) als untere Bogen betrachten, mit Erfolg widerlegt.

HERMANN VON MEYER erklärte anfangs ganz bestimmt das Hypocentrum als Vertreter der Wirbelkörper. Doch hören wir ihn selbst, was er bei Besprechung von drei rhachitomen Wirbeln aus den Thonschiefern von Gaildorf sagt, welche er nicht wie PLEENINGER als zu einem jungen *Mastodonsaurus*, sondern „zu einem ausgewachsenen, auf embryonischer Stufe gestandenen Labyrinthodonten“ gehörig hält. (H. v. MEYER, *Muschelkalksaurier*, Frankfurt Ostern 1855 pag. 145.) „Wie in *Archegosaurus*, so sind auch im kleinen Labyrinthodonten von Gaildorf die Knochenheile, welche die Rückensaite peripherisch umgaben, dreierlei Art, indem sie in einer unteren Knochenplatte, in einem keilförmigen Stück an jeder Seite zwischen je zwei Knochenplatten und einem oberen Bogen bestehen. Es sind drei, noch aneinander gereichte, untere Knochenplatten überliefert. Diese Platten können dem unteren Bogen nicht beigelegt werden, sie sind vielmehr Vertreter des Wirbelkörpers, bildeten aber nicht wie in den höher entwickelten Thieren das Centrum der Rückensaite, sondern umgaben den weichen Strang, den die Rückensaite darstellt, unten und aussen hufeisen- und halbringförmig.“

Ferner sagt derselbe Autor in „Reptilien der Steinkohlenformation in Deutschland“ (1856—58) pag. 28 bei der Besprechung der Wirbelsäule von *Archegosaurus*: „Die Entzifferung würde mir schwerer geworden sein, hätte ich nicht bereits in einer scheinbar unbedeutenden Versteinerung den Schlüssel dazu besessen. Diese aus dem an *Mastodonsaurus* reichen Alaunschiefer der triasischen Lettenkohle von Gaildorf in Württemberg herrührende Versteinerung habe ich anderwärts (Paläontologie Württembergs pag. 39, 67, 13, tab. 7 Fig. 5 und 6, Saurier des Muschelkalks pag. 145, tab. 29 Fig. 15) ausführlich dargelegt und es wäre daher überflüssig, wenn ich hier nochmals näher auf sie eingehen wollte.“

Bei der Besprechung des unteren Bogens sagt er dann: „von dieser unteren Platte war ich anfangs der Meinung, dass sie den knöchernen Wirbelkörper vertrete“ und kommt dann auf der nächsten Seite zu folgendem Schluss: „Es gehört sonach die untere Platte in *Archegosaurus* wohl unbezweifelt

¹ A. GAUDRY, *Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques, Fossiles primaires*. Paris 1883 pag. 273, und A. GAUDRY, *L'Actinodon*. Mémoire extrait des nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle. Paris 1887 pag. 13.

² Bull. de la Soc. Géol. de France. 1878—79. pag. 64 ff.

³ HANS GADOW., *Evolution of the vertebral Column of Amphibia and Amniota*. Philos. Transactions of the Royal Society of London. 1897. Vol. 187. pag. 1—57.

⁴ A. GÖTTE: „Ueber den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbelthieren.“ *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*. Vol. 62. pag. 343—394. 1897.

⁵ OTTO JAEKEL: „Die Organisation von *Archegosaurus*.“ *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. Vol. 48. 1896. pag. 505—521.

dem unteren Bogen an, was noch dadurch eine Bestätigung erhält, dass je eine solche Platte selbst in der Rückengegend nicht genau unter einem, sondern mehr je zwischen zwei oberen Bogen zu liegen kommt.“

Wie wir also sehen, stehen diese beiden Ansichten in scharfem Gegensatz und es erfolgt nirgends ein eigentlicher Widerruf der früher gegebenen Erklärung über die rhachitome Wirbelsäule aus den Alaunschiefern von Gaildorf.

GÖTTE hat nun in seiner Arbeit nachgewiesen, dass das, was man bei dem fertig entwickelten Thiere den Wirbelkörper nennt, aus dem primären Wirbelkörper besteht, d. h. aus der ganzen Chorda und der sie in Gestalt eines zelligen Hohlzylinders einschliessenden zelligen Perichordalschicht und den Wirbelbogenbasen, welche sich, während sich die Perichordalschicht in die einzelnen primären Wirbelkörper gliedert, an dieselben anlegen, bzw. dieselben umgreifen. Diesen entwickelten Wirbelkörper nennt er zum Unterschied von den primären den secundären.

Bei dem Vergleiche des Wirbelbaues der Saurier untereinander und mit anderen Wirbelthieren kommt GÖTTE auf die Stegocephalen und auf den Wirbelbau derselben zu sprechen. Hier widerlegt er nun die Meinung von COPE und BAUR vollkommen, welche die Intercentra in dem Merkmale des kontinuierlichen Zusammenhanges der Gabelknochen mit den perichordalen Wirbeltheilen erkennen und von den unteren Bogen von *Hatteria* ausgehend, ihre Schlüsse auf *Cricotus* und *Archegosaurus* ziehen. GÖTTE sagt nämlich l. c. pag. 375: „Aus demselben Grunde wie die Amphibienwirbel müssen nach COPE'S Grundsätzen auch die Wirbel von *Anguis*, *Pseudopus*, da sie im Schwanz mit den Gabelknochen ein Continuum bilden, als richtige Intercentra bezeichnet werden, deren zugehörige Centra verloren gegangen wären. Mit anderen Worten: „die Schleichen besäßen keine Homologa der Wirbel ihrer nächsten Verwandten, der Lacerten, sondern ihr Wirbelkörper sammt Gabelknochen (Intercentrum) wäre nur eine weitere Ausbildung der rahmenförmig verwachsenen Gabelknochen von *Lacerta* (Intercentra).“

Auf Seite 376 kommt ferner GÖTTE zur Schlussfolgerung, welche lautet:

„Dieses Dilemma führt uns zu der Frage nach der Berechtigung der grundlegenden Definition COPE'S und BAUR'S. Die behauptete Homologie aller beschriebenen Intercentren beruht ausschliesslich auf der Annahme, dass die Continuität der Gabelknochen mit den darüber liegenden perichordalen Wirbelstücken ihre genetische Einheit bedeute, so dass die letzteren eine Erweiterung der Basen der Gabelknochen oder umgekehrt die Gabelknochen Auswüchse jener perichordalen Theile darstellen. Irgend eine Begründung dieser Annahme habe ich nirgends gefunden, weder für die Stegocephalen noch für die lebenden Saurier, an denen unsere Forscher doch eigene Untersuchungen vornahmen. Dagegen kann ich auf Grund meiner Beobachtungen über die Entwicklung der Saurierwirbel als Thatsache verzeichnen, dass eine genetische Einheit ihrer sogenannten Intercentra, nämlich der Menisci oder der ihnen homologen Gelenkköpfe und der unteren Bogen gar nicht besteht, dass diese Theile vielmehr ebenso deutlich gesondert entstehen wie die oberen Bögen und die Wirbelkörper, und dass zum Ueberflusse die unteren Bögen ursprünglich dem nächstfolgenden Abschnitt angehören, diese ihre normale Lage aber nur bei den Fischen und Amphibien beibehielten, bei den Amnioten erst durch eine Verschiebung und ein Aufgeben ihrer ursprünglichen Lagebeziehungen intervertebral wurden.“

„Aus dieser Feststellung folgt also, dass der alle COPE'Schen Deutungen bestimmende Begriff des Intercentrum in seiner Allgemeinheit unhaltbar und daher die darauf gegründeten Schlüsse hinfällig sind. Vor allem ist der anstössige Satz, dass die Wirbelkörper der Amphibien und Amnioten heterogene Dinge seien, wieder zu beseitigen. Ferner ist aus demselben Grunde selbstverständlich, dass der

Name Intercentrum wenigstens in der Anatomie der lebenden Wirbelthiere nicht mehr gebraucht werden kann. Denn wollte man auch das Intercentrum nunmehr in seine beiden Componenten, die unteren Bögen und die mit ihnen verbundenen perichordalen Stücke zerlegen und darauf etwa nur für die letzteren allein den Namen Intercentrum beibehalten, so müsste doch dieses letztere vor allem anatomisch so defnirt sein, dass daraufhin seine Homologisirung in den verschiedenen Formen möglich wäre. Dies ist aber bisher nicht geschehen, es wurde nicht einmal gefragt, ob die verschiedenen als Centra und Intercentra bezeichneten Stücke der lebenden Thiere, z. B. die Wirbelkörper der Amphibien und die Intervertebralarbände oder Menisci der Amnioten überhaupt unter sich vergleichbar seien, sondern ihre Homologien bloss auf Grund äusserer Aehnlichkeit mit gewissen fossilen Skelettheilen behauptet. Wohin ein solches Verfahren führt, haben wir gesehen, dass dies nicht so bleiben kann, liegt für den vergleichenden Anatomen auf der Hand.“

In der Entgegnung, welche BAUR in „The American Naturalist“ November 1897 pag. 975—980 auf die Resultate der oben genannten drei Autoren hin giebt, stützt er sich hauptsächlich auf die Continuität der „Chevron bones“.

Der kurze Inhalt seiner indirekten Beweisführung ist ungefähr folgender:

Bei *Archegosaurus* sind im Schwanz die Chevron bones vereinigt mit den Intercentren. Die Pelycosaurier haben neben den Centren Intercentren, welche im Schwanz die Chevron bones tragen.

Nach GADOW, GÖTTE und JAEKEL ist das Intercentrum der Rhachitomen homolog mit dem Centrum der Amnioten.

Es besteht kein Zweifel, dass bei den Pelycosauriern Intercentrum + unterer Bogen = Intercentrum + unterer Bogen von *Archegosaurus* ist.

Folglich haben nach JAEKEL, GÖTTE und GADOW die Pelycosaurier zwei Centra.

Da dies aber unmöglich ist, sind die Intercentra der Rhachitomen nicht Centra, sondern bloss Intercentra, und folglich nicht homolog den Centren der Amnioten.

Ferner stützt sich BAUR auch noch auf die Continuität der Chevron bones trotz der Resultate der drei Autoren und zieht ausserdem hier einen Rückschluss von den Intervertebralarbänden der Amnioten auf die Intercentra der Anamnioten, was nicht erlaubt sein dürfte.

Weiter behauptet BAUR in derselben Entgegnung, dass die Pleurocentren von *Eryops* homolog den Centren der Amnioten sind, indem er sagt, dass bei alten Exemplaren von *Eryops megacephalus* die Pleurocentren eng verbunden sind mit der hinteren Basis der oberen Bögen, während die zwischen die Pleurocentren gestellten Hypocentren nicht an die oberen Bögen herantreten. Er meint also offenbar, dass, da die Pleurocentren die oberen Bögen ausschliesslich stützen, das Hypocentrum für den Wirbelkörper schon funktionslos geworden sei.

Da bloss Wirbel von zwei Thieren vorhanden sind, so kann hier nicht entschieden werden, ob dieselben von alten Exemplaren herkommen, allein wie oben gezeigt wurde stützen sich bei dem vorliegenden Material die oberen Bögen mit ihrem Unterrand auf die Hypocentra, während sich ihre hintere Basis an die Pleurocentra anlegt, was schon äusserlich an der Einbuchtung der glatten Aussen-seite erkenntlich ist. Diese Einbuchtung an dem Hypocentrum ist auf den Abbildungen, welche COËE von *Eryops megacephalus* giebt, z. B. Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX. Plate III sowohl an der Seitenansicht, als auch an der Ansicht von unten deutlich zu erkennen, ebenso wie die Thatsache, dass die oberen Bögen an dieser Einbuchtung auf die Hypocentra sich anlegen. Vielleicht können mechanische Einwirkungen bei den alten Exemplaren, die BAUR benutzte, die oberen Bögen von den Hypocentren getrennt haben! Dass aber eine so typische Erscheinung, wie das Aufsitzen der oberen

Bögen auf dem Hypocentrum, wie es bei normalen Exemplaren der Fall ist, bei alten Stücken gänzlich verschwinden soll, scheint vollkommen undenkbar. Vielmehr ist mit Sicherheit anzunehmen, dass bei *Eryops megacephalus* die einzelnen Theile des Wirbels als Hypocentrum, Pleurocentrum und obere Bögen durch dazwischen liegende Knorpel zu einem ringwirbelähnlichen Ganzen sich zusammenfügten, eine Bildung, wie sie bei den schwäbischen Triassauriern eintritt, und dass durch diese ringwirbelähnlichen Bildungen die Chorda auf dem Hypocentrum ruhend, an den Seiten und oben von den Pleurocentren umfasst persistirte. Infolgedessen dürfte angesichts dieser Thatsache die Annahme GÖTTE'S, welcher die rhachitomen Wirbel als Uebergangsform zwischen den embolomeren und einfachen Wirbeln betrachtet, noch mehr Beweiskraft erhalten.

Rippen.

(Tafel IX, Fig. 10 u. 11.)

Mit Ausnahme einer fast vollständigen zweiköpfigen Sacralrippe sind aus Rumpf und Sacralregion nur wenige Bruchstücke von Rippen vorhanden, welche jedoch eine sehr grosse Differenzirung aufweisen, wesshalb es unmöglich erscheint, sichere Folgerungen daraus zu ziehen. Der Rippenkopf der Sacralrippe ist durch eine Querleiste in zwei ungleiche Theile geschieden, von welchen der obere grössere mit der tubercularen Facette der in der Sacralgegend sehr starken Diapophyse articulirt, während der untere kleinere Theil mit der hinten unter der Spitze sehr verbreiterten Einbuchtung des Hypocentrums — der capitularen Facette — articulirt. Die Sacralrippe ist horizontal unter einem zur Wirbelsäule sehr spitzen Winkel nach auswärts gerichtet. Direkt unterhalb des sehr starken Rippenkopfes zeigt sich eine sehr starke Einschnürung, welche sich äusserlich durch starke Faltungen bemerkbar macht. Nach dieser Einschnürung verbreitert sich nun die Rippe zu einem kurzen, flachen, blattähnlichen Gebilde. Die Rippen der Rumpfregion sind einköpfig, weitere Schlüsse über den Bau dieser Rippen zu folgern, ist, wie oben gesagt, wegen Mangel an Material unmöglich. Im übrigen sei hier auf COPE: Pal. Bulletin No. 32 pag. 15, Abbildungen Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX. pag. 56 Plate I—IV) verwiesen.

Becken.

(Tafel X, Fig. 1—4.)

Das Münchener Museum besitzt ein prachtvoll erhaltenes Becken, an welchem nur der obere Theil des rechten Ileums fehlt. COPE giebt von einem solchen eine vollständig erschöpfende Beschreibung mit vier Abbildungen in der eben erwähnten Publikation, so dass näher darauf einzugehen unnöthig erscheint.

Schultergürtel.

(Tafel X, Fig. 5 u. 6.)

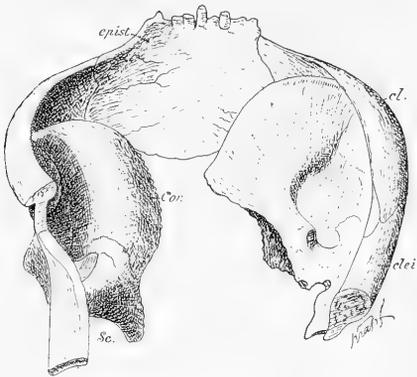
Vom Schultergürtel ist ein Theil vorhanden, nämlich die mit dem Coracoid zu einem Ganzen verschmolzene Scapula.

COPE beschreibt ein ähnliches Stück schon im Pal. Bulletin Nr. 32 und nach besseren Funden den ganzen Schultergürtel in den Americ. Philos. Transactions, New. Series Vol. 16, 1890, Article VI. pag. 362, I. plate.

Nach COPE setzt sich der Schultergürtel von *Eryops* aus folgenden Theilen zusammen; Scapula, Coracoid, Epicoracoid, Clavicula und Episternum.

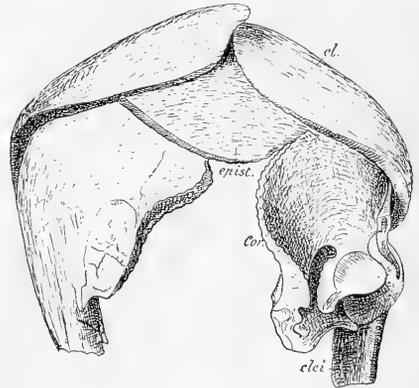
Allein aus den mir zur Verfügung stehenden Theilen des Schultergürtels, sowie aus den genauen Abbildungen, die COPE davon in seiner Arbeit giebt, lässt sich, wenn man die Resultate C. GEGENBAUER'S berücksichtigt (Morphol. Jahrb. Band XXX. Clavicula und Cleithrum), der sichere Schluss ziehen, dass sich am Aufbau des Schultergürtels von *Eryops* Scapula, Coracoid, Episternum, Clavicula und Cleithrum beteiligen.

COPE selbst ist bei der Deutung der einzelnen Stücke im Zweifel, was wohl hauptsächlich dadurch verursacht wurde, dass ihm keine ganze Scapula, sondern bloss Bruchstücke von solchen zur Verfügung



Figur 1.

Schultergürtel von *Eryops megacephalus* (COPE).
 Von oben. *epist.*: Episternum. *cl.*: Clavicula. *clei.*:
 Cleithrum. *Cor.*: Coracoid. *Sc.*: Scapula.
 (Verkleinert nach COPE.)



Figur 2.

Schultergürtel von *Eryops megacephalus* (COPE).
 Von unten. *epist.*: Episternum. *cl.*: Clavicula. *clei.*:
 Cleithrum. *Cor.*: Coracoid.
 (Verkleinert nach COPE.)

standen. Schon im Pal. Bull. No. 32 1879 und im Proc. Americ. Philos. Soc. 1882 Vol. XIX. pag. 56 Pl. I. beschreibt er Scapula und Coracoid und giebt uns eine Abbildung davon, die im Wesentlichen — abgesehen vom oberen abgebrochenen Theile der ersteren — mit der von mir gegebenen übereinstimmt.

Erst später erhielt der Forscher den prächtigen Skelettheil von *Eryops*, welchen er in der oben citirten Abhandlung so eingehend beschreibt. COPE betrachtet nun den an die Clavicula anstossenden Knochen als Scapula, obwohl er keineswegs davon überzeugt ist, ja er ahnt sogar das Richtige, wenn er ausspricht: „What is true homology it is not clear to me, but it is in the position of the epiclavicle of the fishes.“

Nach den Arbeiten GEGENBAUER'S und BAUR'S¹ entspricht aber dieser Theil des Schultergürtels unzweifelhaft dem „Cleithrum“. COPE war daher auch zur Annahme eines Praeoracoids gezwungen, was in Wirklichkeit aber Coracoid ist. Das nach seiner Meinung kleine und unbedeutende Coracoid ist nichts anderes als der untere abgebrochene Theil der Scapula.

Wir haben also am Schultergürtel von *Eryops* folgende Elemente: Episternum, Clavicula, Cleithrum, Coracoid und Scapula.

¹ BAUR, The Stegocephali. Anatomischer Anzeiger XI. Band Nr. 22.

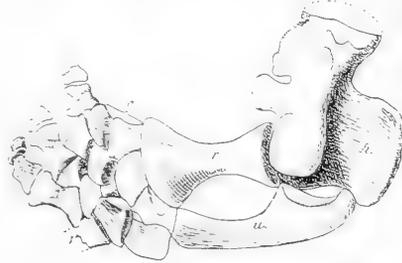
Extremitäten.

Unter dem mir vorliegenden Material sind keine Extremitätenknochen vorhanden. COPE erwähnt in der oben citirten Arbeit auch einige Reste von Vorder- und Hinterextremitäten.



Figur 3.

Linke Vorderextremität v. *Eryops megacephalus* (COPE)
von oben. (Verkleinert nach COPE.)



Figur 4.

Linke Vorderextremität v. *Eryops megacephalus* (COPE)
von unten. (Verkleinert nach COPE.)

Von der Vorderextremität (s. Fig. 3 u. 4) beschreibt er Humerus, Ulna, Radius, zwei Reihen Carpalia, bestehend aus 10 oder 11 Elementen, einige Metacarpalia und Phalangen. Nach COPE soll die Vorderextremität 5 Finger besitzen („entirely exceptional in the Batrachia“).

Die Reste, welche ihm von Hinterextremitäten vorliegen (s. Fig. 5), sind weit dürftiger. Er kennt davon im Zusammenhang nur die Enden von Tibia und Fibula, sowie einige Tarsalia. Bei fünf beisammenliegenden Metatarsalia, von welchen zwei sehr klein sind, ist er unsicher, ob sie nicht zu beiden Hinterextremitäten gehören.

Aus dem Tarsus schliesst COPE auf das Vorhandensein von nur 4 Zehen.



Fig. 5. Theil der rechten hinteren
Extremität desselben von vorn.
(Verkleinert nach COPE.)

Beziehungen zu anderen Rhachitomen.

Nach den bisherigen Funden ist die Gattung *Eryops* die auf der höchsten Stufe stehende Form unter den Rhachitomen, was sowohl der Schädel, dessen einzelne Theile zu einem soliden, festen Dach verbunden sind, als insbesondere die Ausbildung der Wirbelsäule zu einem ringwirbelähnlichen Ganzen beweisen.

Wenn es erlaubt ist, diese durch ihre Grössenverhältnisse, welche nur von den schwäbischen Triaslabyrinthodonten erreicht werden, über alle Rhachitomen weit hervorragende Form mit anderen Genera dieser Familie zu vergleichen, so ist dies, was den Schädel betrifft, die Gattung *Actinodon* (GAUDRY). Der bei weitem kleinere Schädel dieser Gattung hat in seinen Conturen und in seiner Gestalt eine grosse Aehnlichkeit mit *Eryops*. Auch ist dies die einzige Form der permischen Stegocephalen, welche condylenartige Gebilde zeigt. Ferner wird diese Aehnlichkeit noch erhöht durch das vollkommene Fehlen von Nähten, welche Thatsache GAUDRY in seinem „*L'Actinodon*“, Paris, G. Masson éditeur 1887 pag. 10 feststellt: „Les os du crâne semblent s'être soudés de bonne heure, car,

dans des individus, qui ne sont pas adultes, ils sont fortement unis.“ Die Nähte, welche auf der Abbildung der Schädelunterseite angegeben sind, sind bloss eingezeichnet (on a légèrement modifié la position des os pour les rendre plus compréhensibles).

Die Wirbel von *Eryops* haben mit dem nahen Verwandten von *Actinodon*, der Gattung *Euchirosaurus*, grosse Aehnlichkeit, was schon bei Besprechung der Wirbelsäule erwähnt wurde, und ich glaube, dass wenn GAUDRY zusammenhängende Stücke zum Vergleiche gehabt hätte, das Bild der Restauration eines Wirbels von *Euchirosaurus* dem von *Eryops* sehr ähnlich geworden wäre. (Les enchainements etc. par A. GAUDRY pag. 271.)

Von der Gattung *Sclerocephalus* unterscheidet sich, was den Schädel anlangt, *Eryops* ausser in der Grösse durch weiter nach hinten gerückte und grössere Nasenlöcher.

Leider stehen von den von COPE nur auf wenige Reste hin aufgestellten Gattungen *Acheloma*, *Anisodexis* und *Zatrachis* keine Abbildungen zur Verfügung, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Gattungen, die COPE's *Eryops* sich sehr ähnlich zeigen, wohl mit der Gattung *Eryops* synonym sind.

Kurze Diagnose der Gattung *Eryops*.

Nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen lautet die Charakteristik der Gattung *Eryops* im Anschluss an die bereits von v. ZITTEL (Handbuch der Paläontologie II. Band S. 392) gegebene Diagnose folgendermassen: *Eryops* (COPE), grösster bis jetzt in Nordamerika nachgewiesener Stegocephale. Schädel länglich dreieckig mit abgerundeter Schnauze, 40—60 cm lang, hinten 30 bis 40 cm breit. Augenhöhlen rundlich im hinteren Drittel des Schädels. Nasenlöcher gross, rund, weit von einander getrennt. Schädeldach von rauher Beschaffenheit, ohne jede Naht und ohne Schleimkanäle. Foramen parietale vorhanden, jedoch von Deckknochen überwuchert. Parasphenoid mit dem processus cultriformis ungemein kräftig entwickelt, dick, von dolchförmiger Gestalt. Pterygoidea flügelartig geschweift. Auf dem Palatinum in der Mitte und über den grossen Choanen je zwei sehr starke Zähne. Neben den Choanen auf der Vomerregion ein kleineres Zahnpaar. Die übrigen Maxillar- und Praemaxillärzähne von wechselnder Grösse. Form der Zähne kegelförmig, an der Spitze glatt, mit ächtem Schmelz überzogen, an der Basis mehr oder weniger deutlich gerippt. Palatinum, Pterygoid, Vomer und wahrscheinlich auch Parasphenoid mit Körnchenzähnen besetzt. Die condylenartigen Vorsprünge der Occipitalia lateralia concav.

Wirbel rhachitom mit typisch entwickelten und kräftig ausgebildeten Hypocentren, Pleurocentren; die oberen Bogen mit ziemlich hohen, distal etwas verbreiterten Dornfortsätzen. Chorda durch die von Hypocentren, Pleurocentren und oberen Bogen gebildeten ringwirbelähnlichen Bildungen geschützt. Letzte Schwanzwirbel zu einem kurzen Coccyx verschmolzen.

Rippen sehr differenzirt. Sacralrippen mit sehr starkem Rippenkopf, blattähnlich, horizontal nach rückwärts gerichtet. Sitzbein und Schambein kräftig, letzteres vorne verdickt und V förmig ausgeschnitten.

Schultergürtel von Episternum, Clavicula, Cleithrum, Coracoid und Scapula gebildet.

Vorderextremität mit 5 Fingern. Carpus aus 10 oder 11 Elementen in zwei Reihen bestehend. Hinterextremität wahrscheinlich mit 4 Zehen.

München, April 1898.

Ueber den microscopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus* Cope

von

L. Stickler.

Mit Tafel XI und XII.

Bereits R. OWEN hat in seiner *Odontography* (London 1840—45) den eigenthümlichen mäandrisch gewundenen Faltenbau der Zähne von *Labyrinthodon* und *Mastodonsaurus*, zweier zur Ordnung der Stegocephalen gehörigen Amphibien eingehend dargestellt. In neuerer Zeit hat EBERHARD FRAAS¹ die Structur der Zähne von *Mastodonsaurus* und insbesondere die Anwesenheit von ächtem Schmelz nachgewiesen. Eine sehr ausführliche Arbeit von H. CREDNER² beschäftigt sich in nahezu erschöpfender Weise mit dem histologischen Bau der einfacheren Faltenzähne des permischen Stegocephalen *Sclerocephalus*. In dieser Abhandlung gelangt CREDNER zu dem Schlusse, dass die Faltenzähne durch Verschmelzung vieler kleiner Kegelzähne entstehen.

Gegen diese Deutung haben sich sowohl JAEKEL (Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1894) als auch RÖSE³, der bisherige eifrigste Verfechter der Verwachsungstheorie, ausgesprochen. RÖSE nimmt an, dass das Bildungsmaterial vieler kleiner Kegelzähne aufgebraucht wurde, um einen grossen Faltenzahn zu bilden. Von einer wirklichen Verwachsung einzelner Zahnindividuen könne dagegen keine Rede sein.

In der Bezeichnungsweise der verschiedenen Varietäten von bindegewebigen Hartgebilden, welche bei den Wirbelthieren vorkommen, hat sich bis heute noch keine volle Uebereinstimmung herstellen lassen. Während sich bei den höheren Vertebraten Zahnbein und Knochen scharf von einander unterscheiden, beobachtet man bei den tieferstehenden alle mögliche Uebergangsformen.

OWEN hat zuerst nach grob histologischen Merkmalen an trockenen Zahnschliffen Vitrodentin, Osteodentin, Vasodentin und Plicidentin unterschieden. Letztere Abart ist den meisten Stegocephalenzähnen eigen. Der Name „Plicidentin“ besagt weiter nichts, als dass der Zahn radiärfaltig gebaut ist.

¹ EBERHARD FRAAS, Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias (*Palaeonthographica* Bd. 36. 1889. Taf. XVIII).

² H. CREDNER, Zur Histologie der Faltenzähne palaeozoischer Stegocephalen, *Abh. d. K. S. Ges. d. Wissenschaften*. Leipzig 1873.

³ C. RÖSE, Das Zahnsystem der Wirbelthiere. (*Anatomische Hefte von MERKEL & BONNET*, 1895).

Ueber die histogenetische Entstehung der Faltenzähne, ja selbst über die Auffassung der einzelnen Gewebsbestandtheile, gehen die bisherigen Ansichten weit auseinander. Nach OWEN überzieht eine dünne Schicht von knöchernem Cement die Aussenseite der Labyrinthodontenzähne. Indem Duplaturen dieses Cementes ins Innere des sich entwickelnden Zahnes eindringen, entsteht, nach diesem Forscher, der radiärfaltige Bau des Zahnbeines. In ähnlicher Weise sprechen sich L. v. AMMON¹, E. FRAAS und H. CREDNER aus. A. FRITSCH² schreibt der structurlosen Aussenschicht und der Mittelschicht der Falten sogar eine schmelzähnliche Structur zu. Dagegen haben schon EMBLETON & ATHEY³ diese Gewebsbestandtheile sehr richtig als structurloses Zahnbein gedeutet. In gleichem Sinne äussert sich CH. TOMES⁴, welcher darlegt, dass Cementgewebe niemals unter dem Schmelz, sondern stets über demselben liegt. Dem gegenüber hebt CREDNER hervor, dass „Cement und Dentin der Faltenzähne nichts sind als durch Uebergänge und Verflüssungen verbundene Differenzierungen eines entodermalen (?) Knochengewebes und deshalb die Stellung dieses Cementes zum epithelialen Schmelz die gleiche ist wie diejenige des Dentins“.

Man sieht, es fehlte bisher an einer präzisen Bezeichnung für die mesodermalen Hartgebilde. Es ist nun das Verdienst RÖSE'S⁵, scharfe Definitionen für die einzelnen Abarten der Zahngewebe gegeben zu haben.

RÖSE unterscheidet:

I. Aechtes Zahnbein = Dentin oder Orthodentin.

Hartgewebe mit glatter Oberfläche, welches von der Innenwand einer Epithelscheide aus **einseitig** nach der Mitte der einheitlichen Zahnpulpa hin wächst.

- a) Röhrenchenzahnbein = Normales Dentin. Es enthält die bekannten Zahnbeinkanälchen zur Aufnahme der protoplasmatischen Zahnfasern (Zellenausläufer der Zahnbeinbildner oder Odontoblasten).
- b) Röhrenchenfreies Zahnbein = Vitrodentin. Es enthält keine protoplasmatischen Einschlüsse und ist, abgesehen von der Grundmasse der leingebenden Fibrillen, structurlos.
- c) Gefässzahnbein = Vasodentin. Es enthält ein Netzwerk von Blutgefässcapillaren und kann im übrigen bald Zahnbeinkanälchen besitzen, bald röhrenchenfrei sein.

II. Bälkchenzahnbein — Trabeculardentin.

Hartgewebe, welches ohne Beziehung zur Epithelscheide in Gestalt von einzelnen Bälkchen frei im Bindegewebe des jugendlichen Zahnmackraumes oder in seiner nächsten Nähe entsteht, und welches **allseitig** wachsen kann. Das Gewebe enthält zahlreiche kurze Zahnbeinkanälchen, welche von protoplasmatischen Zellenausläufern angefüllt sind.

¹ L. v. AMMON, Die permischen Amphibien der Rheinpfalz, München 1889.

² A. FRITSCH, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation von Böhmen, 1885.

³ EMBLETON & ATHEY, On the skull etc. of Loxomma. Ann. and Mag. of Nat. Hist. London 1874.

⁴ CH. TOMES, Manuel of Dental Anatomy. 3. Auflage. 1889.

⁵ RÖSE, Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Anatomischer Anzeiger XIV, Bd. 1897.

III. Knochenzahnbein = Osteodentin.

Übergangsgewebe zwischen Knochen einerseits, Dentin oder Trabeculardentin andererseits, enthält zugleich Knochenzellen und Zahnbeinkanälchen mit protoplasmatischen Zellenausläufern.

Unter Cement versteht man ein ächtes Knochen- oder Knochenzahnbeingewebe, welches nach der Auflösung der Epithelscheide von aussen her dem fertig gebildeten Zahnbeine nachträglich aufgelagert wird. Ist bei festgewachsenen Zähnen Cement vorhanden, so bildet dasselbe die unmittelbare Fortsetzung vom Knochenzahnbein des Zahnsockels oder vom Knochengewebe des Kiefers.

Bei thecodonten Zähnen wächst das knochenartige Cement häufig durch das Wurzelloch hindurch in's Innere der Pulpahöhle und füllt z. B. bei *Ichthyosaurus*-Zähnen in Gestalt eines spongiösen Knochengewebes die ganze untere Hälfte der Pulpahöhle aus.

Der Name „Cement“ bezeichnet demnach nicht eine besondere Gewebsart, sondern nur eine besondere Ablagerung von Knochen oder Knochenzahnbein (Osteodentin) auf den bereits fertig gebildeten Zahn.

Die Ausdrücke „Plicidentin“ und „Labyrinthodentin“ hält RÖSE für überflüssig; der faltige oder mäandrisch gewundene Bau kommt nicht im Zahnbein, sondern auch in den übrigen Gewebestheilen der Faltenzähne zum Ausdruck. Das sogenannte Plicidentin entsteht in Folge eines merkwürdigen Ineinandergreifens von Röhrenchahnbein, Dentin und Trabeculardentin.

Auf Grundlage dieser von RÖSE gegebenen Nomenclatur, möchte ich nun versuchen, auch meinerseits einen Beitrag zur Lösung dieser interessanten Frage zu liefern, indem ich in Nachfolgendem eine Darstellung des histologischen Baues der Faltenzähne von *Eryops* und *Sclerocephalus*, zweier charakteristischer Stegocephalenformen, gebe.

Die Faltenzähne der Stegocephalen scheinen sämtlich nach einem und demselben Bauplane gebildet zu sein. Es handelt sich um grössere oder kleinere kegelförmige Zähne, die an der Spitze glatt und mit ächtem Schmelz überzogen, an der Basis dagegen mehr oder weniger deutlich gerippt sind.

Mittelgrosser Kieferzahn von *Eryops megacephalus*.

Textfigur 1. In natürlicher Grösse. Abgebrochener Zahn, links noch in Verbindung mit einem ausgebrochenen Stücke des Kieferknochens. A, Seitenansicht, B, Aussenfläche.

Abbildung 1 zeigt zwei vom Kieferknochen abgebrochene mittelgrosse Kieferzähne des *Eryops* in natürlicher Grösse. Die leicht gebogenen Zahnkegel haben an der Spitze eine scharfkantige zweischneidige Dolchform, an der Basis dagegen eine nahezu kreisrunde. Die obere Hälfte der Zahnkegel ist vollkommen spiegelglatt und glänzend. In der untern Zahnhälfte treten entsprechend dem innern Faltenbau äusserlich Längsfurchen und dazwischen liegende Längsrippen auf. Der Schmelzüberzug beschränkt sich bei den kleineren Zähnen auf die glatte Spitze des Zahnkegels, bei grösseren Zähnen überzieht der Schmelz auch zum Theil den gerippten Theil der Zahnbasis. Diese Schmelzkappe ist an der Spitze am stärksten und verjüngt sich gegen die Basis, bis der Schmelz ganz verschwindet. Ab und zu weisen die Faltenzähne eine oder mehrere Ringfurchen auf (Figur 1 B), welche durch Wachstumshemmungen während der Zahnentwicklung entstanden sind.

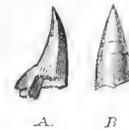


Fig. 1.

Die Zähnchen der kleineren Stegocephalenformen aus der Permformation von Niederhässlich und Nyřan haben in ihrer grösseren Mehrzahl eine einfache Pulpahöhle ohne jede Andeutung einer Fältelung. Diese einfachen Kegelzähnchen gleichen vollständig denjenigen einzelner unserer recenten Amphibien.

Der Faltenbau dürfte eine Folge der Grössenzunahme der einzelnen Zähne sein. Bei *Eryops* lässt es sich direkt nachweisen, dass die grösseren Kieferzähne viel complicirter gebaut sind, als die kleineren aus demselben Kiefer desselben Thieres. Die gleiche Beobachtung hat E. FRAAS bei *Mastodonsaurus* gemacht. Auch hier sind die kleineren Gaumenzähne viel einfacher gebaut wie die grossen Fangzähne.

Vergleicht man Zahnquerschnitte von Stegocephalen verschiedenen geologischen Alters, so ergibt sich die fernere Thatsache, dass bei gleicher Grösse der Zähne die jüngeren Stegocephalen aus der Trias eine complicirtere Structur besitzen, wie die älteren Formen aus dem Perm.

Ganz einfache Kegelzähnchen kommen auf den Gaumenknochen von *Eryops* ebenfalls vor, konnten aber von mir nicht untersucht werden. Dagegen hat CREDNER diese 1—1½ mm langen Zähnchen auf dem Vomer und Pterygoid des grössten Stegocephalen aus dem Rothliegenden von Niederhässlich, *Sclerocephalus*, beschrieben und abgebildet. Auf Tafel XI Fig. 1—4 ist die Structur dieser kleinen Gaumenzähnchen nach einem jetzt in RÖSE'S Besitz befindlichen Präparate CREDNER'S wiedergegeben worden.

Tafel XI, Fig. 1: *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ; Längsschliff durch die Spitze eines Gaumenzähnchens.

Abbildung 1 stellt die oberste Spitze eines solchen Zähnchens bei sehr starker Vergrösserung dar. In der Mitte steigen die starken, mit zahlreichen seitlichen Verbindungsästchen versehenen Zahnbeinröhrchen senkrecht in die Höhe, biegen nahe ihrem Ende um und verzweigen sich besenreisähnlich in feinste Ausläufer. Die Endausläufer der Zahnbeinröhrchen erreichen die Oberfläche des Zahnes nicht. Diese Oberfläche wird von einer dünnen Lage structurlosen Vitrodentins gebildet. Die äusserste Spitze des Zahnes ist ausserdem von einer dünnen Schmelzkappe bedeckt. Der Schmelz ist vollkommen structurlos, ausgesprochen doppelbrechend und gleicht vollständig der dünnen Schmelzschicht auf der Spitze der recenten Amphibienzähne.

Taf. XI, Fig. 2: *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ; Querschliff durch die Basis eines Gaumenzähnchens.

Fig. 2 stellt einen Querschliff durch die Basis eines Gaumenzähnchens dar. Von der einfachen runden Pulpahöhle *P.* strahlen kurze Dentinröhrchen in den dünnen Dentinmantel aus, dessen äusserste Schicht wiederum aus Vitrodentin besteht. Schmelz ist hier nicht vorhanden. Im lebenden Zustande war das Vitrodentin wahrscheinlich von einer dünnen unverkalkten Schmelz-Cuticula bedeckt, welche beim Fossilisationsprozess verloren ging.

Die Dentinröhrchen zeigen einen sehr primitiven Habitus; sie sind sehr kurz und haben ein sparriges Aussehen. Wirkliche gabelförmige Verästelung kommt selten vor, dagegen sieht man zahlreiche quere Verbindungsästchen. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von sogenannten Interglobularräumen *J.* Dieselben sehen bei oberflächlicher Betrachtung den Knochenkörperchen sehr ähnlich. CREDNER ist thatsächlich geneigt, beiderlei Bildungen zu identifiziren und demnach das Gewebe der Abbildung 2 als Osteodentin zu bezeichnen. Diese Ansicht dürfte sich jedoch nicht aufrecht erhalten lassen. RÖSE hat in verschiedenen Arbeiten das Wesen der fraglichen Bildungen eingehend erörtert. Alle Knochen- und Zahnbeingewebe werden von einem Filzwerke leimgebender Fibrillen durch-

zogen. Die Zahnbein und Knochen bildenden Bindegewebszellen scheiden zuerst jeweilig eine dünne Schicht unverkalkter Grundsubstanz aus, den sogenannten Zahnbeinknorpel und Knochenknorpel. Dieses Uebergangsgewebe besteht lediglich aus einem dichten Filzwerke von Fibrillen. Indem sich Kalksalze zwischen den Fibrillen niederschlagen, entsteht das verkalkte Zahnbein und der verkalkte Knochen. Für die Zwecke des Stoffwechsels werden bei dickerer Ablagerung der bindegewebigen Hartgebilde Reste der ursprünglichen unverkalkten Grundsubstanz ausgespart. Dieselben finden sich zunächst als NEUMANN'sche Scheiden in der Umgebung der protoplasmatischen Zahnfasern und als VIRCHOW'sche Knochenkapseln in der Umgebung der Knochenzellen. Ferner sind die zahlreichen querlaufenden Verbindungsästchen der Zahnbeinröhrchen, sowie die Primitivröhrchen des Knochens lediglich dem Stoffwechsel dienende Aussparungen der unverkalkten Grundsubstanz.

In Folge von Ernährungsstörungen während der Entwicklung können nun auch grössere Hohlräume im Zahnbeine sowohl wie im Knochen unverkalkt bleiben. Es sind dies die sogenannten Interglobularräume, unregelmässige von zackigen Linien begrenzte Massen, die im Dentin gewöhnlich mit den NEUMANN-Scheiden in unmittelbarer Verbindung stehen, welche aber auch im röhrchenfreien Vitrodentin vorkommen können. Die von ihren NEUMANN'schen Scheiden umgebenen protoplasmatischen Zahnfasern laufen im lebenden Zahnbein häufig unverändert durch die Interglobularräume hindurch und setzen jenseits derselben geradlinig weiter. Liegen die Interglobularräume dagegen nahe der Oberfläche des Zahnbeines, so endigen die letzten Ausläufer der protoplasmatischen Zahnfasern meistens innerhalb der Interglobularräume. Nicht selten finden sich ganz kleine Interglobularräume, die nur mehr oder weniger unregelmässige lokale Verdickungen der NEUMANN'schen Scheiden darstellen.

Bei fossilen Zähnen sind nicht allein die Einschlüsse von Zellen und protoplasmatischen Zellenausläufern, sondern auch alle Ueberreste der unverkalkten leimgebenden Knochen- und Zahnbeingrundsubstanz zerstört. Die Dentinröhrchen der fossilen Zähne entsprechen dann nicht den von der protoplasmatischen Zahnfaser durchzogenen Zahnbeinkanälchen des lebenden Zahnbeins, sondern sie sind viel dicker und entsprechen dem äusseren Umfange der NEUMANN'schen Scheiden. Bei fossilen Zähnen stellen darum die Interglobularräume im Bereiche des Röhrchendentins thatsächlich nur unregelmässige Ausbuchtungen der Dentinröhrchen dar. Dieser Umstand hat CREDNER, welcher RÖSE's Abhandlung noch nicht kannte, irrigerweise veranlasst, scharf zwischen den ächten Interglobularräumen des röhrchenfreien Dentins und den sogenannten „Dentinhöhlen“ des Röhrchendentins zu unterscheiden. Thatsächlich sind CREDNER's „Dentinhöhlen“ ächte Interglobularräume.

Ebenso wie von den NEUMANN'schen Scheiden gehen auch von den Interglobularräumen quere Verbindungsästchen kalkfreier Grundsubstanz aus. Liegen nun die Interglobularräume so nahe der Oberfläche, dass sich nur ganz kurze Endausläufer der Dentinröhrchen durch die Räume hindurch nach der Zahnbeinoberfläche hin fortsetzen, so sehen die Interglobularräume fossiler Zähne den Hohlräumen der Knochenkörperchen einigermaßen ähnlich.

Sind, wie bei CREDNER's Präparaten, alle Hohlräume bis in ihre feinsten Verzweigungen von Brauneisenstein erfüllt, so wird derjenige, welcher viel Uebung im microscopischen Untersuchen von Zähnen hat, in den meisten Fällen Interglobularräume von ächten Knochenkörperchen unterscheiden können.

Taf. XI, Fig. 3: *Eryops megacephalus* COPE; Längsschliff durch die Spitze eines Kieferzahnes.

Bei Betrachtung des Baues der Kieferzähne von *Eryops* ergibt ein Längsschliff durch die Spitze ganz dasselbe Bild wie ein Längsschliff durch die Spitze irgend eines einfachen Saurierzahns.

Von einer einfachen Pulpahöhle *P.* strahlen parallele Zahnbeinröhrchen aus und verlaufen nahezu bis an die Peripherie des Zahnbeines, wo sie sich in zahlreiche feine Aeste gabeln. Die äusserste Schicht des Zahnbeins besteht wiederum aus Vitrodentin. Darüber liegt eine dünne Schicht ächten doppeltbrechenden Schmelzes. CREDNER konnte beim Schmelze von *Sclerocephalus* nur einige zarte parallele Schichtungsstreifen, aber keine prismatische Structur finden. Bei Anwendung von stärkeren Vergrößerungen lassen sich jedoch im polarisirten Lichte bei *Sclerocephalus* hie und da vereinzelt Andeutungen von Prismenstructur des Schmelzes deutlich nachweisen. Bei *Eryops* ist diese Prismenstructur schon viel auffälliger. Besonders beim Uebergange von positiver in negative Doppelbrechung leuchten an gewissen Stellen die prismatischen Abschnitte des dünnen Schmelzbeleges abwechselnd in verschiedenen Farben auf. Trotzdem wäre es zu weit gegangen, bei *Eryops* von scharf abgegrenzten Schmelzprismen zu reden. Dagegen sind bei den triasischen Labyrinthodonten die einzelnen kurzen Schmelzprismen schon bei gewöhnlichem durchfallendem Lichte und bei mittelstarken Vergrößerungen deutlich abgegrenzt sichtbar.

In der Nähe des Pulparaumes besonders finden sich dütenförmig übereinander zahlreiche Anwachsstreifen oder Conturlinien. An den peripherischen Lagen des Dentins sind diese Anwachsstreifen seltener. Im Gegensatze zu *Sclerocephalus* sind bei *Eryops* die Interglobularräume nicht regelmässig und nicht in so grossen Massen vorhanden.

Taf. XI, Fig. 4: *Eryops megacephalus* COPE; Querschliff durch das obere Dritteltheil eines grossen Kieferzahnes.

Ein Querschliff durch das obere Dritteltheil eines grossen Kieferzahnes von *Eryops* zeigt immer noch eine einfache Pulpahöhle *P.*, von der radial die langen Dentinkanälchen nach allen Seiten hin ausstrahlen. Von besonderem Interesse sind die zahlreichen Schichtungsstreifen (Conturlinien), die in concentrischen Ringen das ganze Dentin durchziehen.

Durch Vergleich der Abbildungen 3 und 4 lässt sich das Wesen dieser Linien leicht feststellen. Es handelt sich um wirkliche Schichtungs- oder Anwachsstreifen, vergleichbar den Jahresringen der Bäume. Das Wachsthum des Zahnbeins erleidet durch jede allgemeine Ernährungsstörung ebenfalls gewisse Störungen. Es werden die Kalksalze in geringer Masse abgelagert. In Folge dessen überwiegt in diesen Zeiten der Wachsthumshemmung die Menge der leingebenden organischen Massen. Auf diese Weise kommen hellere und dunklere Streifen abwechselnd zur Erscheinung. Sind die Wachsthumshemmungen hochgradiger, dann finden sich im Verlaufe der Conturlinien grössere und kleinere Interglobularräume eingelagert. Sehr gut ist diese Erscheinung an einem Querschliffe CREDNER's von einem *Sclerocephalus*-Zahne zu sehen (Tafel XI, Fig. 2).

Taf. XI, Fig. 5: *Eryops megacephalus* COPE; Querschnitt durch einen kleineren Kieferzahn in der unteren Zahnhälfte.

Figur 5 giebt das Gesamtbild eines Querschnittes durch einen kleineren Kieferzahn von *Eryops*. Obgleich der Schliff aus der unteren Zahnhälfte stammt, ist dennoch die Faltenbildung nur geringgradig ausgeprägt. Von Interesse ist die ungleiche Länge der einzelnen Vitrotrabeculardentinfächer. Schmelz ist nicht vorhanden, dagegen eine verhältnissmässig starke Cementschicht, welche sich scharf vom Vitrodentin abgrenzt.

Taf. XI, Fig. 6: *Eryops megacephalus* COPE; Stück eines Querschnitts durch das obere Dritttheil eines grossen Kieferzahnes dicht unterhalb des Beginnes der Faltenbildung.

Figur 6 zeigt den Anfang der Faltenbildung eines grossen Kieferzahnes von *Eryops*. Der betreffende Schnitt ist deshalb interessant, weil noch eine dünne Schmelzschicht *S*, das in Einfaltung begriffene Zahnbein überzieht. Unter dem Schmelze liegt eine schwache Vitrodentinschicht *VD*. Von ihr aus laufen coulissenartig Streifen einer hyalinen Hartschicht *VD₁* in's Röhrendentin hinein, welche nach RÖSE als Vitrotrabeculardentin bezeichnet werden müssen.

A priori waren für die Entstehung der Faltenbildung zwei Möglichkeiten gegeben. Nach der einen ist während der Zahnentwicklung die Epithelscheide in Form von faltenartigen Duplicaturen in's Innere der Pulpahöhle hineingewachsen. In diesem Falle werden sich nach Auflösung der Epithelscheide dünne Cementlagen im Centrum der Falten abgelagert haben. Diese Art der Faltenbildung findet sich bei den Faltenzähnen mancher Crossopterygier, in geringem Grade z. B. bei *Cricodus*, in hohem Grade bei *Megalichthys*.

Die andere Möglichkeit der Faltenbildung besteht darin, dass die Epithelscheide sich nur in ganz geringem Masse einstülpt. Frei im Bindegewebe der Pulpa entstehen dann aber structurlose Bänder von Vitrotrabeculardentin, welche sich einerseits an die älteste Abscheidung des ächten Dentins, an's Vitrodentin anlehnen, andererseits frei im Pulparaume endigen. Von diesen Vitrotrabeculardentinfändern aus nehmen die seitlichen Dentinröhren der einzelnen Fächersysteme ihren Ursprung. Letzgenannte Art der Faltenbildung findet sich vorzugsweise bei den Zähnen der Stegocephalen.

CREDNER lässt zwar an seinen Abbildungen von *Sclerocephalus* die äussere Cementumhüllung des Zahnes direkt in die Mittelschicht der Faltenbildung eindringen und übergehen. Indessen lässt sich bei geeigneter Abblendung auch an CREDNER'S Präparaten überall und so auch an der Einfaltungsstelle eine scharfe Grenze zwischen der äussersten Dentinschicht, dem Vitrodentin, und dem nachträglich aufgelagerten Cemente nachweisen. Bei *Eryops* ist diese scharfe Grenze in fast allen Schliften deutlich erkennbar. Nur an der untersten Basis des Zahnes, wo die Epithelscheide ihre formgebende Thätigkeit eingestellt hatte, verschwindet die Grenze zwischen dem äusseren aufgelagerten Cemente und dem innen gebildeten Osteodentin bezüglich Trabeculardentin.

CREDNER hat bei *Sclerocephalus* sehr schön dargestellt, wie durch allmähliche Verlängerung und wurmförmige Schlingelung der Zahnbeinfalten der periphere Theil der Pulpahöhle in taschenförmige Zipfel zerlegt wird. Von grossem Interesse ist der eigenartige Verlauf der Conturlinien, an denen sich das allmähliche Dickenwachsthum des gefalteten Zahnbeins sehr deutlich verfolgen lässt. Ganz die gleichen Bilder wie sie CREDNER giebt, zeigen gewisse Querschnitte von *Eryops*-Zähnen, nur sind hier die Interglobularräume an der Grenze von Vitrodentin und Röhrendentin nicht so massenhaft gebildet.

Taf. XI, Fig. 7: *Eryops megacephalus* COPE; Theil des Querschnitts eines mittelgrossen Kieferzahns.

In Abbildung 7 ist die ungleiche Länge der Vitroosteodentinfänder noch schärfer ausgeprägt.

Während einzelne dieser Bänder bereits wurmförmig gekrümmt sind und innerhalb langer Zahnbeinzipfel liegen, sind andere Bänder sehr kurz und bilden entweder gar keinen oder nur einen ganz kurz abgestutzten Zapfen. Auf diese Weise entstehen die eigenthümlichen Doppelsysteme von Zahnbeinröhren, welche in einen gemeinsamen Pulpazipfel ausmünden. Auch die Entstehung der „Secundärfächersysteme“ von Dentinröhren, wie sie CREDNER bei *Sclerocephalus* beschreibt, zeigt die Abbildung 7 von *Eryops* sehr deutlich.

Taf. XII, Fig. 1: *Eryops megacephalus* COPE; ein Stück Zahnbein nahe der unteren Schmelzgrenze im Längsschliff bei starker Vergrößerung.

Abbildung 1 zeigt an einem Längsschliffe nahe an der unteren Schmelzgrenze die Interglobularräume *I.* als geschlossene Schicht dicht unter dem Vitrodentin *VD.* Die Endausläufer der Dentinröhrchen endigen entweder im Innern der Interglobularräume oder setzen als feine Spitzchen noch eine Strecke weit über die Räume hinaus in's Vitrodentin fort. Im Gegensatz zu den zahlreichen queren Verbindungsästchen der Dentinröhrchen finden sich wirkliche gabelförmige Verästelungen, welche von dem Zusammenwachsen zweier protoplasmatischer Zellenausläufer herrühren dürften, ziemlich selten und erst nahe der Oberfläche, kurz vor Beginn der Interglobularräume (Figur 1 *F*).

Taf. XII, Fig. 2: *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ; Theil eines Querschliffes durch das obere Dritteltheil eines grossen Fangzahnes. Peripherischer Verlauf der Dentinröhrchen bei starker Vergrößerung.

Taf. XII, Fig. 3: *Eryops megacephalus* COPE; Ein Theil des Querschliffes von Taf. XI Fig. 4 bei starker Vergrößerung.

Bei meinen Schliffen von *Eryops* kommen in der Spitze der Zähne Conturlinien mit Interglobularräumen äusserst spärlich vor. Abbildung 3 giebt bei starker Vergrößerung ein Theilstück des Schliffes der Abbildung 4 auf Taf. XI wieder. In den stark ausgeprägten Conturlinien *Co.*₁ finden sich spärlich kleine Interglobularräume eingestreut. Ferner aber machen sämtliche Dentinröhrchen im Bereiche der Conturlinien spiralförmige Windungen. Dadurch kommt eine besondere Form von Conturlinien zu Stande, welche KOLLMANN¹ eingehend beschrieben hat. Dieser Autor nahm allerdings an, dass die Entstehung sämtlicher Conturlinien auf derartige Biegungen, Knickungen und Windungen zurückzuführen seien. Dagegen haben LEIDIG² und HERTWIG³ bei Schlangen und Haifischen das Vorkommen von Schichtungsstreifen nachgewiesen, die unabhängig vom Verlaufe der Dentinkanälchen entstanden sind. RÖSE führte den Beweis, dass die genannten Schichtungsstreifen, welche u. a. auch bei den Stegocephalenzähnen in so ausgeprägter Weise vorkommen, auf stärkerer Anhäufung von Grundmasse beruhen.

Taf. XII, Fig. 4: *Eryops megacephalus* COPE; Längsschliff durch die Basis eines Kieferzahnes in Verbindung mit den Knochen.

Ein völlig klares Bild über den Zusammenhang der Faltenzähne mit dem Kieferknochen lässt sich erst durch einen Längsschliff gewinnen. In Abbildung 4 ist ein solcher bei schwacher Vergrößerung dargestellt. Die äussere lamellar geschichtete Rinde des Kieferknochens *K.* umschliesst ein Netzwerk spongiösen Knochens und Osteodentins *OD.* Das Cement *C.* bildet die unmittelbare Fortsetzung dieses spongiösen Osteodentingewebes. Die theils längs, theils schief durchschnittenen Plicidentinfalten *PD.* grenzen sich gegen das Cement hin durch eine dünne Schicht structurlosen Vitrodentins scharf ab. Beide Gewebe gehen dann unmittelbar ineinander über.

Während die kleineren Kieferzähne von *Eryops* nicht complicirter gebaut sind wie die grossen Zähne von *Sclerocephalus*, geben die grösseren Kieferzähne und die grossen Fangzähne von *Eryops*

¹ KOLLMANN, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 23, Heft 3.

² LEIDIG, Die Zähne einheimischer Schlangen etc. Archiv f. microsc. Anat. Bd. 9.

³ O. HERTWIG, Ueber Bau und Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. 1874, Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch. Bd. 8.

ein viel complicirteres Bild des Faltenbaues, welcher unmittelbar zu der Labyrinthstruktur der triasischen Labyrinthodonten überleitet.

Taf. XII, Fig. 5: *Eryops megacephalus* COPE; Querschnitt durch die Basis eines kleineren Kieferzahnes.

Abbildung 5 stellt einen Querschliff durch die unterste Basis eines kleineren Kieferzahnes von *Eryops* dar. Hier hat man einen ganz ähnlichen Grad von Faltenbildung vor sich, wie ihn CREDNER von der Basis der grossen *Sclerocephalus*-Zähne giebt. Lange dünne, nur wenig geschlängelte Falten wachsen von allen Seiten in den Pulparaum *P.* hinein. Der Schliff ist links in einem höheren Niveau gelegen, als rechts. In Folge dessen haben die linksseitigen Dentinröhrchen-Systeme noch ihre deutliche Grenzschicht von Vitrodentin. Rechts dagegen geht das Zahnbein der Falten ununterbrochen in das umgebende Osteodentin *OD.* und weiterhin in den ächten Kieferknochen *K.* über. Einzelne Falten sind auf dem Schnitte durch das Eindringen von Blutgefässkanälen vollständig isolirt.

Taf. XII, Fig. 6: *Eryops megacephalus* COPE; Theil eines Querschliffs durch die Basis eines grossen Kieferzahnes.

In Abbildung 6 sind die Vitrotrabeculardentinbänder *VD.*₁ vielfach gefaltet und geknickt. Zwischen Falten mit normal abgerundeten Enden finden sich solche, welche abgestutzt sind oder keilförmig auslaufen. An manchen Stellen kommen die Aussenwände der einzelnen Falten in nahe Berührung; dadurch kommen flaschenhalsförmige Verengungen der einzelnen Pulpazipfel zu Stande, welche mit rundlichen oder länglichen Ausbuchtungen dieser Zipfel abwechseln.

Taf. XII, Fig. 7: *Eryops megacephalus* COPE; Theil eines Querschliffs durch die Basis von einem grossen Kieferzahne.

In Abbildung 7 sind zwei Dentinfalten an ihren inneren Enden miteinander verwachsen. Dadurch kommt in der Höhe des Schliffes eine völlige Abschnürung des peripheren Pulpazipfels zu Stande, welche sich, körperlich gedacht, als blindsackförmige Ausstülpung eines taschenartigen Pulpazipfels darstellen würde. Von besonderem Interesse ist an dem rechtsseitigen Vitrotrabeculardentinbände rechts ein spornartiger Ausläufer. Körperlich gedacht ist auf das vielfach gefaltete, aber immer noch einheitliche Vitrotrabeculardentinband eine secundäre Vitrotrabeculardentinleiste aufgewachsen.

E. FRAS bildet in seinem oben genannten Werke einen kleinen Gaumenzahn von *Mastodonsaurus granulosus* ab, dessen Zahnstructur weniger complicirt ist wie diejenige von *Eryops* auf Abbildung 6 und 7. Es dürfte nicht schwierig sein, an der Hand des einschlägigen Materials die weitere Complication der Stegocephalenzähne bis zu den grossen Fangzähnen der obertriasischen Mastodonsaurier zu verfolgen. Die Zahnbeinfalten werden immer länger und gewundener, die centrale Pulpahöhle verengt sich immer mehr und mehr. Die einzelnen Falten verwachsen bei *Mastodonsaurus* an zahlreichen Stellen miteinander, dadurch werden die einzelnen Pulpataschen in zahlreiche blindsackähnliche Divertikel zerlegt, die auf Querschliffen scheinbar mit der centralen Pulpahöhle gar nicht mehr zusammenhängen. Thatsächlich aber münden die wurmförmigen, vielfach gewundenen Pulpakanäle an irgend einer Stelle in den centralen Pulparaum ein. Die untersten dürften wohl auch unmittelbar in die HAVERS'schen Kanäle des darunterliegenden Kieferknochens übergehen.

Fasst man das Ergebniss der vorstehenden Ausführungen zusammen, so zeigt sich auf's Deutlichsten, dass innerhalb der Familie der Stegocephalen eine zunehmende Complication der Zähne schrittweise zu verfolgen ist. Von den einfachen Gaumenzähnen von *Sclerocephalus* bis zu den höchst entwickelten Fangzähnen des *Mastodonsaurus* sind alle möglichen Uebergänge vorhanden.

Schon diese Thatsache liesse sich nicht mit der von CREDNER gegebenen Anschauung vereinigen, wonach die grossen Faltenzähne durch Verwachsung zahlreicher einfacher Einzelzähnen entstanden sein sollen. Man darf ferner nicht übersehen, dass die von CREDNER so schön auf Querschnitten dargestellten Systeme und Untersysteme von Dentinröhrchen eben nur auf Querschnitten sich so scharf von einander abheben. Körperlich vorgestellt, handelt es sich doch nur um einfache Taschenfalten einer an und für sich einfachen einspitzigen Zahneinheit.

Durch die vorstehende Darstellung lässt sich nun auch die Entstehung selbst der complicirtesten Faltenzähne erklären. Ueberall handelt es sich darum, dass ein an der Spitze einfacher Zahnbeinmantel nach der Basis hin, von aussen her, mehr oder weniger eingefaltet wurde. An diese äussere, durch die Epithelscheide bedingte Einfaltung des ächten Zahnbeines schliesst sich nun die innere Faltenbildung an, indem mehr oder weniger gewundene Bänder von Vitrotrabecularentin frei im Bindegewebe der Pulpa entstehen. Von diesen Bändern aus wachsen dann Dentinröhrchen, nach beiden Seiten hin, aus. Durch Zusammenfliessen dieser vom Vitrotrabecularentinbande ausgehenden und der von der Epithelscheide ausgehenden Dentinkanälchen kommen die eigenthümlichen Zahnbeinsysteme zu Stande, welche den Faltenzähnen ihr besonderes Gepräge geben.

Die Thatsache, dass bei gleichen Gattungen die grösseren Zähne stets complicirter gebaut sind als die kleineren, lässt sich überall nachweisen. So bei *Sclerocephalus* (CREDNER), *Mastodonsaurus* (FRAAS), *Archegosaurus* und *Trematosaurus* (RÖSE, noch nicht veröffentlicht). Jedoch ist dabei noch das geologische Alter der verschiedenen Gattungen massgebend. Im Grossen und Ganzen haben die älteren Gattungen einfachere Zähne wie die jüngeren Formen.

In dritter Linie steht die Höhe der allgemeinen Ausbildung mit der Complication der Zähne in einem gewissen Zusammenhange. Uralte Formen wie *Loxomma* aus dem Carbon haben nach Mittheilungen von EMBLETON & ATHEY bereits sehr complicirte Faltenzähne. Diese Formen gehören aber auch der höchstentwickelten Stegocephalen-Familie der Vollwirbler (*Stereospondyli*) an. Und auch alle übrigen jüngeren Formen mit ausgesprochenem labyrinthischem Faltenbaue, wie *Trematosaurus*, *Capitosaurus*, *Mastodonsaurus*, gehören zu eben diesen Vollwirblern.

Auf Grund dieser Erfahrungen darf man nunmehr wohl unbedenklich den Satz aufstellen, dass die geologisch jüngeren Formen bei gleichen Grössenverhältnissen der Zähne eine complicirtere Zahnstructur besitzen wie die geologisch älteren Formen.

Ueber die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs

von

Max Schlosser.

(Mit Tafel XIII und XIV.)

Im vorigen Jahre erhielt das paläontologische Museum aus dem Flinz (Obermiocaen) der Ziegelei Tutzing am Starnberger See ausser einer grösseren Anzahl von Zähnen des *Hyotherium Sömmeringi* und einigen Geweihen des *Dicrocerus elegans* auch zwei Unterkieferfragmente eines mittelgrossen Carnivoren, die ich anfänglich auf *Hyaenarctos brevirostris* HOEM. = *minutus* (SCHLOSS.) KÖKEN¹ zu beziehen geneigt war, welchem sie wenigstens in der Grösse ziemlich genau entsprachen. Dass es sich um eine bärenähnliche Form handeln dürfte, glaubte ich aus der Höhe des Kiefers, aus der Stumpfheit der Molarhöcker und der Grösse des letzten Molaren entnehmen zu müssen. Indessen wäre ich wohl kaum so bald in die Lage gekommen, mich mit diesen Resten näher zu befassen und deren genauere Bestimmung vorzunehmen, wenn nicht vor Kurzem CLAUDE GAILLARD² eine vorläufige Mittheilung über bärenähnliche Zähne aus den gleichalterigen Ablagerungen von La Grive St. Alban (Isère) gebracht und hierauf eine neue Art, *Ursus primaevus*, begründet hätte, welchem allenfalls auch die mir vorliegenden Reste von Tutzing angehören konnten. Andererseits war auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass jener *Ursus primaevus* mit dem oben erwähnten „*Hyaenarctos brevirostris*“ (*minutus*)³ identisch wäre. Um mir eine ganz sichere Basis zu verschaffen, wandte ich mich an Herrn Professor JÄKEL in Berlin mit dem Ersuchen, mir die Originalien jenes *Hyaenarctos* zur Ansicht zu schicken, welchem Ersuchen auch, wie ich hier dankbarst anerkenne, in der lebenswürdigsten Weise entsprochen wurde.

Die Ergebnisse dieser Vergleiche werde ich im Folgenden ausführlicher behandeln. Ich erwähne obige Details hier nur deshalb, weil sie den direkten Anstoss zur vorliegenden Arbeit gaben.

¹ Ueber die miocaenen Säugethierreste von Kieferstädtl in Oberschlesien und über *Hyaenarctos minutus* SCHLOSS. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1888. p. 44—50. 2 Fig.

² Apparition des Ours de l'époque miocène. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris. Tome 127. 1898.

³ SCHLOSSER, Die Affen, Lemuren, Carnivoren des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Palaeontologie von Oesterreich-Ungarn. NEUMAYR und MOJSISOVICS. 1888. p. 458.

Im Verlaufe meiner Studien merkte ich sehr bald, dass es sich empfehlen würde, die Untersuchungen nicht bloss auf alle bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs, sondern überhaupt auf alle Typen auszudehnen, die etwa als Stammväter dieser Gruppe in Betracht kommen könnten. Die Untersuchung dieses Materials erwies sich auch schon insoferne als sehr notwendig, als selbst in der kurzen Zeit, die seit dem Erscheinen von v. ZITTEL's Handbuch verstrichen ist, eine nicht unbeträchtliche Zahl neuer hieher gehörigen Formen zum Vorschein gekommen ist, und überdies auch das schon früher vorhandene Material mancherlei Bereicherung erfahren hat; ausserdem schien aber auch die Revision des schon länger Bekannten viele nicht unwichtige Details zu versprechen. Der Rahmen meiner Arbeit erweiterte sich somit immer mehr und mehr, so dass ich mich darauf beschränken musste, nur die wirklich neuen oder bisher nur ungenügend bekannten Arten zu besprechen, von den besser bekannten aber nur die wichtigsten Typen herauszugreifen.

Ich möchte noch bemerken, dass ich mich bei der Benennung der einzelnen Bestandtheile der Zähne — *P* und *M* — der von OSBORN und SCOTT gegebenen Nomenclatur bedienen werde, denn wenn sich auch vom genetischen Standpunkte aus gegen einzelne dieser Namen zweifellos Manches einwenden lässt, so kann dieser Umstand doch gegenüber den Vortheilen einer einheitlichen Terminologie nicht weiter in Betracht kommen.

Spezieller Theil.

Ursus.

Ich kann mich bei dieser Gattung darauf beschränken, zwei Arten aus dem europäischen Tertiär kurz zu besprechen und einige Bemerkungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der lebenden Subgenera vorzuschicken. Vorerst möchte ich jedoch darauf hinweisen, dass die vier Höcker, welche die oberen Molaren zusammensetzen, in folgender Weise mit denen der anderen Carnivoren homologisirt werden müssen:

Vorderer Aussenhöcker — Paracon	Vorderer Innenhöcker — Protocon
Hinterer „ — Metacon	Hinterer „ — Metaconulus.

Die drei ersterwähnten Höcker sind die wesentlichen Bestandtheile der oberen Säugethiermolaren, der vierte ist eine Secundärbildung, die aber hier schon frühzeitig sehr kräftig geworden ist, wie bei den Artiodactylen, während sie sonst bei der grossen Mehrzahl der Carnivoren nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, dafür aber allerdings häufig mit einem weiteren solchen Secundärhöcker vergesellschaftet ist — dem Protoconulus —, zwischen dem Innenhöcker und dem vorderen Aussenhöcker befindlich. Bei den Bären fehlt der Protoconulus gänzlich, wohl aber kommt er bei den Amphicyoniden vor, welche bisher für die Ahnen der Bären galten. Ich lege auf diesen Umstand deshalb grösseres Gewicht, weil er geeignet erscheint, über die wirkliche Herkunft der Bären näheren Aufschluss zu geben.

Die Untersuchungen des Gebisses der einzelnen Barentypen beschränkten sich bisher mehr oder weniger auf die Ermittlung der Praemolarenzahl und der Längenproportion des letzten oberen Molaren — M_2 gegenüber den beiden vorhergehenden Zähnen, dem oberen P_4 und dem oberen M_1 . Hingegen wurde auf die bei den einzelnen Typen so verschiedene Complication der Molaren durch Hinzutreten neuer Höcker und Wülste sehr wenig geachtet, obwohl gerade das Studium dieser Complicationen am ehesten Auskunft zu geben verspricht über die wahre Verwandtschaft der einzelnen Typen, denn es ist doch ohne Weiteres klar, dass Formen mit hochdifferenzirtem Gebiss nicht der Ausgangspunkt für Formen mit relativ einfachen Zähnen sein können; es müssen sich die letzteren vielmehr schon früher vom Hauptstamme abgezweigt haben. Ich versuchte es, in umstehender Tabelle die verschiedenartigen Complications-, resp. Reductionerscheinungen bei den einzelnen Barentypen zu veranschaulichen.

Wie diese Tabelle zeigt, besteht zwischen den Formen des europäischen Tertiärs und der *Arctos-spelaeus*-Gruppe ein direkter Zusammenhang, die Veränderungen äussern sich nur in Zunahme der Körpergrösse, in Reduction der P und in Complication des letzten P und der Molaren, und zwar erfolgt die letztere in einer stetigen Progression, wobei aber der Bauplan durchaus der gleiche bleibt und nur die Stärke der neu hinzutretenden Gebilde eine Steigerung erfährt. Die genetische Reihe ist

	<i>Uraeus brevitarsus</i>	<i>Uraeus Böckli</i>	<i>Euraeetus</i>				<i>Tremarctos</i>		<i>Melurus labiatus</i>	<i>Thalassosceorus maritimus</i>	<i>Haearectos malagamus</i>
			<i>epirusicus</i>	<i>arctos</i>	<i>spekicus</i>	<i>thedanus</i>	<i>americanus</i>	<i>ornatus</i>			
Zahl der <i>P</i>	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$?	normal $\frac{4}{4}$	$\frac{4-2}{4-2}$	$\frac{2-1}{1}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4-3}{3-2}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4-3}{2}$	$\frac{4-3}{4-2}$
Grösse und Stellung des Innenhöcker (Deuterocon) des oberen <i>P</i> ₁	klein, weit vorne	?	klein bis mässig, in Mitte	gross, weit hinten	gross, weit hinten	gross, weit hinten	mässig gross, in Mitte	mässig gross, weit hinten	sehr gross, in Mitte	klein, weit hinten	sehr klein, in Mitte
Secundärhöcker zwischen Paraconid und Metaconid am unteren <i>M</i> ₁	fehlt	fehlt	sehr klein	gross	gross	vorhanden, aber klein	sehr klein	fehlt	fehlt	fehlt	klein
Secundärhöcker zwischen Metaconid und Entoconid am unteren <i>M</i> ₁	fehlt	fehlt	fehlt oder vorhanden	vorhanden	vorhanden	sehr klein	fehlt	undeutlich, mit Entoconid verbunden	fehlt	fehlt oder als Schneide entwickelt	vorhanden
Wulst zwischen Protoconid und Hypoconid am unteren <i>M</i> ₂	fehlt	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	schwach	fehlt oder nur schwach	undeutlich	vorhanden	schwach oder fehlend	undeutlich
Beschaffenheit des unteren <i>M</i> ₂	klein	gross (wohl ind. v. d. n. e. l.)	mässig bis gross	gross	sehr gross	mässig	mässig bis gross	klein	klein	mässig bis gross	klein
Kanfläche des oberen <i>M</i> ₁ und <i>2</i> und des unteren <i>M</i> ₂ und <i>3</i>	mässig gerunzelt	mässig gerunzelt	mässig gerunzelt	stark gerunzelt	sehr stark gerunzelt	stark gerunzelt	mässig gerunzelt	wenig gerunzelt	mit wenig gen. aber grossen Höckern	wenig gerunzelt	fast glatt
Secundärhöcker hinter Metacon des oberen <i>M</i> ₁	fehlt	?	fehlt oder klein	schwach	mässig	gross	gross	schwach	gross	fehlt	fehlt oder klein
Talon des oberen <i>M</i> ₂	kurz	?	mässig	gross	gross	gross	mässig	kurz	kurz	mässig	kurz

hier *Ursus Böckhi*, *etruscus*, *arctos* und *splaeus*. Sie ist ausgezeichnet durch weitgehende Reduction der mittleren *P* und die grösste Verstärkung des *P*₄ und der *M*, durch das Auftreten zahlreicher Neubildungen und ausserdem durch Vergrösserung des unteren *M*₁ und des Talons am oberen *M*₂. Als *tibetanus* (*torquatus*) figurirt in dieser Tabelle eine Form, über deren spezifische Bestimmung ich nicht vollkommen sicher bin, da mir keine Abbildung des Gebisses dieser Art zur Verfügung steht. Ich stelle nämlich hieher einen Schädel der Münchener osteologischen Sammlung, welcher ganz irrigerweise als *malayanus* etikettirt war, aber zweifellos aus Hochasien stammt. Die Veränderungen befolgen, abgesehen von dem konservativen Verhältniss der *P*, im Ganzen den nämlichen Weg wie bei der *Arctos*-Gruppe, jedoch sind die Complicationen nicht viel weiter vorgeschritten als bei *etruscus*. Auch *americanus* erfährt im Allgemeinen ähnliche Differenzirung wie die *Arctos*-Gruppe, ist aber in der Complication des unteren *M*₁ und ₂ noch nicht einmal so weit gekommen wie *etruscus*. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass *americanus* sowohl wie *tibetanus* aus der *Arctos*-Reihe hervorgegangen sind, aber etwa schon zwischen *Böckhi* und *etruscus*, wenn nicht sogar bereits früher. Die starke Entwicklung des Secundärhockers hinter dem Metacon des oberen *M*₁ lässt allenfalls auf einen näheren Zusammenhang zwischen *americanus* und *tibetanus* schliessen.

Bei *ornatus* ist der untere *M*₂ sogar noch wesentlich einfacher als bei *Böckhi*, namentlich schmaler. Auch zeigt der ganze Habitus der Zähne bedeutende Abweichungen von der *Arctos*-Gruppe. Die Ableitung von *brevirhinus* wäre nicht ohne Weiteres ausgeschlossen, allein bei dem vollständigen Fehlen von Zwischengliedern sind wir lediglich auf Vermuthungen angewiesen, in welcher Weise die Entwicklung dieses Typus vor sich gegangen sein könnte.

Labiatus erscheint bei der Grösse und geringen Zahl seiner Secundärhocker als ein selbstständiger Typus, dessen Ursprung ebenfalls schon auf *brevirhinus* zurückgeführt werden müsste; das Nämliche gilt auch für *maritimus*, welcher sich durch die schneidende Entwicklung seiner Höcker und durch die Anwesenheit von nur wenigen Runzeln auszeichnet. Die Zuspitzung der Höcker und das Auftreten von Schneiden ist hier offenbar eine Spezialisirung und nicht etwa eine alterthümliche Organisation, und sicher nur eine Folge davon, dass dieser Bär ausschliesslich von Fleischkost lebt.

*Malayanus*¹ endlich ist in allen Stücken primitiver als alle lebenden Bären, die Differenzirungen, welche er mit ihnen gemein hat, befinden sich erst in ihren frühesten Stadien, daneben hat er noch besondere Spezialisirungen aufzuweisen: Dicke und Grösse der Caninen, Verkürzung des Gesichts. Jedenfalls muss dieser Typus mindestens vor *brevirhinus*, wenn nicht schon früher sich von den übrigen abgezweigt haben.

Wenn nun auch der Versuch, die Verwandtschaft der verschiedenen Barentypen aus der Art der Differenzirung des Gebisses zu ermitteln, wegen der Dürftigkeit und theilweise sogar Unzuverlässigkeit des Materials, welches mir zu Gebote steht, lediglich als der erste Anfang zur Lösung dieser Fragen bezeichnet werden kann, so ist doch zu hoffen, dass dieser Weg zum sichern Ziele führen wird, wenn er von einem Forscher weiter verfolgt würde, welcher reichliches und gut bestimmtes Material zu benützen in der Lage ist.

Für jetzt steht aber wenigstens so viel fest, dass zwar die Stammesreihe der *Arctos*-Gruppe in ziemlicher Vollständigkeit vorliegt, ferner dass *tibetanus* und *americanus* wohl auch am Anfang dieser Reihe, zwischen dem im Folgenden näher zu besprechenden *Ursavus brevirhinus* und *Ursus Böckhi*

¹ Als Typus dient mir ein Schädel aus Borneo, sowie die unter diesem Namen von DE BLAINVILLE, Osteographie I, *Ursus*, pl. XII abgebildeten Zahnreihen.

anknüpfen, dass dagegen unser Wissen über die Herkunft von *labiatus*, *maritimus* und *malayanus* noch sehr viel zu wünschen übrig lässt. Es ist zwar nach LYDEKKEER höchst wahrscheinlich, dass *labiatus* von *Ursus Theobaldi* aus den Siwalikhills abstammt, allein da wir die Zähne dieses letzteren nicht kennen, sind wir auch hier ganz im Unklaren, wie das Gebiss seines Vorläufers beschaffen war. Immerhin erscheint *Ursavus brevirohinus* als ein so primitiver Typus, dass er recht wohl noch als Ahne von *labiatus* und *maritimus* in Betracht kommen könnte. Dagegen möchte ich fast glauben, dass *Helarctos malayanus* mit *brevirohinus* nur den Stammvater gemein hat, denn die Zähne des letzteren zeigen viel mehr Rauhhigkeiten als jene von *malayanus*. Der höchst mangelhaft bekannte *Ursus namadicus* soll nach LYDEKKEER mit *malayanus* näher verwandt sein, ich finde jedoch, abgesehen von der Spezialisierung des P_4 und des M_2 viel mehr Aehnlichkeit zwischen ihm und *brevirohinus*. Die Ableitung der Gattung *Tremarctos* (*Arctotherium*) endlich bietet schon wegen ihres geographischen und geologischen Vorkommens bedeutende Schwierigkeiten, doch darf man jedenfalls für diese Form gleichfalls einen altweltlichen Stammvater annehmen. Vielleicht kommt auch hier *Ursavus brevirohinus* in Betracht.

Jedenfalls haben wir in *Ursavus brevirohinus* einen Typus, welcher für die Stammgeschichte der Bären von grösster Wichtigkeit ist. Theoretisch macht sich zwar die von GAUDRY aufgestellte Stammesreihe *Amphicyon*, *Hyaenarctos*, *Ursus* recht gut, und es ist keineswegs zu verwundern, dass diese Ansicht fast allgemeinen Beifall fand, allein es zeigt sich eben auch hier, dass die Differenzirung des Gebisses — von anderen Organen müssen wir bei der Mangelhaftigkeit des überlieferten Materials überhaupt absehen — viel früher begonnen hat und eine viel langsamere ist, als man bisher geglaubt hat. Für die Hufthiere freilich liess sich die Langsamkeit dieses Umwandlungsprozesses schon viel eher feststellen, da ja bei ihnen die einzelnen Stammesreihen schärfer aus ihrer Umgebung hervortreten. Bei den Raubthieren hingegen liegt die Sache viel ungünstiger, insoferne ihre fossilen Reste schon der Zahl nach weit hinter jenen der Hufthiere zurückstehen und ausserdem auch die älteren Formen ein ziemlich indifferentes Gepräge besitzen.

Ursus etruscus CUV.

Ueber diese schon lange bekannte, durch ziemlich zahlreiche Ueberreste vertretene Art ist vor Kurzem eine umfangreiche Monographie von G. RISTORI¹ erschienen, aus der ich jedoch nur die wichtigsten Ergebnisse zusammenstellen will. Es ist sehr zu bedauern, dass die Abbildungen über die Zusammensetzung der einzelnen Molaren fast so gut wie gar keinen Aufschluss geben und wir daher auch jetzt noch fast ganz und gar auf die Figuren in DE BLAINVILLE, *Ostéographie* angewiesen sind.

Ursus etruscus (hiemit identisch *Ursus arvernensis* CROIZ. et JOB.) zeichnet sich durch bedeutende Variabilität aus. Die Zahnformel ist normal $\frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} P \frac{2}{3} M$, jedoch können einzelne P fehlen. Der obere J_3 besitzt einen Talon. Die C haben dicke Wurzeln, die oberen sind mit einem Kiel versehen. Die P sind mit Ausnahme des oberen P_4 sehr klein und ganz einfach gebaut, jedoch trägt der untere P_4 einen mehr oder weniger kräftigen Hinterhöcker — Metaconid. Die Vorderpartie — Trigonid — der unteren M_1 ist noch relativ hoch, M_2 und namentlich M_3 zeigen zahlreiche Wülste auf der Kaufläche, ebenso auch die beiden oberen M . Der Schädel besitzt alle wesentlichen Merkmale

¹ L'Orso pliocenico di Valdarno e d'Olivola in Val di Magra. *Palaeontologia Italica*, Vol. III, 1896, p. 14 bis 16. 6 tav.

von dem des *Ursus arctos*, ebenso zeigen auch die einzelnen Theile des Skeletts keine nennenswerthen Verschiedenheiten gegenüber dieser letzteren Art. Es wäre höchstens noch zu erwähnen, dass nach RISTORI Trapezium und Trapezoid miteinander verwachsen und die Metatarsalien, sowie die Phalangen der Hinterextremität kürzer sind als die entsprechenden Knochen der Vorderextremität. Da jedoch nur sehr wenige solche Reste bis jetzt vorliegen, wird man sich wohl hüten müssen, diese Verhältnisse als ein Charakteristikum dieser Species zu betrachten. DÉFÉRET¹ will Anklänge an *Ursus malayanus* und *ornatus* erkennen, was RISTORI jedoch mit Recht bestreitet. *Ursus etruscus* steht vielmehr lediglich mit *Ursus arctos* und *spelaeus* in genetischer Beziehung.

Vorkommen: Im Oberpliocäen von Frankreich (Auvergne und Roussillon, und Italien (Valdarno und Val di Magra).

Ursus Böckhi SCHLOSSER.

Mittheilungen a. d. Jahrbuch d. kgl. ungar. geol. Anstalt. Bd. XIII, 1899, Heft II, im Druck.

Diese Art basirt auf den isolirten unteren Caninen und Molaren, sowie einem rechten unteren P_1 aus den Braunkohlen von Baróth in Ungarn und vermittelt sowohl der Zeit nach als auch hinsichtlich ihrer Dimensionen und ihrem Zahnbau den Uebergang zwischen *Ursavus brevirohinus* HOFM. und *Ursus etruscus* CUV. Die C sind im Verhältniss auffallend gross, auch unterscheiden sie sich durch ihre starke seitliche Compression von den C der späteren Bären — nur individuell kommen ähnlich comprimirt C bei *Ursus arctos* vor —, stimmen aber hierin auffallend mit jenen von *Ursavus* überein. Der P_1 scheint etwas complicirter zu sein als bei diesem und nähert sich überhaupt schon sehr jenem von *etruscus*. An den Molaren fehlen die bei *etruscus* und *arctos* auftretenden Zwischenhöcker entweder noch vollständig, wie jener zwischen Paraconid und Metaconid von M_1 oder sind doch noch nicht kräftig entwickelt — jener zwischen Metaconid und Entoconid —. Der M_2 hat ein grosses Talonid. Die Krone von M_1 besitzt ein äusseres Basalband, an M_2 ist es bedeutend schwächer, an M_3 fehlt es gänzlich. Die Aussenseite der M zeigt feine Runzelung, die Kaufläche zahlreiche Wülste, deren Verlauf im Wesentlichen der nämliche ist wie bei den Zähnen von *Ursus arctos* von Taubach bei Weimar, nur ist die Zahl und Stärke dieser Wülste bei *Böckhi* noch etwas geringer.

Was die genetischen Beziehungen dieser Art betrifft, so lässt sie sich ungezwungen auf *Ursavus brevirohinus* zurückführen. Sie ist zweifellos der Vorläufer von *etruscus*, welcher sodann zu *Ursus arctos* und *spelaeus* hinüberleitet. Hingegen müssen die übrigen Bärenarten des Pleistocäen und der Gegenwart sich bereits vor *Ursus Böckhi* abgezweigt haben.

Vorkommen: In den Braunkohlen von Baróth in Ungarn.

Ursavus n. g.

Zahnformel $\cdot \frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{1}{4} P \frac{2}{3} M$. Incisiven denen der jüngeren Bären sehr ähnlich.

Caninen schlanker und relativ höher und auf Vorder- und besonders Rückseite mit deutlicher Kante, die unteren auch mit innerem Basalband versehen. P_1 in beiden Kiefern einwurzelig, die übrigen mit

¹ Animaux pliocènes du Roussillon. Mémoires de la société géologique de France. Paris 1897. p. 40. pl. VI, fig. 9.

Ausnahme vom oberen P_4 zweiwurzellig, einfach gebaut mit niedriger Spitze ohne Nebenhöcker, aber vorne und besonders hinten mit einem dicken Wulst und auf Aussen-, sowie namentlich auf Innenseite mit deutlichem Basalbande versehen. Die beiden ersten P sind von den folgenden P , sowie von einander durch kleine Zahnlücken getrennt. Oberer P_4 mit massivem Hauptzacken, Protocon, dahinter kurze dicke Schneide, Tritocon, und daneben ein ziemlich starker, ziemlich weit zurückgeschobener Innenhöcker — Deuterocon — und ein kräftiges inneres Basalband. Obere M viereckig, etwas länger als breit, aus je zwei Aussen- und zwei Innenhöckern nebst einem massiven inneren Basalwulst und einem wohlentwickelten äusseren Basalband bestehend und auf der Oberfläche mit kräftigen Runzeln versehen; M_2 ausserdem noch zuweilen mit kurzem Talon ausgestattet. Unterer M_1 bestehend aus niedrigem Vorderzacken — Paraconid, stumpfem Hauptzacken — Protoconid, schwachem, etwas nach rückwärts verschobenem Innenzacken — Metaconid und grossem Talonid mit kräftigem, aber niedrigem Aussenhöcker — Hypoconid und kleinem Innenhöcker — Entoconid; M_2 in der hinteren Partie ähnlich M_1 , in der Vorderpartie — Trigonid — mit sehr niedrigem Protoconid und bedeutend stärkerem Metaconid, aber ohne jede Spur von Paraconid; M_3 einwurzellig, knopfförmig, nur mehr mit rudimentärem Metaconid, die übrigen Höcker zu einem halbkreisförmigen Walle verschmolzen. M_2 und M_3 wie die beiden oberen M mit starker Runzelung der Schmelzdecke. Jochbogen erst hinter M_1 beginnend; Unterkiefer dem der Bären ähnlich, besonders die Partie gegen den Eckfortsatz, sowie der aufsteigende Kieferast; Vorderrand des aufsteigenden Astes nach innen stark zugeschärft. Schädel bis jetzt nicht näher bekannt.

Die lebenden Bären, sowie der pliocäne *Ursus etruscus* unterscheiden sich sämtlich durch die Reduction der drei ersten Praemolaren — alle drei stets einwurzellig, sofern sie überhaupt noch sämtlich erhalten sind —, durch die Verkürzung der vorderen Kieferpartie und die beträchtliche Complication des oberen und unteren P_4 , durch die noch weiter gehende Rückwärtsverlagerung des Innenhöckers des oberen P_4 , durch die Reduction der Vorderhälfte der unteren M — Trigonid, durch die Bildung secundärer Höcker an allen Molaren und die Vergrösserung des unteren M_3 und des Talons des oberen M_2 .

Die geringe Körpergrösse — das Thier hatte etwa die Grösse eines Hühnerhundes — der primitive Bau der P_1 , P_2 und 3 , je zweiwurzellig, die Einfachheit des P_4 und der M und die relativ beträchtliche Länge der Kiefer sind zwar genügende Unterschiede, um diese fossile Form von den späteren Ursinen zu trennen, aber gerade zugleich jene Merkmale, welche wir bei den Ahnen dieser Thiere voraussetzen müssen, sofern wir nicht etwa deren Ursprung auf ein blosses Phantasiegebilde zurückführen wollen.

Fast etwas näher als die Gattung *Ursus* selbst (incl. *Euarctos*, *Tremarctos*, *Thalassarctos*) steht der kurzschnauzige *Helarctos malayanus* von Borneo und Sumatra, wenigstens haben seine M jedenfalls unter denen aller lebenden Ursiden die grösste Aehnlichkeit mit jenen von *Ursavus*, nur haben sie keine so gerunzelte Oberfläche und erscheinen in dieser Hinsicht vielleicht sogar primitiver als jene der fossilen Gattung. Die bedeutende Länge der C ist ein alterthümliches Merkmal und kommt hierin *Helarctos* dem Genus *Ursavus* näher als jeder lebende Urside. Dagegen erscheint die Dicke dieser Zähne und die Kleinheit der P , sowie ihr Aneinanderschliessen jedenfalls als besondere Spezialisirung. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass *Helarctos* auf *Ursarus* zurückgeht, es haben vielmehr beide wohl nur die Stammform gemein.

Die obige Gattungsdiagnose stützt sich auf die Merkmale einer zuerst als *Cephalogale*, dann als *Hyaenarctos brevirohinus* beschriebenen Form. Mit *Cephalogale* besteht nur bezüglich der Unterkieferbezahnung einige Aehnlichkeit, an *Hyaenarctos* erinnert die Zusammensetzung der oberen M , jedoch

ergeben sich auch hier wesentliche Abweichungen gegenüber den ächten *Hyaenarctos* und mehrfache Anklänge an *Ursus*, wie bereits KOKEN mit Recht betont hat. Es zeigt sich auch in der That bei näherer Untersuchung, dass der Genusname *Hyaenarctos* für diese Reste nicht länger beibehalten werden kann, allein es bestehen immerhin auch wieder wesentliche Unterschiede gegenüber der Gattung *Ursus*, so dass auch dieser Name nicht wohl zulässig erscheint, um so mehr, als es schon an und für sich nicht gut angeht, eine lebende Gattung bereits ins Miocaen zurückzuführen, und überdies auch selbst die recenten Bären wieder in verschiedene Genera — *Thalassarctos*, *Ursus*, *Helarctos* — zerlegt werden.

Es erschien mir demnach angezeigt, auch für diese miocaene Form ein besonderes Genus aufzustellen, das bei weiterer Kenntniss des fossilen Materials wohl kaum auf eine oder höchstens zwei Species beschränkt bleiben dürfte. Ich wählte hiefür den obigen Namen *Ursavus*.

Ursavus brevirhinus HOFM.

(Taf. XIII, Fig. 12. 13. 18. 19. 23.)

1887. *Cephalogale brevirhina* HOFMANN, Säugethierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg. Jahrbuch, k. k. geol. Reichsanst., p. 208, Taf. X, Fig. 1—5.
 1888. *Hyaenarctos* — — Beiträge zur miocaenen Fauna der Steiermark. Ibidem p. 64, Taf. II, Fig. 1—3.
 1888. — *minutus* (SCHLOSS.) KOKEN, Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin. p. 44, Fig. 1. 2.

Da die Speciesdiagnose hier mit der Gattungsdiagnose zusammenfällt, kann ich mich darauf beschränken, die wichtigsten Maasszahlen nach HOFMANN anzuführen:

Unterkiefer von Steieregg:							Unterkiefer von Voitsberg:					
	P_1	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2		P_3	P_4	M_1	M_2	M_3
Länge . .	6	6	6,5	7,5	16	11,8	Länge . .	7	8	18	12,0	6,8
Breite . .	3	3	3,2	3,8	—	7	Breite . .	4	4,5	6,8	8	6,2
Höhe . .	2	2,5	3,5	3,5	7	4	Höhe . .	4	5,5	9	4,3	2

Höhe des Kiefers unterhalb $M_2 = 29$, unter $P_2 = 27$ mm. Länge der Zahnreihe hinter $C = 61$ mm, Länge der Krone des unteren Canin = 22,5 mm, Längsdurchmesser = 14 mm, Querdurchmesser = 8 mm.

Oberkiefer von Voitsberg:							Oberkiefer von Kieferstädtl:		
	P_1	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2		M_1	M_2
Länge . .	5,5	5,8	6,8	12	12	11,5	Länge . . .	12	13
Breite . .	3	3	3,2	8	10,5	10	Breite . . .	11	10,5
Höhe . .	3	3,2	3,5	6	?	?	Höhe	6,5	5

Bei letzterem Exemplare ist der Talon des oberen M_2 deutlich entwickelt, bei dem ersteren fehlt er fast vollständig.

Länge der Krone des oberen $C = 19$ mm, Längsdurchmesser = 11 mm, Querdurchmesser = 5 mm.

HOFMANN bildet von *Ursavus brevirkhinus* auch *Ulna* und *Femur* ab, von denen das letztere im Ganzen dem von *Ursus* ziemlich ähnlich ist, während die erstere nach der Beschaffenheit der Sigmoidgrube eher an Hund als an *Ursus* zu erinnern scheint, doch lässt sich bei der schlechten Erhaltung dieser Extremitätenknochen nichts Bestimmtes aussagen. Auch die von ihm erwähnten Bruchstücke von Scapula, Humerus und Radius sind durchaus ungenügend erhalten. Wie ich schon früher vermuthet hatte und jetzt durch Vergleiche von Originalien und Abgüssen feststellen konnte, gehören die als *Cephalogale brevirkhina* und später als *Hyaenarctos brevirkhinus* beschriebenen Reste aus Voitsberg und Steierregg, sowie der Oberkiefer des „*Hyaenarctos minutus*“ aus Kieferstädtl in Oberschlesien ein und derselben Species an, die jedoch auch in Frankreich vorzukommen scheint oder doch durch eine sehr nahestehende vertreten wird. Ich finde nämlich, dass der untere M_1 von la Grive St. Alban, welchen DEPÉRET als „*Lutra dubia* BLAINV.“ bestimmt und abgebildet hat, nichts mit *Lutra* zu thun hat, sondern vielmehr entweder der vorliegenden Art angehört oder der folgenden, dem „*Ursus primaevus*“ GAILL., welcher von der nämlichen Lokalität stammt.

Vorkommen: In den obermiocaenen Braunkohlen von Voitsberg und Steierregg in Steiermark und im Obermiocaen von Kieferstädtl in Schlesien.

Ursavus primaevus GAILL. sp.

(Taf. XIII, Fig. 14, 20.)

1892. *Lutra dubia* DEPÉRET, La Faune de Mammifères miocènes de la Grive St. Alban Isère. Archives du Museum d'histoire naturelle de Lyon, p. 22, pl. I, fig. 7.
1898. *Ursus primaevus* GAILLARD, Apparition des Ours de l'époque miocène. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris. Tome 129 (?). 1898. 26 Décembre.
1899. „ „ „ Mammifères miocènes nouveaux ou peu connus de la Grive St. Alban. Arch. du Mus. d'hist. nat. Lyon. T. VII. p. 44. fig. 24. 25.

Als „*Lutra dubia*“ bildet DEPÉRET einen unteren M_1 ab, der jedoch seinem Bau nach unmöglich zu *Lutra* gehören kann, sondern sicher von *Ursavus* herrührt, denn der Talon ist nicht bloss für *Lutra* zu lang, sondern er zeigt auch auf der Innenseite drei kleine Warzen, welche die Talon-grube vollkommen schliessen, statt dass diese wie bei *Lutra* neben dem Innenzacken — Metaconid — frei ausmündet. Ein Vergleich dieser Abbildungen mit jenen von „*Cephalogale brevirkhina*“ HOFM. ergibt eine überraschende Aehnlichkeit; dagegen ist dieser Zahn total verschieden von „*Lutra dubia* BLAINV., dessen Original wirklich ein Mustelide, wenn auch keine *Lutra* ist, wohl aber zu den Vorläufern von *Meles* gehört, denn nach FILHOL¹ ist diese Form mit *Trochictis hydrocyon* GERV. identisch. Auch ich² hatte bereits auf die Aehnlichkeit von *Lutra dubia* mit *Trochictis* hingewiesen.

Es kann mir nicht einfallen, DEPÉRET wegen jener Bestimmung einen Vorwurf machen zu wollen, denn die Möglichkeit, dass die Ursiden als solche so weit zurückdatiren würden, wurde bisher noch kaum in Betracht gezogen, vielmehr galt fast allgemein die miocaene Gattung *Amphicyon* als deren Stammvater.

Länge dieses M_1 = 18 mm, Höhe = 9 mm, Breite (am Talon) = 8 mm.

Merkwürdigerweise scheint nun GAILLARD dieses noch dazu in Lyon befindliche Stück nicht

¹ FILHOL, Mammifères fossiles de Sansan. Annales scienc. géolog. Tome 21. 1891. p. 85, pl. V, fig. 19—21.

² SCHLOSSER, Die Affen, Lemuren . . und Carnivoren des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. VII. 1888. p. 125.

gekannt oder in gutem Glauben an die Richtigkeit der Bestimmung wirklich für *Lutra* gehalten zu haben, denn er erwähnt es weder in seiner vorläufigen, noch auch in seiner oben citirten Monographie, welche soeben während des Druckes meiner Arbeit erschienen ist.

Was nun *Ursus primaevus* GAILL. betrifft, so basirt diese Art auf einem isolirten unteren und zwei isolirten oberen M_1 und einem Oberkieferfragment mit P_4 — M_2 , und zwar stammen diese Reste ebenfalls aus la Grive St. Alban (Isère).

Der untere M_1 hat mit dem erwähnten DEPÉRET'schen Originale auffallende Aehnlichkeit, jedoch scheint letzteres wenigstens der Zeichnung nach etwas kleiner zu sein, denn die Dimensionen sind folgende:

Länge des M_1 von „*Lutra dubia*“ = 18 mm; grösste Breite = 9 mm (nach Figur).
„ „ „ „ *Ursus primaevus* = 20 mm; „ „ = 10 mm (nach GAILLARD).

GAILLARD giebt von seinem Originale an, dass es am Talon aussen und innen je zwei Höcker besitze und dass der Talon — recte Talonid — mit Rauhigkeiten versehen sei. Von diesen beiden Aussenhöckern ist der hintere jedoch offenbar sehr klein. Immerhin scheint ein solcher bei *brevirhinus* zu fehlen und wäre dies vielleicht ein Grund, beide Formen als verschiedene Arten aufzufassen.

Der obere P_4 , sowie M_1 und M_2 dürften den entsprechenden Zähnen von *brevirhinus* sehr ähnlich sein.

Länge des P_4 = 13 mm; Breite = 8 mm.
„ „ M_1 = 13 mm; „ = 12 mm.
„ „ M_2 = 17 mm; „ = 13 mm.

Aus obigen Maasszahlen, sowie aus der Beschreibung lässt sich nun nicht näher entnehmen, ob *Ursus primaevus* GAILL. sp. mit *U. brevirhinus* HOEM. identisch ist oder als besondere Art aufgefasst werden muss. Die Längen von P_4 und M_1 würden keineswegs gegen erstere Möglichkeit sprechen, denn angenommen, dass wir es bei den beiden Exemplaren von *brevirhinus* mit solchen von normaler Durchschnittsgrösse zu thun haben, so wären die Maasszahlen dieser beiden Zähne keineswegs zu hoch, sondern würden gerade die obere Grenze der Mehrzahl der Individuen von *brevirhinus* angeben. Das äusserste Maximum und Minimum wäre nach den Messungen, die ich in dieser Beziehung an vielen Individuen von wildlebenden recenten Arten angestellt habe, in diesem Falle 13,5, resp. 10,5 mm.

Die Maasse von P_4 und M_1 würden wohl die Annahme gestatten, dass *U. primaevus* mit *brevirhinus* identisch wäre, dagegen ist die Längendimension des M_2 von ersterem entschieden zu gross, selbst wenn man annehmen wollte, dass die 5,5 mm Differenz zwischen dem Voitsberger Exemplar respective von 4 mm bei dem Kieferstädtler, und dem aus La Grive St. Alban ausschliesslich in der starken Entwicklung des Talons von letzterem begründet wäre, denn selbst bei dem doch viel grösseren *Ursus spelaeus* beträgt die Differenz zwischen Maximum und Minimum für M_2 nur 9 mm (50 mm resp. 41 mm), für den Talon selbst nur 7 mm (21 mm resp. 14 mm). Bei *Ursus arctos* von Taubach ist das Maximum von M_2 42 mm, von dessen Talon 16,5 mm, das Minimum 33 mm resp. 11 mm. Es scheint demnach *Ursus primaevus* fast doch etwas zu gross zu sein, als dass er mit *brevirhinus* identificirt werden dürfte, wesshalb es sich empfiehlt, beide wenigstens vorläufig als besondere Arten anzusehen.

Vorkommen: La Grive St. Alban (Isère).

Hyaenarctos.

Diese Gattung galt bisher immer als Stammvater von *Ursus* und es ist ja auch nicht zu läugnen, dass sie bei oberflächlicher Betrachtung für diese Rolle sehr gut geeignet erscheint. Allein schon eine genauere Prüfung ergibt Spezialisierungen — Reduction der *P* und Complication des hintersten derselben, ferner auch eine schon sehr weitgehende Verkürzung der Kiefer, sowie etwas abweichende Stellung der einzelnen Höcker der unteren *M*, so dass die Ableitung der in dieser Beziehung etwas primitiveren Gattung *Ursus* unstatthaft erscheint. Zudem tritt *Hyaenarctos* zum mindesten nicht früher, wenn nicht sogar später als *Ursavus brevirohinus* auf, welcher, wie ich gezeigt habe, sich viel besser als Ausgangspunkt für jene Gattung eignet und ausserdem unter Anderem auch die durch vielfache Erfahrung bestätigte Bedingung, dass der Stammvater in der Regel von geringerer Körpergrösse ist als seine Nachkommen, vollkommen erfüllt, während bei *Hyaenarctos* eher das Gegentheil zutreffen würde.

Von einer näheren Charakterisirung der Gattung *Hyaenarctos* kann ich ohne Weiteres absehen. Von *Ursus* unterscheidet sie sich durch die Verkürzung der Kiefer, die Reduction der vorderen *P*, die dicken *C* — in diesen drei Stücken stimmt sie jedoch mit *Ursus (Helarctos) malayanus* überein —, die Complication des oberen *P*₄ durch Hinzutreten eines Vorderhöckers — Protostyl —, durch den zierlicheren unteren *P*₄, durch die Kürze des Talon — richtiger Talonid — des unteren *M*₁ und ₂, durch die Höhe des Hauptzacken — Protoconid — und die Rückwärtsverschiebung des Innenzacken — Metaconid — an *M*₁, ferner durch die relative Kürze und Einfachheit der oberen *M* und die Kleinheit des unteren *M*₃, und endlich auch durch die mehr schneidenartige Ausbildung der Innenhöcker — Protocon und Metaconulus — der oberen *M*.

Hyaenarctos erscheint aber auch in einigen Stücken primitiver — Form der oberen *M*, Kürze des Talonids und Höhe des Protoconid der unteren *M* — als *Ursavus*, und kann daher nicht von diesem abstammen, sondern nur die Stammform mit ihm gemein haben, die vielleicht auch zugleich der Ausgangspunkt für *Helarctos malayanus* war.

Wenn nun auch *Hyaenarctos* in Wirklichkeit nicht jene hohe stammesgeschichtliche Bedeutung hat, die man ihm bisher zuschrieb, so ist er doch wohl nicht gänzlich ohne Nachkommenschaft geblieben, denn als solcher kommt aller Wahrscheinlichkeit nach die Gattung *Aeluropus melanoleucus*¹ MILNE EDW. in Betracht, welche in der Gegenwart Tibet bewohnt und sich von ihm nur durch weitergehende Complication der *P* und *M* unterscheidet.

(*Hyaenarctos*) *arctoides* DEPÉRET.

1895. DEPÉRET, CHARLES, Fouilles paléontol. dans le Miocène sup. de la colline de Montredon (Aude). Assoc. franç. pour l'avancement des sciences. Paris 1895. p. 12.

Autor erwähnt von dieser Art einen Unterkiefer mit *P*₄—*M*₂ und ein Oberkieferfragment mit *M*₁ und *M*₂. Die oberen *M* sind hier viel weniger quadratisch als bei den übrigen *Hyaenarctos*-Arten, sondern viel gestreckter und rechteckig, also im Ganzen denen der Bären sehr ähnlich. Insbesondere zeichnet sich *M*₂ durch den Besitz eines ächten gerundeten Talons aus, der allerdings noch nicht so lang ist wie etwa bei *Ursus etruscus (avvernensis)*. Immerhin sieht *M*₂ doch schon dem entsprechenden Zahne dieser letzteren Form sehr ähnlich. Am unteren *M*₂ ist freilich der Talon noch

¹ BRONN, Classen. und Ordnung des Thierreiches. Mammalia p. 180, Taf. XLVIII, Fig. 12. 13, und GAUDRY, Enchainements. Mammifères tertiaires, p. 213, fig. 280.

nicht so kräftig entwickelt wie bei den ächten Bären, sondern noch etwas schwächer als die Vorderpartie dieses Zahnes. M_3 war vermuthlich noch ziemlich klein und einwurzelig, während er bei den ächten Bären viel stärker entwickelt ist. Der *Hyaenarctos* von Montredon dürfte nach Ansicht DEPÉRET's die Lücke ausfüllen zwischen den eigentlichen *Hyaenarctos* und den primitivsten Bären, wie *Ursus arvernensis* (recte *etruscus* CUV.).

Vorkommen: Im Pliocæn von Montredon (Aude) zusammen mit *Hipparion gracile*, *Tragocerus amaltheus* etc., also mit der Fauna von Eppelsheim und Pikermi.

Leider giebt DEPÉRET von dieser wichtigen Form nicht einmal die Maasszahlen, viel weniger eine Abbildung, so dass mit seiner vorläufigen Mittheilung recht wenig anzufangen ist. Es geht aus der Beschreibung nur so viel hervor, dass es sich nicht mehr um einen ächten *Hyaenarctos*, sondern eher um einen *Ursavus* handelt. Der Umstand, dass der untere M_3 noch sehr klein und der Talon — recte Talonid — des M_2 noch kürzer war als die Vorderpartie — Trigonid — scheint allerdings gegen die Deutung als *Ursavus* zu sprechen und auf die Zugehörigkeit zu *Hyaenarctos* schliessen zu lassen, allein die Beschaffenheit der oberen M erinnert doch anscheinend wieder mehr an *Ursus* als an *Hyaenarctos*. Bevor wir also über diese jedenfalls sehr interessante Form ein bestimmtes Urtheil abgeben können, müssen wir eine detaillirtere, mit Illustrationen versehene Beschreibung abwarten. Möglicherweise handelt es sich um eine Nebenform, welche ohne Nachkommen zu hinterlassen ausgestorben ist.

Hemicyon.

$\begin{matrix} 3 & J & 1 & C & 4 & P & 2 \\ 3 & & 1 & & 4 & & 3 \end{matrix} M$. Relativ kurzer, mässig hoher Unterkiefer, kurze Gesichtspartie,

sehr breiter Gaumen. Incisiven konisch ohne Nebenzacken, aber mit innerem Basalband, Caninen lang, mit Kanten versehen. Untere Praemolaren klein und niedrig, aber vorne und hinten mit Basalwulst, P_1 ein-, die übrigen zweiwurzelig und mit Ausnahme des P_1 dicht aneinander stehend. Innenzacken — Metaconid — des M_1 weit zurückgeschoben, Hinterpartie dieses Zahnes — Talonid — ziemlich lang, mit wohlentwickeltem Aussen- — Hypoconid — und Innenhöcker — Entoconid —, M_2 aus schneidend entwickeltem Protoconid, Metaconid, beide gleich hoch, und ähnlich ausgebildetem Hypoconid und Entoconid bestehend, M_3 ziemlich gross, noch sämtliche Bestandtheile — Zacken und Höcker — des M_1 deutlich erkennen lassend. Obere C sehr schlank, mit hoher, an der Rückseite mit scharfer Schneide versehene Krone, P_1 ein-, P_2 und P_3 zweiwurzelig, aber wie dieser sehr einfach und niedrig, allseitig von Basalband umgeben; P_4 mit kleinem, aber weit zurückstehendem Innenhöcker — Deuterocon —, aber ohne Vorderhöcker — Protostyl (SCOTT) —; M_1 und 2 ausser den beiden Aussenhöckern — Paracon und Metacon — und dem Innenhöcker — Protocon — noch einen fast ebenso grossen zweiten Innenhöcker, scheinbar ein Hypocon — wohl eher der vergrösserte zweite Zwischenhöcker — Metaconulus — aufweisend, nebst einem kräftigen Basalwulst; beide Zähne zwar noch breiter als lang, aber von gerundet oblongem und nicht mehr dreieckigem Querschnitt. Oberfläche aller M glatt.

Diese Gattung vermittelt scheinbar den Uebergang zwischen der im Folgenden zu besprechenden Gattung *Amphicyon* und der Gattung *Ursus* resp. *Ursavus*, indessen sprechen verschiedene Gründe gegen eine wirkliche Verwandtschaft mit *Ursus*.

Mit *Ursus* hat sie die Zahnformel, sowie den einfachen Bau der P gemein, ferner die Rückwärtsverlagerung des Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_4 , die starke Entwicklung eines zweiten Innenhöckers — Hypocon — und das Fehlen des vorderen Zwischenhöckers — Protoconulus — an den oberen M und die Rückwärtsverschiebung des Innenzacken — Metaconid — am unteren M_1

An *Amphicyon* vom Typus des *lemanensis* erinnert die Gestalt des Canin — hohe, etwas comprimirt und mit scharfen Kanten versehene Krone, die schneidenartige Entwicklung des oberen P_3 und der allgemeine Habitus der Molaren, nämlich die Höhe des Hauptzacken — Protoconid — des unteren M_1 , sowie die schneidenartige Entwicklung des kräftigen Aussenhöckers am Talon — Hypoconid — der beiden ersten Unterkiefermolaren, die schwache Ausbildung des zweiten Innenhöckers — Entoconid — dieser Zähne, die Kleinheit des unteren M_3 , ferner das Fehlen von Wülsten und Secundärhöckern auf der Kaufläche der M und endlich die geringe Höhe und beträchtliche Länge des Unterkiefers. Der Gaumen ist allerdings wesentlich breiter als bei *Amphicyon*.

Morphologisch wäre nun, soweit das Gebiss in Betracht kommt, die Ableitung der Gattung *Ursus* von *Amphicyon* mit Hilfe von *Hemicyon* recht gut denkbar, es wäre nur eine Vereinfachung der P verbunden mit Zurückverlagerung des Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_1 , eine Streckung der oberen M , verbunden mit Verlust des ersten Zwischenhöckers — Protoconulus — und Verstärkung des zweiten Zwischenhöckers — Metaconulus —, sowie das Verschwinden des oberen M_3 nöthig, um *Amphicyon* in *Hemicyon* überzuführen, welcher der Beschaffenheit seines Gebisses nach in der That recht wohl eine Mittelform zwischen *Amphicyon* und *Ursus* (*Ursavus*) darstellt, allein dieser Annahme stehen mehrfache wichtige Gründe gegenüber. Vor Allem tritt nämlich gleichzeitig mit *Hemicyon* eine Form auf, die oben besprochene Gattung *Ursavus*, welche der Gattung *Ursus* schon unvergleichlich näher steht als *Hemicyon*, zweitens auch wegen ihrer Kleinheit sich viel eher als Ausgangspunkt einer später sehr formenreichen Gruppe qualifizirt als die Gattung *Hemicyon*, welche hierin ihren Nachkommen viel näher käme als *Ursavus* — formenreiche Gruppen beginnen aber in Wirklichkeit stets mit Typen von kleiner Statur und nicht mit solchen, welche bereits ansehnliche Körpergrösse erreicht haben —; ferner erscheint auch die immer noch beträchtliche Breite, sowie die Glätte der oberen M von *Hemicyon* als ein Hinderniss, um *Ursus* hievon abzuleiten. Endlich würden auch im Skelet bedeutende Unterschiede gegenüber *Ursus* bestehen, insoferne die Angabe FILHOL's¹, dass *Hemicyon* digitigrad gewesen sei und auffallend lange Metapodien besessen hätte, sich bestätigen sollte. Es ist sehr zu bedauern, dass der Autor von diesen Knochen keine Abbildung gegeben hat. Die von ihm betonte Aehnlichkeit mit den Metapodien von *Hyaena* ist wohl darauf beschränkt, dass die Ausdehnung der proximalen Gelenkflächen in der Richtung von hinten nach vorne grösser ist als ihre Breite und die Knochen überhaupt ziemlich lang und schlank sind. Viel ähnlicher als denen von *Hyaena* sind sie voraussichtlich jenen von *Cephalogale*. Das Gleiche gilt natürlich auch für die Phalangen; die Aehnlichkeit mit *Hyaena*-Phalangen besteht vermuthlich auch hier nur in ihrer beträchtlichen Länge. Die Angabe, dass die zweiten Phalangen auf der distalen Facette nicht ausgeschnitten sind, erscheint als ganz unwesentlich, denn sie beweist eben nur, dass wir es mit einem Cephalogaliden zu thun haben.

Ich habe die hierher gehörigen Arten bisher als ächte *Dinoicyon* angesprochen, worin mir die meisten Autoren gefolgt sind, allein, wie ich jetzt zugebe, sind die Gründe, welche FILHOL für die Aufrechthaltung des LARTET'schen Genus und die Abtrennung von *Dinoicyon* anführt, in der That hinreichend, um dieser Ansicht Geltung zu verschaffen.

Hemicyon unterscheidet sich nach FILHOL von *Dinoicyon* durch die Länge der Metapodien, die ausgesprochene Digitigradie, die Reduction des Metatarsale V, die Beschaffenheit des Unterkiefers — nur jenem von *Gulo* vergleichbar — und durch die grössere Breite des oberen M_2 . Zu diesen Unter-

¹ Mammifères de Sansan. Annales de la société géologique. Tome XXI. 1891. p. 152.

schieden käme allenfalls noch hinzu die relativ bedeutendere Länge des „Talon“ — Talonids — des unteren M_1 und $_2$ und die schneidenartige Entwicklung des Innenhöckers — Entoconid — dieser Zähne, während dieser Höcker bei *Dinocyon* nur einen kleinen Kegel darstellt; ferner die Anwesenheit von Kanten auf den Caninen und das Fehlen von Nebenzacken an den Incisiven.

Von *Hemicyon* existirt bis jetzt eigentlich nur eine Art, *Hemicyon göriachensis* TOULA sp., welche mit der von LARTET aufgestellten *Hemicyon sansaniensis* wohl doch identisch ist. Da aber letztere erst später als die vorige abgebildet worden ist, so gebührt dem ersteren Namen die Priorität. Die Unterschiede, welche FILHOL für *sansaniensis* gegenüber *göriachensis* anführt — einfachere und kleinere P und kürzeren M_1 , aber längeren M_2 bei letzterem — sind schwerlich hinreichend zur Aufrechthaltung zweier Arten, sie dürften sich viel eher als bloss individuelle Verschiedenheiten herausstellen und das Sansaner Exemplar lediglich als ein besonders kräftiges Individuum von *göriachensis*, im äussersten Falle höchstens als eine besondere Localrasse von *göriachensis* erweisen. Das Nämliche gilt auch bezüglich der von ROGER¹ abgebildeten Reste — unterer M_1 , oberer M_2 und oberer C — aus dem *Dinotherium*-Sande von Stätzing bei Augsburg. Dagegen ist es zweifelhaft, ob der von DEPÉRET² abgebildete obere M_1 aus La Grive St. Alban noch hierher gerechnet werden darf, denn er steht in seinen Dimensionen hinter allen bis jetzt vorliegenden Exemplaren sehr weit zurück.

Da von *Hemicyon* resp. „*Dinocyon göriachensis*“ TOULA sp.³ viele gute Abbildungen vorliegen, so kann ich von einer bildlichen Darstellung absehen und mich mit Citaten begnügen.

Vorkommen: In den Braunkohlen von Göriach in Steiermark, im Obermiocaen von Sansan (Giers), im *Dinotherium*-Sande der bayrisch-schwäbischen Hochebene und vielleicht auch in La Grive St. Alban (Isère).

Cephalogale.

(Taf. XIII, Fig. 4. 5.)

Cephalogale hat mit den Ursiden die Zahnformel gemein, ferner auch die niedrigen Zahnkronen der Barkzähne, die Einfachheit der P , die kräftige Entwicklung und die Stellung des Innenhöckers — Deuterocon — des oberen P_1 , ausserdem auch die relative Länge der oberen M und die Anwesenheit eines grossen zweiten Innenhöckers — Metaconulus — auf diesen Zähnen. Auch der Umriss dieser Zähne stimmt viel besser mit jenem der als Ahnen der Bären in Betracht kommenden Formen überein, als mit jenem von *Amphicyon*. An die letztere Gattung erinnert jedoch der Bau der unteren M , insbesondere die Beschaffenheit des Talonid von M_1 .

Es wäre also, wenn wir bloss das Gebiss zu berücksichtigen hätten, nicht ausgeschlossen, dass die Ursiden in der That auf *Cephalogale* zurückgehen. Dieser Annahme widerspricht jedoch die Beschaffenheit des Skeletes. Alle Extremitätenknochen von *Cephalogale* sind schlank und zierlich, die Metapodien auffallend lang und Hand und Fuss auffallend digitigrad. Wenn wir nun auch mit grosser Berechtigung annehmen dürfen, dass die plantigrade Extremität der Bären aus einer digitigraden hervorgegangen ist, so bestehen doch erhebliche Zweifel, ob diese radicale Umwandlung in der kurzen

¹ 1895. ROGER, 33. Bericht des naturwiss. Ver. f. Schwaben u. Neuburg in Augsburg, p. 5, Taf. III, Fig. 1. 5. 8.

² 1887. DEPÉRET, Archives du Muséum d'hist. nat. Lyon. Tome IV, p. 142, pl. XIII, fig. 8.

³ 1881. TOULA, Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, p. 391, Taf. VII, Fig. 12—14.

1881. — Sitzungsber. der k. k. Acad. d. Wiss. Wien. I. Abth. p. 407, Taf. I—III.

1893. HOFMANN, Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst., p. 24, Taf. IV—VI.

1892. DEPÉRET, Archives du Muséum d'hist. nat. Lyon. Tome 5, p. 28, pl. I, fig. 21.

Zeit erfolgen konnte, die zwischen Unter- und Obermioacaen verstrichen ist. Ueberdies finden wir auch schon gleichzeitig mit den ältesten *Cephalogale*-Arten Formen, welche sich auch in dieser Beziehung viel besser als die Ahnen der Ursiden qualifiziren, nämlich die Gattung *Pachycynodon*.

Ich muss jedoch hier bemerken, dass ich unter *Cephalogale* nur jene Arten verstehe, für welche folgende Diagnose zutrifft:

$\frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} P \frac{2}{3} M$. Caninen von lang elliptischem Querschnitt, Kanten anscheinend

wenig kräftig entwickelt, *P* klein, niedrig, mit Ausnahme des letzten ohne Nebenhöcker, aber mit kräftigem Basalband, oberer *P*₄ ziemlich kurz, aber massiv, mit etwas zurückstehendem, aber nicht sehr kräftigem Innenhöcker — Deuterocon —, aber ohne äusseren Basalhöcker — Protostyl —; oberer *M*₁, fast ebenso lang als breit, von nahezu viereckigem Umriss, mit starkem hinterem Zwischenhöcker — Metaconulus —, aber ohne vorderen Zwischenhöcker — Protoconulus — und mit einem starken, aber auf die Hinterseite beschränkten inneren Basalwulst; oberer *M*₂ von schräg ovalem Umriss, auf der Rückseite schwach ausgebuchtet, ebenfalls mit grossem, scheinbar zweitem Innenhöcker, zweiter Aussenhöcker — Metacon — bedeutend kleiner als der vordere — Paracon —, beide *M* allseitig von Basalband umgeben; unterer *M*₁ mit niedriger Vorderpartie — Trigonid — und sehr schwachen Innenzacken — Metaconid —; Talonid hier, sowie an *M*₂ grubig, aber lang gestreckt, Aussenhöcker lang und schneidend und bedeutend höher als der Innenhöcker — Entoconid —, *M*₂ mit relativ langem Trigonid, Innenzacken — Metaconid — höher als Hauptzacken — Protoconid —, *M*₃ klein, einwurzelig. Krone bisher nicht bekannt, aber wahrscheinlich mit deutlichem Innenhöcker — Metaconid —, alle *M* mit äusserem Basalbande versehen. Schnauze kurz, Jochbogen weit vom Schädel abstehend. Metapodien lang, Extremitäten digitigrad. Metacarpale I und Metarsale I nur halb so lang und halb so dick als das dritte.

Diese Diagnose stützt sich in erster Linie auf *Cephalogale Geoffroyi* JOURD., für welche ja auch zuerst dieses Genus errichtet wurde. In den Phosphoriten existiren mehrere Arten, welche jedoch, wie dies bei ihrem etwas höheren geologischen Alter nicht anders zu erwarten ist, noch etwas primitivere Merkmale, vor Allem noch Nebenzacken an *P*₄ und *P*₃ aufweisen und augenscheinlich auch bedeutend längere Schnauzen besessen haben. Auch war der Schädel in der Orbitalregion viel stärker eingeschnürt, welche Unterschiede gegenüber *Geoffroyi* wohl unbedenklich nur als primitivere Organisation aufgefasst werden dürfen. Ich meine hier ausser der von FILHOL ebenfalls aus den Phosphoriten citirten *Cephalogale Geoffroyi*¹:

Cephalogale minor FILH.²,
 „ (?) (*Cynodictis*) *Gryei* FILH.³,
 „ (?) (*Cynodictis*) *Leymeriei* FILH.⁴,
 „ (?) (*Cynodictis*) *Boriei* FILH.⁵.

¹ 1879. FILHOL, Mammifères fossiles de l'Allier. Ann. scienc. géol. Tome X. p. 107. pl. 17.
 1883. „ Notes sur quelques mammifères de l'époque miocène. Archiv du Muséum d'hist. nat. Lyon. T. III. p. 22. pl. II, fig. 1—6.

1884. Mémoires sur quelques mammifères fossiles des Phosphorites du Quercy. Annal. scienc. phys. et natur. Toulouse. p. 36.

² Mémoires sur quelques mammifères fossiles des Phosphorites du Quercy. Ibid. p. 37. pl. V, fig. 1—6. 8.

³ Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Ann. scienc. géol. Tome VII. p. 74. fig. 58—30.

⁴ „ „ „ „ „ „ Ibidem p. 88. fig. 55—57.

⁵ „ „ „ „ „ „ „ p. 66. fig. 33—40, 46—48.

M bieten anscheinend nichts besonders Charakteristisches, doch scheint das Talonid von M_1 und M_2 ziemlich lang zu sein und jenes des M_1 auf seiner Innenseite ausser einem kleinen Entoconid noch einen Zwischenhöcker aufzuweisen. Die Schnauze muss im Verhältniss viel länger gewesen sein als bei *Geoffroyi*.

Fassen wir diese Merkmale zusammen, so erhalten wir ein höchst überraschendes Ergebniss, nämlich auffallende Anklänge an die im Vorausgehenden beschriebene Gattung *Ursavus*, den ersten Vertreter der ächten Ursiden!

Um „*Cephalogale*“ *brevirostris* in *Ursavus brevirostris* HOEM. zu verwandeln, bedurfte es nur einer mässigen Zunahme der Körpergrösse, einer Verkleinerung der P , welche ja ohnehin eine für die Ursiden charakteristische Modification darstellt, sowie einer Vergrösserung der M , namentlich einer Streckung des Talonids der unteren M und einer Verstärkung der Innenpartie — Talon — der oberen M , verbunden mit Streckung des inneren Basalwulstes am oberen M_1 und Entwicklung eines hinteren Talon am oberen M_2 . Ich zweifle nicht, dass diese *Cephalogale* auch bereits Rauhhigkeiten auf der Zahnkrone aufzuweisen hatte. Leider wissen wir bis jetzt nicht, wie die Extremitäten dieser Art beschaffen waren. Auch als Stammvater von *Hyaenaretos* könnte diese Art recht wohl in Betracht kommen. *Cephalogale brevirostris* könnte dem Zahnbau nach recht wohl von *Cephalogale minor* aus den Phosphoriten abstammen, allein gegen diese Annahme erhebt sich ein gewichtiges Bedenken. Von *minor* kennen wir nämlich die wichtigsten Theile des Skeletes, namentlich kann kein Zweifel darüber bestehen, dass diese Art lange Metapodien und ganz typisch digitigrade Extremitäten besessen hat. Sofern sie also wirklich indirekt den Ausgangspunkt von *Ursus* darstellt, müssten sich die plantigraden Extremitäten der Bären aus digitigraden entwickelt haben. Es ist nun freilich nicht wohl zweifelhaft, dass die Plantigradie der Bären in ihrer jetzigen Form nicht als ursprüngliches, sondern als ein erworbenes Merkmal aufgefasst werden muss und auch höchst wahrscheinlich einmal aus einer digitigraden Extremität hervorgegangen ist, allein es erscheint doch auch wiederum fraglich, ob sich eine so hochbeinige schlanke Form wie *Cephalogale minor* und noch dazu in der relativ so kurzen Zeit zwischen Oberoligoocaen bis Obermioocaen so bedeutend verändern konnte. Dass Streckung und Aufrichtung der Extremität nicht bloss vorkommen kann, sondern geradezu eine gesetzmässige Differenzirung darstellt, sehen wir zur Genüge an den genetischen Reihen der Paar- und Unpaarhufer, allein für das Gegentheil, die Verkürzung der Extremitäten und die Umwandlung einer ausgesprochenen Digitigradie in einen solchen Grad von Plantigradie, ist bis jetzt kein sicheres Beispiel bekannt.

Wir sehen also hier gerade bei dem Studium von *Cephalogale brevirostris* eine höchst fühlbare Lücke in unserem Wissen, die sich anscheinend nicht so bald ausfüllen lassen dürfte. Dass *Cephalogale minor* aus den Phosphoriten eine in genetischer Hinsicht höchst wichtige Form ist, geht einmal hervor aus der indifferenten Organisation dieser Species, namentlich ihres Gebisses, indem dasselbe genug Anknüpfungspunkte sowohl an das von jüngeren als auch von älteren Formen darbietet, und ferner auch aus der starken Variabilität in den Dimensionen dieser Thiere. Starkes Variiren findet sich aber in der Regel gerade bei solchen Formen am häufigsten, welche in stammesgeschichtlicher Beziehung eine wichtige Rolle spielen.

Allein nicht nur für die Ursiden, sondern auch für *Hemicyon* kommt die Gattung *Cephalogale* als Stammvater in Betracht, und zwar befinden wir uns bei der Untersuchung in dieser Richtung in einer viel günstigeren Lage, insoferne auch die Beschaffenheit des Extremitätenskeletes der Ableitung der Gattung *Hemicyon* von *Cephalogale* keine Schwierigkeiten bietet. Auch ersterer ist nämlich nach FILHOL digitigrad. Seine Metapodien haben, soviel davon bekannt ist, grosse Aehnlichkeit mit jenen

von *Cephalogale*. Was Schädel und Gebiss anlangt, so zeigt schon eine oberflächliche Vergleichung der Abbildung von *Cephalogale Geoffroyi* und *Hemicyon sansaniensis* oder „*Dinocon*“ *göriüchensis*, dass hier in allen wesentlichen Punkten volle Uebereinstimmung herrscht, und dass es nur einer Zunahme der Körpergrösse und geringer Modificationen im Zahnbau bedurfte, um erstere Form in die letztere zu verwandeln. Mit *Hemicyon* scheint die Gruppe der Cephalogaliden erloschen zu sein. Ich war früher geneigt, *Simocyon* für das Endglied dieses Stammes anzusehen. Wie jedoch eine neuerliche Untersuchung dieser Reste zeigte, erweist sich die Gattung *Simocyon* als ein unzweifelhafter Angehöriger des Canidenstammes, der einen allerdings bald erlöschenden Seitenzweig desselben darstellt. Der Charakter der oberen M schliesst sich so enge an den von *Canis lupus* an, dass die Verwandtschaft mit *Cephalogale* schon aus diesem Grunde unmöglich erscheint. Ich kann daher von weiteren Bemerkungen über diese an und für sich nicht uninteressante Gattung gänzlich absehen.

Die Gattung *Cephalogale* soll nach GAILLARD¹ auch noch in la Grive St. Alban vorkommen. Der von ihm abgebildete M_1 weicht jedoch erheblich von jenem der ächten *Cephalogale* ab, und möchte ich diese Reste fast lieber auf das im Folgenden zu besprechende Genus *Pseudarctos* beziehen.

Pachycynodon.

(Taf. XIII, Fig. 1. 7. 8. 9.)

Als Typus dieser Gattung betrachte ich, wie ich bereits früher an anderer Stelle² bemerkt habe, „*Cynodictis*“ *crassirostris* FILH,³ aus den Phosphoriten. Sie zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

Unterkiefer hoch und plump, mit hinten stark aufwärts gebogenem Unterrande, P ziemlich klein und mit Ausnahme des unteren P_4 ohne Nebenzacken, aber mit deutlichem vorderen und hinteren Basalwulst; oberer P_4 sehr kurz, mit kräftigem, etwas nach hinten verschobenem Innenhöcker — Deuterocon —, sehr kurzem, schneidendem Hinterhöcker — Tritocon — und starkem Basalband; unterer M_1 mit ziemlich hohen Hauptzacken — Protoconid —, starkem, dem vorigen opponirtem Innenzacken — Metaconid — und grossem Talonid, dessen Aussenhöcker eine lange niedrige Schneide darstellt, während der Innenhöcker — Entoconid — in Folge der Anwesenheit eines Zwischenhöckers fast ganz auf die hintere Innenecke beschränkt ist; M_2 lang und breit mit opponirtem Protoconid und Metaconid und einem kräftigen Talonid, ähnlich dem des M_1 . M_3 unbekannt, aber nicht allzu klein; oberer M_1 ausser den beiden Aussenhöckern und dem Innenhöcker auch mit zwei Zwischenhöckern, davon der hintere — Metaconulus — sehr kräftig, und einem auf die hintere Innenecke beschränkten kräftigen Basalwulst versehen. Querschnitt dieses Zahnes gerundet oblong, der des M_2 vermuthlich breit elliptisch. Extremitäten denen von *Cephalogale* ähnlich, aber kurz und plump.

Leider sind die Ueberreste dieser, wie ich jetzt einsehe, so überaus wichtigen Gattung bis jetzt sehr spärlich, wenn auch anscheinend mehrere Arten hievon existiren. Sie hat wohl mit *Cephalogale* den Stammvater gemein, welch nahe Verwandtschaft schon daraus hervorgeht, dass sich mehrere Arten, die ich bei *Cephalogale* erwähnt habe, besser hier unterbringen liessen — nämlich *Boriei* und *Leymeriei* (*curvirostris*).

Die Unterschiede gegenüber *Cephalogale* bestehen in dem massiven Bau der Kiefer, der starken

¹ 1899. GAILLARD, Mammifères miocènes nouveaux ou peu connus de la Grive St. Alban. Arch. du Mus. d'hist. nat. Lyon. T. VII. p. 50. fig. 26.

² 1888. SCHLOSSER, Affen . . . Carnivoren. Beiträge zur Palaeontologie. Bd. VII. p. 28.

³ FILHOL, Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Ann. scienc. géol. T. VII. p. 104. pl. 21. fig. 67–72.

Entwicklung des Talonids und des Innenzacken — Metaconid —, der unteren M , sowie der opponirten Stellung dieses Zacken, in der Anwesenheit eines starken, ziemlich weit zurückstehenden Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_4 und in der grösseren Breite des oberen M_1 , endlich in der starken Einschnürung des Schädels in der Orbitalregion und der grösseren Länge der Gesichtspartie. *Pachycynodon* erscheint demnach zum Theil mehr specialisirt: plumperer Kiefer, massiver oberer P_4 mit kräftigem Innenhöcker — Deuterocon —, Bau und Grösse der unteren M_1 — ist aber noch primitiver als *Cephalogale* hinsichtlich der grösseren Breite des oberen M_1 und der Höhe und Stellung des Metaconid am unteren M_1 und — wenigstens gegenüber *C. Geoffroyi* — hinsichtlich der grösseren Länge der Gesichtspartie.

Dass *Pachycynodon* näher als *Cephalogale* mit den Bären verwandt ist, geht zwar aus dem Bau des Gebisses weniger hervor, als vielmehr daraus, dass die Extremitäten von *Cephalogale* schon zu specialisirt sind, als dass diese Gattung, wenigstens ihre besser bekannten Arten, als Ahnen von *Ursus*, resp. *Ursavus* in Betracht kommen könnten. Immerhin erweist sich *Pachycynodon* hinsichtlich der Stärke und Stellung des Deuterocon am oberen P_4 und ebenso auch hinsichtlich der Form des Unterkiefers doch als entschieden Ursiden-ähnlicher wie *Cephalogale*.

Pachycynodon ist bis jetzt nur aus den Phosphoriten des Quercy bekannt, aber fast sämtliche mir vorliegenden Ueberreste stammen von der Lokalität Mouillac, welche dadurch ausgezeichnet ist, dass ihre Fauna zum grössten Theil jüngere Formen enthält von oligocäenem oder sogar schon untermiocäenem Gepräge, während die typischen Elemente der Fauna des Pariser Gyps hier ganz zurücktreten. Wir dürfen daher auch der Gattung *Pachycynodon* mindestens oligocäenes Alter zuschreiben. Als typische und in stammesgeschichtlicher Hinsicht wichtigste Art betrachte ich, wie schon erwähnt, *Pachycynodon crassirostris* FILH. sp. Die grösseren, *Boriei*, *Gryei*, *curvirostris*, *Leymeriei* scheinen erloschen zu sein, ohne Nachkommen zu hinterlassen; von den Bären unterscheiden sie sich schon durch die stärkere Entwicklung der Bullae osseae. Von einer kleineren, noch nicht beschriebenen Art liegen mir zwei obere P_4 und ein Unterkieferfragment mit P_3 — M_1 vor. Diese Art könnte wohl auch in Beziehung stehen zu späteren Formen. Der kleine von mir beschriebene *Pachycynodon Filholi* endlich könnte gleichfalls eine nicht unwichtige Rolle spielen, und zwar insoferne, als er dem gemeinsamen Ausgangspunkt von *Pachycynodon* und *Cephalogale* sehr nahe stehen dürfte und allenfalls über die Herkunft von *Pachycynodon* selbst Auskunft zu geben verspricht. Der Kiefer ist langgestreckt und etwas schlanker als bei den übrigen Arten und sein Unterrand hinter den M nicht so stark aufwärts gebogen, dagegen steht M_3 schon auf dem aufsteigenden Kieferaste und der Innenhöcker des oberen P_4 ist noch nicht so stark nach rückwärts verschoben wie bei *crassirostris*. Diese Art ist trotz ihrer dürftigen Ueberlieferung doch nicht uninteressant, denn sie leitet gewissermassen hinüber zu *Cynodon* (*Cynodictis*) *leptorhynchus* FILH.

Paracynodon (Amphicynodon p. p.) und Cynodon.

Die Abgrenzung dieser beiden Gattungen gegen einander ist theoretisch zwar sehr einfach, hält aber nur Stand für die Unterscheidung der typischen Species — *Cynodon velaunus* und *Amphicynodon palustris*, beide aus dem Oligocäen von Ronzon — Allier —, denn nur für diese trifft das Merkmal Fehlen, resp. Vorhandensein eines Nebenhöckers — Deuteroconid — am unteren P_4 regelmässig zu. Dagegen ist die generische Bestimmung der aus den Phosphoriten vorliegenden Unterkiefer mit Hilfe dieses Merkmals absolut unmöglich, denn dieser Nebenzacken — Deuteroconid — ist hier sehr häufig vorhanden. Viel bessere Anhaltspunkte liefert, wie ich glaube, ein anderes Unter-

scheidungsmittel. Bei *Cynodon* ist die Zahnreihe relativ kürzer in Folge des dichten Aneinanderschliessens der *P*, während bei *Amphicynodon* die *P* etwas auseinanderrücken und bis zum P_3 incl. isolirt stehen können. Für unsere Betrachtungen ist jedoch auch dieses Merkmal ganz nebensächlich, da sich beide Gattungen in allen sonstigen Punkten durchaus gleich verhalten. Uns interessiren hier nur einige besser vertretene Typen, nämlich eine etwas grössere Art aus den Bohnerzen von Ulm, die ich früher mit *Amphicynodon palustris* identifizirt hatte, ferner „*Cynodictis*“ *leptorhynchus* und *Cynodon gracilis* aus den Phosphoriten. Die Arten aus Ronzon sind möglicherweise ohne Hinterlassung von Nachkommen ausgestorben oder etwa nach Nordamerika ausgewandert, jedenfalls entfernen sie sich von *Pachycynodon* und *Cephalogale* viel weiter als die ersterwähnten Formen und stehen daher den Ursiden selbst viel ferner, wesshalb auch von ihrer näheren Besprechung Abstand genommen werden kann. Um Verwechslungen mit *Amphicynodon palustris* zu vermeiden, schlage ich für die uns besonders interessirenden „*Amphicynodon palustris*“ aus Ulm und „*Cynodictis*“ *leptorhynchus* die Aufstellung eines neuen Genus „*Paracynodon*“ vor, welches sich folgendermassen charakterisirt:

$$\frac{5}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} P \frac{2}{3} M; P \text{ mit Ausnahme des unteren } P_4 \text{ und des oberen } P_4 \text{ einfach, aber}$$

mit kräftigem Basalbande versehen; unterer P_4 mit Nebenzacken — Deuteroconid —, oberer P_4 mit hohem kräftigem Hauptzacken — Protocon —, sehr starkem, ziemlich weit vorne stehendem Innenhöcker — Deuterocon — und kurzer Schneide — Tritocon — hinter dem ersteren, dazu ein allseitiges Basalband; oberer M_1 von gerundet dreiseitigem Querschnitt, aus den drei Haupthöckern, einem sehr kräftigen, scheinbar zweiten Innenhöcker — Metaconulus — und einem kurzen, aber kräftigen inneren Basalwulste nebst starkem äusseren Basalbande bestehend; M_2 von ähnlicher Zusammensetzung, aber von gerundet rhombischem Querschnitt und mit schwächer entwickelten Basalbildungen. Oberfläche beider Zähne stark gerunzelt; unterer M_1 mit mässig hohem Hauptzacken — Protoconid —, nahezu opponirtem Innenzacken — Metaconid — und ziemlich grossem grubigem Talonid, letzteres mit schneidendem Aussenhöcker — Hypoconid —, sehr kleinem Innenhöcker — Entoconid — und ausserdem einem schwachen Secundärhöcker versehen; M_2 mit sehr kurzer, aber ein ziemlich hohes Metaconid aufweisender Vorderpartie — Trigonid — und einem wohlentwickelten Talonid; M_3 relativ gross mit deutlichem Protoconid und Metaconid und kurzem Talonid. Unterkiefer ziemlich hoch, mit wenig gebogenem Unterrande und breiter Massetergrube und gerundetem Coronoidfortsatz. Schädel canidenähnlich, langgestreckt, wenig gewölbt, mit tiefer Furche in Mittellinie der Frontalia; Scheiteltämme bis oberhalb der winzigen Bullae osseae getrennt bleibend. Postorbitalfortsatz kurz, Jochbogen schlank, wenig aufwärts gekrümmt. Infraorbitalforamen zwischen P_3 und P_4 . Extremitäten kurz und dick.

Der Schädel sieht allerdings dem der Bären sehr wenig ähnlich, er gleicht vielmehr, wenn wir die Kleinheit der Bullae osseae nicht weiter berücksichtigen, vollkommen dem Schädel von *Canis*, der ja in dieser Beziehung, sowie im Gebiss wohl der primitivste aller lebenden Carnivoren ist. Trotzdem trug man bisher doch nicht das geringste Bedenken, die Bären für nahe Verwandte der Caniden zu halten, es wäre daher auch höchst inconsequent, wenn man wegen dieser Abweichungen im Bau des Schädels eine Form, die geologisch noch älter ist als *Canis*, aus der Verwandtschaft der Bären ausschliessen würde. Bei einiger Ueberlegung ergiebt sich ohnehin, dass die Unterschiede zwischen *Ursus* und *Paracynodon* nur auf Differenzirungen beruhen — Höhe und Wölbung des Cranium, Verkürzung des Gesichts, Flachheit der Bullae osseae und Stärke, sowie Rückwärtsverschiebung des Jochbogens — und folglich kein Hinderniss darstellen, den Schädel von *Ursus* von dem primitiveren der Gattung *Paracynodon* abzuleiten, denn aus den kleinen, der Schädelbasis angedrückten Bulla

osseae dieser Form konnten sich die grossen, aber flachen Bullae der Ursiden doch jedenfalls viel leichter entwickeln, als aus den hochgewölbten der Caniden.

Von der Organisation der Schädelbasis giebt die FILHOL'sche Abbildung des „*Cynodictis leptorhynchus*¹“ durchaus befriedigende Aufschlüsse, so dass ich lediglich hierauf zu verweisen brauche, zumal da der mir vorliegende Schädel aus den Bohnerzen von Ulm in dieser Hinsicht keine weitere Ergänzung liefert.

Was das Gebiss betrifft, so erweisen sich die Einfachheit der *P*, die Grösse des Innenhöckers — Deuterocon — am oberen *P*₄ und die Zweizahl der Innenhöcker, von denen der hintere jedoch eigentlich den zweiten Zwischenhöcker — Metaconulus — repräsentirt, sowie das Fehlen eines vorderen Zwischenhöckers entschieden als Merkmale der Ursiden und nicht als solche von Caniden; nicht minder auch die starke Runzelung der Molaren. Es bedurfte nur geringer Streckung der oberen *M* und des Talonid am unteren *M*₁ und ₂, um diese Zähne in jene von *Cephalogale* überzuführen; auch für die Umwandlung in jene von *Pachycynodon* waren nur geringe Veränderungen nöthig, nämlich Verbreiterung des oberen *P*₄ und der oberen *M* und des Talonid der unteren *M*, verbunden mit einer mässigen Verlängerung der Kiefer. Es scheint demnach *Paracynodon* der Ausgangspunkt sowohl für *Cephalogale* als auch für *Pachycynodon* zu sein; die Bären selbst haben sich möglicherweise direkt aus *Paracynodon* mit den Zwischenstadien von *Cephalogale brevirostris-Ursavus* entwickelt.

Paracynodon geht wohl auf *Cynodon gracilis* FILH. in den Phosphoriten zurück, bei welchen ebenfalls schon individuell ein Nebenhöcker — Deuteroconid — am unteren *P*₄ vorkommt. Nennenswerthe Unterschiede zwischen beiden Gattungen bestehen nur darin, dass bei diesem *Cynodon* die *P* dicht aneinander gerückt sind und auch das Talonid von *M*₁ und *M*₂ etwas kürzer ist als bei *Paracynodon*. Durch Streckung der Kiefer und Auseinanderrücken der *P* und geringe Verlängerung des Talonid dieser *M* konnte sich sehr leicht *Paracynodon* herausbilden, während die in Ronzon vorkommenden *Cynodon velaunus* und *Amphicynodon palustris* auf der ursprünglichen Organisation verharren und keine Verstärkung des letzten oberen *M* erfuhren.

Paracynodon vulpinus n. sp.

(Taf. I, Fig. 2. 3. 6. 10. 11.)

1888. SCHLOSSER, *Amphicynodon palustris*. Die Affen . . . Carnivoren des europ. Tertiärs. Beitr. zur Palaeontologie Oesterr.-Ungarns. Bd. VII. 1. p. 37.

Die eingehendere Untersuchung des mir vorliegenden Materiales, bestehend aus Cranium, der Schnauze und dem rechten Oberkiefer, aus welchem die beigegebene Abbildung reconstruirt wurde, zeigt so erhebliche Unterschiede gegenüber *Amphicynodon palustris*, dass die Trennung beider Formen nothwendig erscheint, insbesondere sind die oberen *M* viel complicirter als bei letzterem. Sehr gross ist hingegen die Aehnlichkeit mit *Cynodictis leptorhynchus* FILH. Die Unterschiede bestehen nur darin, dass die einzelnen *P* nicht so stark aneinander gedrängt sind, sowie in geringen Abweichungen in den Dimensionen, so dass also über die generische Uebereinstimmung kein Zweifel aufkommen kann.

C r a n i u m.

Länge vom Condylus occipitalis bis zum Processus postorbitalis = 60 mm.

Breite an den Condylis = 21 mm.

Breite oberhalb der Fossae glenoidales = 32 mm.

Breite an den Postorbitalfortsätzen 26 mm.

¹ Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Ann. scienc. géol. Tome VII. 1877. p. 124. pl. 22, fig. 84.

- Abstand des Basioccipitale vom Scheitelkamm = 24 mm.
 Länge der Oberkieferzahnreihe ($P_1 - M_2$) = 35 mm.
 „ der oberen P = 24 mm.
 „ des oberen P_1 = 8 mm.
 „ des oberen M_1 = 7 mm. Breite des oberen M_1 = 8,5 mm.
 „ des oberen M_2 = 4,5 mm. „ „ „ M_2 = 6 mm.
 Länge der Unterkieferzahnreihe ($P_1 - M_3$) = 42 mm.
 „ der unteren P = 26 mm.
 „ des unteren P_1 = 7,3 mm, Höhe desselben = 6 mm.
 „ des unteren M_1 = 9,5 mm, Breite „ = 4,5 mm.
 „ des unteren M_2 = 5,5 mm, Breite „ = 4 mm.
 „ des unteren M_3 = 2,5 mm.

Vorkommen: In den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm.

Cynodon gracilis FILE.

1877. FILHOL, Ann. scienc. géol. Tome VII. pl. 120. Tome VIII. pl. 120, Fig. 337. 338.

1888. SCHLOSSER, l. c. Bd. VII. p. 34.

Die Unterschiede dieser Art, welche hier zugleich als Vertreter der Gattung *Cynodon* überhaupt fungirt, gegenüber *Paracynodon*, habe ich schon oben erwähnt und kann ich daher von einer Besprechung derselben gänzlich absehen. Sie bildet wahrscheinlich sowohl den Ausgangspunkt für *Paracynodon*, als auch für *Amphicynodon palustris* und *Cynodon velaunus* von Ronzon. Ihre oberen M sind bisher noch nicht bekannt, doch wird es durch die Verhältnisse bei *Amphicynodon palustris* ziemlich wahrscheinlich, dass der obere M_2 noch kürzer und einfacher gebaut war als bei *Paracynodon*. *Cynodon* selbst stammt vermuthlich von einem *Urtacyon* (*Miacis*) des nordamerikanischen Eocaen ab.

Pseudarctos n. g.

(Taf. XIII, Fig. 17. 21. 22.)

Zahnformel $\frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} ? P \frac{3}{3} M$. Incisiven und unterer Canin unbekannt. Oberer

Canin mit stark gekrümmter, dicker Wurzel und glatter Krone, die in der Nähe des Vorderrandes, sowie am Hinterrande mit je einer Längsleiste versehen ist. Zahl der P nicht bekannt, aber vermuthlich vier, sämmtlich sehr einfach gebaut, selbst P_1 ohne Nebenhöcker, aber auf der Rückseite mit einer von der Spitze herabziehenden Leiste und vorne und namentlich hinten mit Basalwulst versehen. Unterer M_1 aus niedrigem Vorderzacken — Paraconid —, mässig hohem, etwas rückwärts gebogenem Hauptzacken — Protoconid —, niedrigem, nur wenig zurückgeschobenem Innenzacken — Metaconid — und grubigem, aber flachem Talonid bestehend, der auf der Innenseite drei winzige Höckerchen, auf der Aussenseite dagegen einen mässig hohen, sanft nach innen abfallenden Höcker — Hypoconid — trägt. M_2 mit ziemlich stark reduzierter Vorderhälfte — Trigonid —, dessen Vorderhöcker — Paraconid — gerade noch als Basalwarze angedeutet ist, und einem sehr grossen, flachen, am Rande mit mehreren Höckern versehenen Talonid. Alle unteren M ohne Basalband, jedoch die beiden letzten mit sehr feiner Runzelung des Schmelzes; Unterkiefer ziemlich lang und hoch, mit nach vorne zu anscheinend wenig gebogenem Unterrande, tiefer Massetergrube und vermuthlich ziemlich schräg und

zwar erst hinter M_3 aufsteigendem Aste. Oberer P_4 mit massivem kegelförmigem Hauptzacken — Protocon — mit ziemlich starkem Innenhöcker — Deuterocon — und kurzer Schneide — Tritocon —; oberer M_1 mit zwei stumpfen conischen Aussenhöckern, davon der vordere — Paracon — etwas höher als der hintere — Metacon — und niedriger, gerundet dreieckigem Innenhöcker — Protocon —, ausserdem mit kräftigem, halbmondförmigem inneren, sowie mit einem äusseren, namentlich an den Ecken stark verdickten Basalwulst, aber ohne deutliche Zwischenhöcker — Protoconulus und Metaconulus —. Querschnitt des M_1 gerundet dreiseitig, viel breiter als lang, Vorderrand convex, Hinterrand concav; M_2 vermuthlich von ähnlicher Zusammensetzung wie M_1 ; M_3 sehr gross, wohl aus drei undeutlichen Höckern bestehend und allseitig von einem Basalwulst umgeben und im Querschnitt elliptisch, anstatt dreieckig.

Bis jetzt liegen allerdings nur wenige Reste vor, doch gestatten sie immerhin die Aufstellung obiger Diagnose. Dass der obere P_4 einen sehr kräftigen Innenhöcker — Deuterocon — besessen haben muss, geht einmal daraus hervor, dass sein unmittelbarer Antagonist, der Vorderzacken — Paraconid — des unteren M_1 sehr stark abgekaut erscheint, zweitens aber auch daraus, dass alle übrigen P sehr einfachen Bau haben, eine Organisation, die stets mit der Existenz eines sehr starken Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_4 verbunden ist, wie die Beispiele von *Cynodon*, *Cephalogale* etc. zeigen. Dass der obere M_1 von Häder wirklich zu dieser Art gehört, dürfen wir daraus folgern, dass er nicht bloss sehr gut mit dem Kaurelief des unteren M_1 übereinstimmt, sondern auch daraus, dass der obere M_1 in der That relativ kurz, aber breit gewesen sein muss, denn nur bei einer solchen Beschaffenheit ist es möglich, dass das Trigonid — die Vorderpartie — des unteren M_2 gar nicht abgenützt wurde, weil es eben mit dem oberen M_1 in keinerlei Berührung kommen konnte. Bei der Aehnlichkeit des Talonid des unteren M_1 mit dem correspondirenden Theile des ersten M von *Amphicyon* erscheint es als ziemlich selbstverständlich, dass auch der obere M_1 dem von *Amphicyon* sehr ähnlich gewesen sein wird, und in der That trifft dies auch für den vorliegenden Zahn von Häder zu. Bei der Aehnlichkeit dieses oberen M_1 und des unteren M_2 mit jenen von *Amphicyon* ist aber auch zu erwarten, dass auch der obere M_2 einen ähnlichen Bau besessen hat wie der obere M_2 von *Amphicyon*, so dass man, ohne diesen Zahn selbst zu kennen, doch soviel darüber aussagen kann, dass er zwar etwas kürzer und schmaler gewesen sein dürfte als M_1 , aber doch im Ganzen die nämliche Zusammensetzung gehabt haben wird, wie dieser. Jedoch wäre der Umstand in Betracht zu ziehen, dass das Abkauungsrelief des unteren M_2 eine schräge Richtung einnimmt, wodurch es sehr wahrscheinlich wird, dass die Innenpartie des oberen M_2 nicht senkrecht zur Zahnreihe gestellt war, wie bei *Amphicyon*, sondern eine kleine Drehung nach rückwärts aufgewiesen haben dürfte. Aus der starken Abnützung des unteren M_3 endlich lässt sich der berechtigte Schluss ziehen, dass ein grosser oberer M_3 vorhanden gewesen sein muss; da aber selbst bei dem doch viel schwächeren oberen M_3 von *Amphicyon* meist noch die beiden Aussenhöcker, sowie der Innenhöcker noch erhalten sind, so darf eine derartige Zusammensetzung auch ohne Weiteres für den ohnehin viel kräftigeren M_3 von *Pseudarctos* angenommen werden. Wir können uns von ihm wohl am besten in der Weise ein Bild machen, dass wir den M_2 von *Cephalogale* zu Grunde legen, nur müssen wir uns die drei Haupthöcker, namentlich Protocon und auch Metacon erheblich niedriger vorstellen, und den zweiten Innenhöcker, den Metaconulus, ganz weg denken, wesshalb auch der Querschnitt des Zahnes ein mehr dreieckiger wird. Was die Zahl und Form der J betrifft, so kann über den ersteren Punkt ohnehin kein Zweifel bestehen; ihre Form dürfte conisch gewesen sein, auch hatten wohl wenigstens die äusseren J je eine kleine seitliche Basalspitze. Die Zahl der P ist zwar nicht direkt bekannt, doch lässt die geringe Krümmung des Unterkieferrandes auf eine beträchtliche Kieferlänge und diese wiederum auf die Vier-

zahl der *P* schliessen. Diese Zähne hatten sehr einfachen Bau; der vorderste war jedenfalls einwurzelig und sowohl vom *C* als auch von *P*₂ durch eine kleine Lücke getrennt.

Der lange gerade, erst hinter *M*₃ aufsteigende Kiefer spricht auch für eine ziemlich beträchtliche Länge der Schnauze.

Mit *Ursus* und *Ursavus* hat die neue Gattung die Einfachheit der *P*, ferner die Vergrößerung des Talons der beiden letzten unteren *M*, sowie den grossen Innenhöcker — Deuterocon — des oberen *P*₁ gemein. Natürlich ist die Aehnlichkeit von *Pseudarctos* mit *Ursavus* eine viel grössere als mit *Ursus*. Beide besitzen ziemlich lange Kiefer und vier *P*, dagegen sind die letzteren bei *Ursavus* schon reducirt, auch ist der untere *M*₃ noch nicht so gross geworden; ferner hat die Höhe der Zacken der Vorderpartie — Trigonid — am unteren *M*₁ abgenommen, auch ist an *M*₂ der Vorderzacken — Paraconid — verschwunden. Endlich beginnt der aufsteigende Unterkieferast schon dicht hinter *M*₃. Die oberen Molaren lassen sich überhaupt nicht mit denen von *Pseudarctos* vergleichen, auch ist ihre Zahl nur mehr zwei. Letztere Gattung ist demnach im Bau der *P* und des unteren *M*₁ und des Trigonid des unteren *M*₂, sowie in der Zahl und der Zusammensetzung der oberen *M* und in der Beschaffenheit des Unterkiefers primitiver, hat aber dagegen in der Complication des Talonid der beiden letzten Unterkiefermolaren Fortschritte aufzuweisen.

Von *Amphicyon* unterscheidet sich die neue Gattung durch den einfacheren Bau des unteren *P*₁, den stärkeren Innenhöcker — Deuterocon — des oberen *P*₁, die Grösse des Talonid des unteren *M*₂ und die Vergrößerung des unteren *M*₃, welche jedoch mit einer geringen Reduction der Vorderpartie — Trigonid — dieser Zähne und der Abstumpfung der Höcker des Talonids verbunden ist, ferner durch das flachere Talonid des unteren *M*₁ und die relative Kleinheit dieses Zahnes, ausserdem auch durch die beträchtliche Grösse des *M*₃, sowie durch die Höhe des Unterkiefers. Dagegen waren die oberen *M*, wenigstens die beiden ersten, denen von *Amphicyon* sehr ähnlich. Wir finden also primitiveres Verhalten hinsichtlich des Baues der *P*, Fortschritt hinsichtlich der Vergrößerung des Innenhöckers — Deuterocon — des oberen *P*₁, der Reduction des unteren *M*₁, sowie bezüglich der Complication des unteren *M*₂ und ₃ und des oberen *M*₃. Die Kleinheit des unteren *M*₁ und des oberen *M*₁ könnte indess auch darin begründet sein, dass diese Zähne mit der allgemeinen Zunahme der Körpergrösse nicht proportionell Schritt gehalten haben, sondern etwa so klein geblieben sind wie bei dem allerdings noch nicht bekannten Stammvater im Untermiocen, der wie gewöhnlich kleiner gewesen sein dürfte, als sein Nachkomme im Obermiocen. Auf keinen Fall kann diese Stammform in einer der bisher bekannten *Amphicyon*-Arten gesucht werden.

An die gleichfalls im Obermiocen auftretende Gattung *Hemicyon* erinnert der Bau und die Zahl der *P*, vielleicht war auch der obere *P*₁ bei beiden sehr ähnlich, dagegen sind die unteren *M* bei *Hemicyon* viel ursprünglicher, die oberen *M* dagegen complicirter, während ihre Zahl auf zwei zurückgegangen ist. Noch etwas geringer ist die Aehnlichkeit mit *Dinocyon*, wesshalb von einer Vergleichung mit ihm Abstand genommen werden kann.

Mit *Cephalogale* hat *Pseudarctos* insoferne etwas grössere Aehnlichkeit aufzuweisen, als auch hier die Zähne, wenigstens die *P* und der untere *M*₁ im Verhältniss zum Unterkiefer ziemlich klein sind und der letzte, hier freilich dritte obere, *M* ovalen Querschnitt besessen haben dürfte. Indessen schliesst der Umstand, dass hier bereits im Untermiocen, wenn nicht schon früher, Reduction der Zahl der oberen *M*, die mit einiger Vergrößerung dieser Zähne derselben verbunden war, stattgefunden hat, den Gedanken an eine nähere Verwandtschaft ohne Weiteres aus.

Ein Vergleich mit *Hyaenarctos* bietet noch weniger Anklänge als der mit *Ursavus*; die *P*

sind zwar auch einfach gebaut, aber zugleich viel schlanker, auch hat der untere M_3 einige Aehnlichkeit, allein am unteren M_1 steht der ausserdem auch viel kleinere Innenzacken — Metaconid — viel weiter zurück, überhaupt sind alle Zacken viel niedriger.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Gattung lassen sich mit Hilfe des bis jetzt vorliegenden Materiales auch nicht einmal annähernd ermitteln. Es ist nur soviel sicher, dass drei obere M vorhanden gewesen sein müssen und die beiden ersten derselben gerundet dreieckigen Querschnitt besessen haben. Wir hätten es demnach allenfalls mit einem Amphicyoniden zu thun, während die Zugehörigkeit zu den Ursiden und Cephalogaliden wegen der Dreizahl der oberen M vollständig ausgeschlossen zu sein scheint. An eine Verwandtschaft mit den Caniden ist ohnehin nicht zu denken. Allein auch unter allen bekannten Amphicyoniden giebt es keinen einzigen, bei welchem eine ähnliche Differenzirung, Reduction des Trigonid und Complication des Talonid der unteren M_2 und 3 stattgefunden hätte. Auch die Einfachheit des unteren P_4 steht ganz beispiellos da, nicht minder die starke Rückwärtskrümmung aller oberen M , sowie der sonderbare Bau des Talonid am unteren M_1 .

In der Gestalt der Unterkiefermolaren, wenigstens des M_1 und 2 , schliesst sich *Pseudarctos* sehr enge an *Pachycynodon* an, dagegen spricht jedoch die Einfachheit des oberen M_1 , sowie die Dreizahl der oberen M gegen eine nähere Verwandtschaft zwischen beiden Gattungen. Eine solche wäre nur mit Hilfe der Annahme zu construiren, dass beide eine gemeinsame Stammform besessen hätten, bei welcher die oberen M noch keinen zweiten Innenhöcker, recte Metaconulus besessen hätten. Die Dreizahl der M von *Pseudarctos* könnte allenfalls erworben sein, oder aber *Pachycynodon* hätte den dritten M verloren.

***Pseudarctos bavaricus* n. sp.**

(Taf. XIII, Fig. 17. 21. 22.)

Von dieser Art liegen vor ein unterer C , das Fragment des rechten Unterkiefers mit P_4 — M_3 , das Fragment des linken Unterkiefers mit P_4 und M_1 , alle von einem Individuum stammend, und ein linker oberer M_1 .

Unterkiefer:

P_4 Länge = 9 mm; Breite am Hinterrande = 5,5 mm; in Mitte = 4,5 mm; Höhe = 5,5 mm.
 M_1 " = 14,7 " " " " = 7,8 " " " = 6,5 " " des Protoconid = 8 mm, des Talonid = 4 mm.
 M_2 " = 10,5 " " " " = 7,8 " vorne = 7 mm; Höhe des Protoconid 7 mm.
 M_3 " = 9 " " " " Protoconid = 7,8 " am Talonid = 7,3 mm; Höhe des Protoconid = 5 mm.

Höhe des Unterkiefers unterhalb P_4 = 25,5 mm, unterhalb M_1 = 27 mm, unterhalb M_3 = 29 mm, Dicke = 9,5 mm.

Länge der Krone des Canin circa 17 mm, Länge von Krone und Wurzel circa 38 mm.

Grösster Durchmesser an Kronenbasis = 9,5 mm, kleinster = 7 mm.

Länge des oberen M_1 = 9,8 mm; grösste Breite = 13 mm; Höhe des Paracons = 5 mm.

" " " M_2 = 8 " ? " " = 11 " ?.

" " " M_3 = 6,5 " ? " " = 8 " ?.

Ich halte es für nicht ganz unwahrscheinlich, dass die Oberkieferreste, welche GAILLARD in seiner soeben erschienenen Arbeit¹ auf *Cephalogale* bezieht, in Wirklichkeit zu *Pseudarctos* gehören.

Vorkommen: Im Obermiocaen (Flinz) von Tutzing am Starnberger See und (oberer M_1) von Häder bei Dinkelscherben (Schwaben), vielleicht auch in la Grive St. Alban (Isère).

Dinocyon.

(Taf. XIV, Fig. 32.)

Nachdem die auf diese Gattung bezogenen Reste des *göriachensis* zu *Hemicyon* gestellt werden mussten, verbleibt für *Dinocyon* nur mehr die einzige Species *Dinocyon Thenardi* JOURDAN, so dass also die Genusdiagnose mit der Speciesdiagnose zusammenfällt. Leider kennt man bisher nur ein Unterkieferbruchstück, isolierte Zähne und Metacarpalien, so dass eine vollständigere Charakterisierung dieser Gattung nicht möglich ist.

Incisiven des Unterkiefers mit seitlicher Nebenspitze, oberer Canin dick, von ovalem Querschnitt, ohne Kanten, unterer M_1 mit hohem Hauptzacken — Protoconid — und sehr weit zurückstehendem Innenzacken — Metaconid —, Talonid aus winzigem conischem Entoconid und schneidendem Hypoconid bestehend, M_2 mit Andeutung eines Vorderzacken — Paraconid — ziemlich hohem Aussenzacken — Protoconid —, opponirtem Innenzacken — Metaconid —, Talonid ausser mit Hypoconid und Entoconid noch mit einem zwischen letzterem und dem Metaconid befindlichen Zwischenhöcker versehen; M_3 klein, aber noch alle drei Zacken der Vorderpartie — Trigonid — eines typischen M aufweisend und mit becherförmigem Talonid versehen; oberer P_4 mit hohem Hauptzacken — Protocon —, schneidend entwickeltem Hinterzacken — Tritocon —, sehr kleinem, ziemlich weit vorstehendem Innenhöcker — Deuterocon — und schwachem vorderen Basalhöcker — Protostyl —; oberer M^1 aus je zwei conischen Aussenhöckern, einem niedrigen Innenhöcker — Protocon —, sowie zwei Zwischenhöckern bestehend, die sich mit dem Innenhöcker verbinden und von welchen der vordere — Protoconulus — wesentlich kleiner ist als der hintere — Metaconulus —; M_2 von ähnlicher Zusammensetzung wie M_1 , aber mit reduziertem zweiten Aussenhöcker — Metacon — und sehr kräftigem zweiten Zwischenhöcker; Querschnitt des oberen M_1 gerundet dreieckig, Querschnitt des M_2 gerundet trapezoidal; beide M mit kräftigem innerem Basalwulste und ziemlich starkem äusserem Basalband. Anwesenheit eines dritten oberen M nicht ganz ausgeschlossen, da der obere M_2 noch das ganze Talonid des unteren M_3 frei lässt. Metacarpalien denen von *Amphicyon* ähnlich, relativ kurz und plump.

Leider hat man bis jetzt noch keine Praemolaren gefunden, so dass sich über deren Beschaffenheit nichts Bestimmtes ermitteln lässt. Aus der Aehnlichkeit der oberen M mit jenen von *Hemicyon* könnte man allerdings den Schluss ziehen, dass die P hier ebenfalls klein und einfach gebaut waren; da aber der im Folgenden noch näher zu beschreibende und höchst wahrscheinlich zu *Dinocyon* gehörige obere P_4 von Heudorf dem entsprechenden Zahne von *Amphicyon* im Ganzen sehr ähnlich ist, und sein Innenhöcker — Deuterocon — ebenfalls sehr geringe Dimensionen besitzt und sehr weit vorne steht, anstatt wie bei *Hemicyon* der Mitte genähert zu sein, so wird es doch wieder nicht ganz unwahrscheinlich, dass auch die übrigen P denen von *Amphicyon* ähnlich gewesen sein dürften.

¹ 1899. *Cephalogale* sp. ? GAILLARD, Mammifères mioc. nouveaux ou peu connus. Arch. du Mus. d'hist. nat. Lyon. T. VII. p. 50. fig. 26.

Auf die Unterschiede zwischen *Dinocyon* und *Hemicyon* habe ich schon bei Besprechung der letzteren Gattung hingewiesen und dabei die Gründe, welche FILHOL für die Trennung beider Genera geltend macht, als richtig anerkannt. Mit *Pseudocyon* hat *Dinocyon* wahrscheinlich die Gestalt des Kiefers, die Beschaffenheit der *J*, *C* und *P* gemein, sowie die Zusammensetzung des unteren M_1 , dagegen sind die unteren M_2 und 3 bei letzterem viel einfacher und die oberen im Verhältniss viel kürzer. Ueberdies fehlt bei *Dinocyon* der obere M_3 vollständig, auch weist der Canin keine Kante auf.

Immerhin sind beide Gattungen doch vielleicht miteinander näher verwandt, und könnte daher *Dinocyon* allenfalls als ein Nachkomme von *Pseudocyon* betrachtet werden, welcher eine gewisse Complication seiner Molaren erfahren hat. Jedoch bestehen auch wieder im Bau der Molaren so viele Anklänge an *Hemicyon*, dass man fast immer wieder in Versuchung kommt, *Dinocyon* für einen nahen Verwandten von *Hemicyon* zu halten, denn es ist doch nicht recht gut denkbar, dass eine solche Aehnlichkeit nur auf gleichartiger Differenzirung beruhen sollte.

Wenn ich also diese Gattung hier vorläufig zusammen mit den Amphicyoniden behandle, so geschieht es nur wegen der Beschaffenheit des oberen P_4 und der Metapodien, jedoch bemerke ich ausdrücklich, dass sich bei genauerer Kenntniss dieser Reste gleichwohl eine innigere Verwandtschaft mit *Hemicyon* und folglich mit *Cephalogale* und *Pachycynodon* ergeben könnte.

Bis jetzt kannte man von dieser Art nur ein Unterkieferfragment, zwei Incisiven, einen *C* und die oberen und unteren Molaren, sowie den Metacarpus. Später beschrieb DÉPÉRET einen weiteren unteren M_3 . Alle diese Reste stammen aus dem Obermiocaen von La Grive St. Alban (Isère). Letzterer Zahn ist insoferne interessant, als seine Wurzel eine Zweitheilung erkennen lässt.

Mir liegt ein Fragment eines riesigen P_4 des rechten Oberkiefers aus den Bohnerzen von Heudorf in Baden vor, der seinen Dimensionen nach nur auf diese Art bezogen werden kann, da bis jetzt im Miocaen kein anderes Raubthier von solcher Grösse bekannt ist. Da nun auch der Bau dieses Zahnes dem von *Amphicyon* zwar nicht unähnlich ist, aber doch auch wieder durch das Fehlen des Basalbandes und die eigenthümliche Aufwärtsverschiebung des Innenhöckers — Deuterocon — ziemlich bedeutend abweicht, so ist nicht wohl daran zu zweifeln, dass er wirklich zu *Dinocyon Thenardi* gehört.

Einen sehr ähnlichen Zahn, den oberen P_4 des linken Oberkiefers, hat H. v. MEYER in seinem Manuscript aus den Bohnerzen von Mösskirch abgebildet. Er zeichnet sich durch den auffallend niedrigen und kurzen, schneidend entwickelten Hinterzacken — Tritocon — und durch die kräftige Entwicklung seines äusseren Basalhöckers — Protostyl — aus; bei dem mir vorliegenden Zahn ist letzterer viel schwächer, zeigt aber doch den nämlichen Typus, so dass an der specifischen Uebereinstimmung dieser Reste nicht wohl gezweifelt werden kann. Beide Stücke ergänzen sich in durchaus befriedigender Weise, denn an dem Heudorfer fehlt der Tritocon, an dem Mösskircher der Deuterocon.

Vorkommen: Im Obermiocaen von La Grive St. Alban (Isère) und in den Bohnerzen von Heudorf und Mösskirch in Baden.

Pseudocyon.

Reste dieser Gattung sind schon seit längerer Zeit und aus verschiedenen Ablagerungen bekannt, aber stets als *Amphicyon* beschrieben worden. FILHOL hat zwar diese von LARTET aufgestellte Gattung wieder zur Geltung gebracht, ohne sich jedoch die Mühe zu geben, das aus Sansan stammende Material nach solchen Resten, namentlich nach hierher gehörigen Oberkiefern zu unter-

suchen, er begnügte sich vielmehr mit einer weitschweifigen, aber nichts weniger als präzisen Beschreibung eines Unterkiefers. Diese bisher so stiefmütterlich behandelte, aber, wie ich jetzt gerne anerkenne, durchaus gerechtfertigte Gattung charakterisirt sich in folgender Weise:

$\frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} P \frac{3}{3} M$. Incisiven wahrscheinlich ohne Nebenzacken, unterer Canin dick,

auf der Rückseite mit hoher gezählelter Schneide versehen; oberer C auf der Innenseite abgeflacht und mit zwei gezählelten Kanten versehen; untere P klein, aber sämtlich zweiwurzelig; oberer P_1 ein-, P_2 — 3 zwei- und P_4 dreiwurzelig. Die drei ersten P von einander und vom C durch lange Zahnlücken getrennt, alle P ringsum von Basalband umgeben, der relativ hohe untere P_4 ausserdem auch mit Hinterhöcker — Metaconid — versehen, oberer P_4 mit bald kleinerem, bald grösserem, stets weit vorn stehendem Innenhöcker — Deuterocon —, unterer M_1 mit sehr hohem Hauptzacken — Protoconid —, niedrigem Vorderzacken — Paraconid —, ziemlich weit zurückstehendem Innenzacken — Metaconid — und auffallend kurzem und schwachem Talon — recte Talonid —, nur aus dem schneidenden Aussenhöcker — Hypoconid — und einem sehr kleinen Innenhöcker — Entoconid — bestehend; M_2 eigentlich nur aus dem schneidend entwickelten Protoconid, dem Metaconid und dem sehr kurzen Hypoconid und einem allseitigen Basalbande gebildet; M_3 relativ gross, einwurzelig, aber noch mit deutlichem Protoconid und Hypoconid versehen; oberer M_1 und 2 trituberculär, vorderer Aussenhöcker — Paracon — wesentlich grösser als hinterer — Metacon —, Innenhöcker — Protocon — auffallend klein und niedrig, erster Zwischenhöcker — Protoconulus — sehr undeutlich bis fehlend, zweiter — Metaconulus — ganz unkenntlich; M_3 mit nur einer, aber an der Spitze gespaltener Wurzel, aus einem deutlichen Aussenhöcker — Paracon — und einem Innenhöcker — Protocon — bestehend, und allseitig von einem dicken Basalwulst umgeben, der an M_1 auf die Innenseite beschränkt, an M_2 aber auch auf der Vorder- und Rückseite vorhanden ist. Querschnitt von M_1 gerundet dreieckig, von M_2 annähernd oval, jedoch vor und hinter dem Metacon etwas eingebuchtet; Querschnitt des oberen M_3 elliptisch.

Bemerkenswerth erscheint die Länge der Zahnlücke zwischen dem C und P_4 des Unterkiefers. Dieser selbst erinnert viel mehr an jenen der Bären als an den von *Amphicyon*.

Pseudocyon vermittelt den Uebergang von *Amphicyon* zu *Dinocyon*. Mit letzterem hat er, wie schon erwähnt, grosse Aehnlichkeit im Kieferbau, in der Zusammensetzung des unteren M_1 und in der Gestalt der C , vermuthlich auch in der Form der J und P .

An *Amphicyon* dagegen erinnert die Dreizahl der oberen M und die Gestalt der unteren M_2 und 3 und die Form des Umrisses der oberen M . Indessen lässt sich *Pseudocyon* von keiner der besser bekannten *Amphicyon*-Arten ableiten, und da er ohnehin schon im Untermiocäen gleichzeitig mit *Amphicyon* auftritt, so wird es sehr wahrscheinlich, dass beide nur den Stammvater miteinander gemein haben. Die Unterschiede gegenüber *Amphicyon* bestehen in der Abstumpfung des Vorderandes der Unterkiefer, in der grösseren Höhe des Protoconid des unteren M_1 und in der Kürze des Talonid am unteren M_1 und 2 , ferner in der geringen Höhe des Protocon und in der Stärke des inneren Basalwulstes der oberen M , namentlich des M_2 , sowie in dem Fehlen von Zwischenhöckern an diesen Zähnen.

Pseudocyon wäre nach FILHOL bis jetzt nur durch einen Unterkiefer aus Sansan vertreten. In Wirklichkeit sind jedoch seine Reste viel zahlreicher. Sie vertheilen sich auf zwei Arten, nämlich: *Pseudocyon sansaniensis* LARTET aus dem Obermiocäen von Sansan und *Pseudocyon bohemicus* n. sp. (*Amphicyon intermedius* SUESS) aus dem Untermiocäen von Turochic in Böhmen.

Pseudocyon sansaniensis LARTET.

- Amphicyon major* BLAINVILLE, Ostéographie Subursus, pl. XIV, p. p.
1868. „ *intermedius* PETERS, Eibiswald II. Denkschriften der math.-naturw. Cl. Wien, Acad. Bd. 29.
p. 190. Taf. III, Fig. 1—7.
1891. *Pseudocyon sansaniensis* FILHOL, Ann. scienc. géol. Tome 21. p. 153. pl. X, fig. 1—3.

Ich rechne hier ausser dem von FILHOL abgebildeten Unterkiefer auch den Unterkiefer und den oberen P_4 aus den Braunkohlen von Eibiswald in Steiermark, welche PETERS als *Amphicyon intermedius* beschrieben hat, sowie zwei mir vorliegende isolirte M aus Sansan, den unteren und oberen M_2 , jedoch habe ich den ersteren vorläufig als zu *major* gehörig abgebildet.

Wie schon aus der Diagnose der Gattung *Pseudocyon* hervorgeht, unterscheidet sich diese Art in mehrfacher Beziehung von den ältesten *Amphicyon*, so dass sie nicht gut mehr bei dieser letzteren Gattung belassen werden kann. Am oberen M_2 fällt namentlich die starke Einbuchtung des Hinterrandes neben dem Metacon auf, sowie die Kleinheit dieses Höckers im Vergleich zum Paracon, ferner die geringe Entwicklung des Protocon, an dem unteren M_1 die Reduction des Vorderzackens — Paraconid — und die Höhe des Hauptzackens — Protoconid —, sowie die Verkürzung und Vereinfachung des Talonid, auch an M_2 zu beobachten.

Länge der oberen $M_2 = 21$ mm, Breite = 31 mm, Höhe des Paracon = 13 mm, Höhe des Metacon = 9 mm.

Im Ganzen hat jedoch diese Art immer noch mehr Aehnlichkeit mit den typischen *Amphicyon* als die folgende. In ihren Dimensionen steht sie hinter *Dinocyon Thenardi* und dem allerdings nur mangelhaft bekannten *Amphicyon giganteus* LAURILLARD zurück, ist aber immerhin grösser als *Hemicyon sansaniensis* und *Amphicyon steinheimensis*.

BLAINVILLE bildet Subursus pl. XV eine Anzahl Knochen aus Sansan ab, die wohl zu *Pseudocyon sansaniensis* gehören und gegenüber denen der ächten *Amphicyon* immerhin einige Unterschiede erkennen lassen. So inserirt die Spange des Epicondylus internus beim ächten *Amphicyon* viel höher oben am Humerusschaft, ferner hat der Astragalus einen viel längeren Hals und die Metapodien und Phalangen sind verhältnissmässig viel länger.

Vorkommen: Im Obermiocæn von Sansan (Gèrs) und Eibiswald (Steiermark) und in La Chaux de Fond —, ein unterer M_2 in H. v. MEYER'S Manuscript abgebildet —.

Pseudocyon bohemicus n. sp.

(Taf. XIV, Fig. 3. 4. 9.)

1861. SUSS, *Amphicyon intermedius*, Ueber die grossen Raubthiere der österreich. Tertiärlagerungen. Sitz.-Bericht d. k. k. Acad. Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. XLIII. I. Abth. p. 224. Taf. II.
1888. SCHLOSSER, „ „ SUSS (VON H. v. MEY.) Affen . . . p. 298.

Wie ich schon früher an anderer Stelle gezeigt habe, sind unter der Bezeichnung *Amphicyon intermedius* H. v. MEYER sehr verschiedene Formen zusammengeworfen worden, so dass es am besten wäre, diesen Namen ganz fallen zu lassen, doch kommen hier die Stücke, auf welche H. v. MEYER diese Art begründete, ohnehin nicht in Betracht, sondern nur jene, welche SUSS irrthümlicher Weise damit identifizirt hat.

Es sind dies isolirte, aber jedenfalls ein und demselben Individuum angehörige Zähne aus dem untermiocänen Süsswasserkalk von Tuchořic in Böhmen.

STESS beschrieb und bildete hievon ab zwei untere und einen oberen J , letzterer sicher J_3 , den linken oberen und rechten unteren C , die oberen linken P_3 und 1 , ein Fragment des rechten oberen M_1 , den linken oberen M_3 und die linken unteren M_1 und 3 . Mir liegen von der nämlichen Localität vor zwei Fragmente des oberen M_1 , ein Fragment des linken oberen M_2 und ein gut erhaltener linker oberer M_3 . Durch die eigenartige Entwicklung der Molarhöcker unterscheidet sich diese Art ganz fundamental von den ächten *Amphicyon*-Arten. Die Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die Höcker nicht wie bei *Amphicyon* allmählig in den Basaltheil der Krone verlaufen, sondern sich ganz unvermittelt erheben, so dass es geradezu den Eindruck macht, als ob sie eigentlich gar nicht zu dem betreffenden Zahne gehörten, sondern nur rein zufällig auf die Krone aufgesetzt worden wären. Diese Eigenthümlichkeit macht sich besonders an den Höckern des Talonids des unteren M_1 und dem Innenhöcker — Proton — der oberen M_1 und M_2 bemerkbar, doch scheint dieses Verhältniss in der Zeichnung, welche STESS vom unteren M_1 gegeben hat, etwas übertrieben zu sein, denn ein mir vorliegender Gypsabguss eines solchen Zahnes aus Tuchořic hat bei Weitem nicht dieses befremdende Aussehen, welches nach jener Abbildung zu vermuthen wäre. Höchst auffällig ist auch das Aussehen des von STESS Fig. 12 abgebildeten Zahnes, den dieser Autor nicht näher zu bestimmen wagte, der aber sicher der untere M_3 ist. Die Oberfläche scheint stark corrodirt zu sein, was in der Zeichnung überflüssiger Weise sehr stark auf Kosten der viel wichtigeren Details zum Ausdruck gebracht erscheint, doch dürfte immerhin noch auf die Anwesenheit eines hohen Protoconid und eines deutlichen schneidenden Hypoconid, sowie eines kräftigen Basalbandes zu schliessen sein. Die Reduction des Protocon der oberen M ist bei dieser Art viel bedeutender als bei der vorigen, auch fehlen Zwischenhöcker vollständig, so dass es nicht recht wahrscheinlich wird, dass zwischen beiden ein genetischer Zusammenhang besteht, denn diese Unterschiede erweisen sich offenbar als besondere Spezialisirung, und ist also nicht gut anzunehmen, dass die jüngere Art einen ursprünglicheren Typus aufweist, als ihr direkter Vorläufer.

Da die abgebildeten Zähne zum Theil nur copirt, zum Theil reconstruirt, die übrigen jedoch ohnehin in natürlicher Grösse gezeichnet sind, kann ich von Maassangaben vollständig absehen.

Ausser in Tuchořic scheint diese Art auch in Weissenau vorzukommen, wenigstens bildet H. v. MEYER in seinem Manuscript den hier copirten unteren M_2 ab, der seiner ganzen Form nach nur bei dieser Species untergebracht werden kann. Gleich einem mir vorliegenden M_2 des *Pseudocyon sansoniensis* unterscheidet auch er sich von dem entsprechenden Zahne von *Amphicyon* durch die Höhe seines Protoconid und die Kürze seines Talonid.

Vorkommen: Im Untermiocen von Tuchořic in Böhmen und von Weissenau bei Mainz.

Amphicyon.

Fossile Reste von *Amphicyon* sind im Miocen und zwar sowohl im oberen als auch im unteren keineswegs selten. Sie vertheilen sich auf ziemlich viele Arten, deren Grösse zwischen der eines grösseren Hundes, etwa Hühnerhundes, bis zu der eines Bären wechselt. Trotz des nicht seltenen Vorkommens von *Amphicyon*-Resten sind doch nur wenige vollständige Zahnreihen bekannt, so dass ich ¹ seinerzeit die Zahnformel nicht mit voller Sicherheit anzugeben wagte und auch die Möglichkeit offen liess, dass noch zuweilen ein vierter unterer M vorkommen könnte. Wie ich jedoch jetzt nach

¹ SCHLOSSER, Die Affen . . . und Carnivoren des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns von NEUMAYER. Wien 1888. p. 61 (285).

neueren Studien feststellen kann, darf die Zahnformel unbedenklich zu $\frac{3}{3} J \frac{1}{1} C \frac{4}{4} P \frac{3}{3} M$ angenommen werden. Der Grund, wesshalb ich zur Annahme eines etwa zuweilen vorhandenen M_4 gelangte, ist der, dass O. FRAAS¹ in seiner Monographie über Steinheim einen Unterkiefer mit vier M abbildete. In seinem viel später erschienenen Nachtrag² trennt er die betreffende Form von *major* und stellt hiefür eine besondere Art — *steinheimensis* auf. Er erwähnt hiebei allerdings, allein ganz versteckt unter einer Menge höchst unwichtiger Bemerkungen, dass dieser Zahn in Wirklichkeit der obere M_3 sei, obwohl es doch das Richtigste und Einfachste gewesen wäre, denselben vom Unterkiefer loszulösen, im Oberkiefer einzufügen und mit letzterem neu abzubilden. Die Dilettantenhaftigkeit jenes Autors also hat mich seinerzeit auch verführt, einen der mir vorliegenden isolirten Zähne aus dem Untermiocäen von Haslach bei Ulm, die unzweifelhaft von einem einzigen Individuum herrühren, irrthümlicher Weise als unteren M_4 zu deuten, während er in Wirklichkeit der obere M_3 ist. Diese beiden Individuen von Haslach resp. Steinheim sind, was die Molaren anlangt, die vollkommensten, welche bis jetzt vorliegen, wesshalb ich im Folgenden eingehender darauf zu sprechen kommen werde; ausserdem kommen in dieser Beziehung nur mehr der von GAUDRY³ abgebildete Oberkiefer des *Amphicyon major*, sowie Ober- und Unterkiefer, ebenfalls von *A. major* und zwar gleichfalls aus Sansan, von FILHOL⁴ beschrieben und abgebildet, in Betracht, indess hat es letzterer Autor versäumt, dieselben in natürlicher Grösse zeichnen zu lassen und von ihnen die doch so unendlich wichtige Oberansicht zu geben, so dass also mit dieser Zeichnung recht wenig anzufangen ist. Ueberhaupt eignet sich diese Art schon an und für sich weniger als Typus für die Gattung *Amphicyon*, denn sie ist geologisch eine der jüngsten und erweist sich auch schon durch ihre Grösse als stark spezialisirt.

Aus dem Untermiocäen sind den französischen Autoren bisher anscheinend keine vollständigen Zahnreihen bekannt. Es lassen daher unsere Kenntnisse vom Gebiss der Gattung *Amphicyon* noch Manches zu wünschen übrig. Ich möchte hier auch gleich bemerken, dass auch der Typus der Zähne der einzelnen *Amphicyon*-Arten keineswegs der nämliche ist, insbesondere gilt dies für die Grösse und Zusammensetzung des oberen M_3 , die Reduction der vorderen P , die sogar zum Verlust des P_1 führen kann, doch sind dies Differenzen, die zum Theil als eine nothwendige Folge der morphologischen Entwicklung dieses Formenkreises erscheinen. In mehrfacher Beziehung stimmen jedoch alle *Amphicyon*-Arten vollkommen überein, nämlich in der Anwesenheit von nur einem Innenhöcker, dem Protocon, auf den oberen M , ferner in der Anwesenheit von allerdings meist kleinen Zwischenhöckern — Protoconulus und Metaconulus — am oberen M_1 und $_2$, sodann in dem Besitz eines Nebenhöckers — Metaconid — am unteren P_4 , und endlich in der Form der Metapodien und der übrigen Extremitätenknochen, namentlich auch darin, dass die Entepicondylusspange des Humerus stets sehr weit oben inserirt. In allen diesen Punkten gleichen sich die einzelnen Arten, soviel wenigstens davon bekannt ist, beinahe vollkommen. Ich werde diese Skeletknochen in einem besonderen Abschnitte behandeln. Von einer Besprechung der einzelnen *Amphicyon*-Arten glaube ich absehen zu dürfen, ich begnüge mich vielmehr mit der Charakterisirung der wichtigsten und am besten bekannten Typen. Auch halte ich es für überflüssig, eine besondere Diagnose dieser Gattung zu geben, die Unterschiede gegenüber *Dinocyon*, *Pseudoocyon* habe ich schon bei Besprechung der letzteren Genera angeführt.

¹ FRAAS, O., Fauna von Steinheim. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. in Württemb. 1870. p. 158. Taf. IV, Fig. 11. 12.

² FRAAS, O., Beiträge zur Fauna von Steinheim. Ibidem 1885. p. 314. Taf. IV, Fig. 1.

³ Enchainements du monde animal. Mammifères tertiaires. Paris 1878. p. 212. fig. 277.

⁴ Mammifères de Sansan. Ann. sciences géolog. 1891. Tome 21. p. 160. pl. XI.

Amphicyon steinheimensis FRAS.

Diese Art bietet den unbestreitbar grossen Vorzug, dass hier Ober- und Unterkiefer von dem gleichen Individuum herrühren. Ich gebe daher von ihr eine ausführlichere Beschreibung, um bei den später noch zu besprechenden Formen auf einen besonders charakteristischen Typus verweisen zu können.

Die *J* haben hier eine spitze Krone und ein kräftiges inneres Basalband, aber keinerlei Nebenspitzen. Sie nehmen nach aussen rasch an Grösse zu. Der ebenfalls sehr spitze *C* hat auf der Rückseite eine scharfgezähnelte Schneide; die Aussenseite ist stark convex, die Innenseite flach. Die Zahl der *P* beträgt nur $\frac{4}{3}$, die der *M* $\frac{3}{3}$, jedoch bin ich nicht sicher, ob diese Reduction der *P*-Zahl nicht doch bloss individuell ist. Von den unteren *P* ist der hinterste — *P*₄ — zweiwurzelig und vorne und hinten mit je einem Nebenhöcker — Paraconid resp. Metaconid — versehen, die beiden vorderen *P* sind klein und einwurzelig, haben jedoch wie alle anderen Backzähne ein deutlich dickes Basalband. Der kleine obere *P*₁ hat nur eine, *P*₂ und ₃ dagegen je zwei Wurzeln. *P*₃ besitzt eine Art Innenhöcker — Deuterocon. Letzterer ist auch an *P*₄ nicht besonders stark entwickelt; er steht auch ziemlich weit zurück. Vor dem Hauptzacken — Protocon — befindet sich ein kräftiger Basalhöcker — Protostyl, hinter ihm eine mässig hohe Schneide — Tritocon. Die unteren *M* zeichnen sich durch relativ einfachen Bau aus. Der Vorderzacken des unteren *M*₁ — Paraconid — ist ziemlich niedrig, ebenso der nur wenig nach rückwärts verschobene Innenzacken — Metaconid —; am Talonid sind beide Höcker — Entoconid und Hypoconid — als Schneiden entwickelt, ebenso am Talonid des *M*₂ und vielleicht auch an dem des *M*₃. An diesen beiden letzteren Zähnen fehlt jede Spur eines Vorderzacken — Paraconid —; Aussen- und Innenzacken — Protoconid resp. Metaconid — sind opponirt gestellt. *M*₃ hat bloss eine Wurzel, scheint aber dem *M*₂ sonst ziemlich ähnlich zu sein, abgesehen von seiner geringeren Grösse. Der obere *M*₁ hat gerundet dreieckigen, *M*₂ gerundet oblongen Querschnitt, ebenso auch *M*₃. Der Innenhöcker — Protocon — des oberen *M*₁ ist dreieckig, der des oberen *M*₂ hingegen halbkreisförmig, auch hat an diesem Zahne eine Reduction des hinteren Aussenhöckers — Metacon — stattgefunden, während er an *M*₁ ebenso gross ist wie der vordere — Paracon. An *M*₃ dürfte wohl der erstere ganz verloren gegangen sein. Von den Zwischenhöckern scheint der vordere — Protoconulus — an *M*₁ etwas kräftiger gewesen zu sein als der hintere — Metaconulus; an *M*₂ waren beide ebenfalls schwach. Alle oberen *M* haben einen starken inneren Basalwulst, der an *M*₃ mit dem äusseren Basalband verschmolzen sein dürfte; *M*₃ besitzt nur eine Wurzel, von elliptischem Querschnitt, die sich jedoch vermuthlich an der Spitze theilte.

Diese Form hat im Ganzen den Typus des später zu besprechenden *Amphicyon lemanensis* zeigt aber auch immerhin gewisse Anklänge an *Pseudocyon bohemicus*, namentlich im Bau der beiden letzten oberen *M*.

Vorkommen: Im Obermiocän von Steinheim.

Amphicyon major LART.

(Taf. II, Fig. 27.)

1887. DERÉNER, Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Arch. du Mus. d'hist. nat. Lyon. Tome IV. p. 140. pl. XIII, Fig. 5—7.
1891. FILHOL, Mammifères. Sansan. Ann. scienc. géologiques. Tome 21. 1891. p. 160. pl. XI.
1893. HOFMANN, Fauna von Göriach. Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien. p. 23. Taf. IV, Fig. 5.

FILHOL giebt von dieser Art nur eine auf $\frac{1}{3}$ verkleinerte Abbildung, so dass man ausschliesslich auf den Text angewiesen ist. Auch dieser lässt trotz seiner Weitschweifigkeit doch so gut wie alles zu wünschen übrig, da die ganze Beschreibung hauptsächlich darauf gerichtet ist, die Unterschiede gegenüber *Canis lupus* hervortreten zu lassen, was natürlich höchst überflüssig ist. Die obere Zahnreihe misst 150 mm. Die Zahnformel ist die nämliche wie bei *steinheimensis*, auch scheint der Bau der *P* ungefähr der nämliche zu sein, dagegen differiren beide Arten sehr stark in den Dimensionen, insoferne sie bei *steinheimensis* nur $\frac{2}{3}$ von denen des *major* betragen.

Trotzdem diese Art nach FILHOL in Sansan gar nicht besonders selten ist, wissen wir doch noch recht wenig über die Form und Zusammensetzung der einzelnen Zähne. Die *P* bieten anscheinend nichts besonders Auffallendes, nur der obere *P*₄ zeichnet sich dadurch aus, dass ein vorderer Basalhöcker — Protostyl — vollständig fehlt und auch der Innenhöcker — Deuterocon — sehr klein ist. Die oberen *M* zeichnen sich durch die starke Entwicklung des inneren Basalwulstes aus, der sich sogar in Warzen aufzulösen beginnt, sowie durch die kräftige Entwicklung des hinteren Zwischenhöckers — Metaconulus —, wodurch sie sich wohl am leichtesten von den Zähnen des *Pseudocyon* unterscheiden lassen dürften. Der obere *M*₃ ist nach FILHOL dreiwurzellig. Die unteren *M* besaßen vermuthlich ein ziemlich langes Talonid mit stumpfkantigem Hypoconid; die beiden Höcker der Vorderpartie — Trigonid — des unteren *M*₂ waren opponirt gestellt; der untere *M*₃ ist nach DEPÉRET allseitig von einem Basalwulst umgeben, welcher sich wie am oberen *M*₂ in einzelne Warzen auflöst. Das Protoconid ist noch deutlich erkennbar.

Hinsichtlich der Dimensionen scheint diese Art sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen zu sein, was ja bei einem so riesigen Thier nicht allzu sehr überraschen kann und auch beim lebenden ungefähr gleich grossen *Ursus arctos* ein Analogon findet. DEPÉRET ist desshalb geneigt, sogar *Amphicyon steinheimensis* nur für eine kleinere Rasse zu halten, was jedoch schon an und für sich zu weit geht und auch wegen der Einfachheit der *M* dieser letzteren Art nicht sehr wahrscheinlich ist. Ein mir vorliegender oberer *M*¹ von Georgensgönd scheint in seinen Dimensionen sich dem Minimum dieser Art zu nähern. Seine grösste Breite = 29—30 mm (?), Länge = 21—22 mm.

Vorkommen: Im Obermioocaen von Sansan (Gers), La Grive St. Alban (Isère), im Unterplioocaen (?) der Cerdagne, im Flinz der bayrisch-schwäbischen Hochebene, im Süsswasserkalk von Georgensgönd und in den Braunkohlen von Göriach in Steiermark.

Amphicyon giganteus LAURELLARD.

1884. LYDEKKEK, Catalogue of Fossil Mammalia of the British Museum. Part I. p. 136.

Von dieser gewaltigen, dem *Amphicyon major* an Grösse mindestens gleichkommenden Art liegen bisher immer nur wenige Reste vor, isolirte Zähne und vereinzelte Knochen.

Nach LYDEKKEK wäre die Localität Avaray — Cher et Loire —, von wo der von CUVIER und BLAINVILLE, *Subursus* pl. XIV, abgebildete obere *M*₁ stammt, untermioocaen, und geht es daher aus geologischen Gründen nicht wohl an, den *Amphicyon intermedius*, sowie *Amphicyon major* von Sansan mit dieser Art zu identifiziren; wie ich es früher gethan habe. Der erstere scheidet jedoch von *Amphicyon* aus, da er sich als *Pseudocyon* erweist, hingegen ist der letztere jedenfalls sehr nahe mit *giganteus* verwandt. Es kommt in der That auch in Gérard-le Puy von POMEL als *crassidens* angeführt, von FILHOL¹ aber mit *major* identifizirt, sowie im Süsswasserkalk von Ulm ein riesiger *Amphicyon*

¹ 1879. FILHOL, Mammifères fossiles de l'Allier. Annal. scienc. géol. Tome X. p. 75.

Diese Angaben basiren auf einem verdrückten Schädel aus dem Untermiocäen von Eckingen bei Ulm, denn die Beschreibung und die Abbildungen, welche FILHOL gegeben hat, sind viel zu wenig präcis, als dass hieraus die charakteristischen Merkmale dieser Art entnommen werden könnten.

Nach FILHOL soll der obere M_3 in Bezug auf seine Dimensionen sehr stark variiren können. Es ist mir jedoch wahrscheinlicher, dass der von ihm pl. 11 fig. 6. 8 abgebildete Zahn allenfalls der vorigen Art angehören könnte. Der untere M_3 findet sich in H. v. MEYER's Manuscript dargestellt. Er hat zwar nur eine Wurzel, ist aber gleichwohl stark in die Länge gezogen und besteht aus Protoconid und Hypoconid, sowie einem ihn allseitig umgebenden Basalwulst.

Mit dieser Art ist jedenfalls *Amphicyon dominans* von Weisenau identisch, denn die Zeichnung des Originals in H. v. MEYER's Manuscript stimmt ausgezeichnet mit den auf Taf. XIV, Fig. 1 abgebildeten Zähnen von Eckingen.

Dass *lemanensis* hinsichtlich der Grösse beträchtlich variiren und daher der sonst nur durch relative Kleinheit von ihm abweichende *A. leptorhynchus* Pom. doch hiemit identisch sein kann, ist wohl anzunehmen, ich trage daher auch kein Bedenken, die vorliegenden Zähne aus Ulm trotz ihrer beträchtlichen Grösse noch zu *lemanensis* zu stellen. Sie haben folgende Dimensionen:

M_1 inf.	Länge = 22,	Höhe des Protoconid = 14,	Höhe des Talonid = 8,	Breite des Talons = 10 mm.
P_4 sup.	„ = 18,5,	„ „ Protocon = 11,5,	grösste Breite = 13 mm.	
M_1 sup.	„ = 16,5,	„ „ Paracon = 9,	„ „ = 22 „	
M_2 sup.	„ = 14,	„ „ „ = 7,	„ „ = 21 „	
M_3 sup.	„ = 8,5,	„ „ „ = 3,5,	„ „ = 13 „	

Amphicyon lemanensis erscheint als die primitivste der bisher bekannten *Amphicyon*-Arten, wenigstens geht dies hervor aus dem ziemlich indifferenten Bau der *P*, noch weniger reducirt als bei den übrigen *Amphicyon*-Arten, aus der Stärke der Zwischenhöcker der oberen *M* und aus der Grösse und Zusammensetzung des M_3 , sowie aus der Anwesenheit eines Paraconid am unteren M_2 .

Er ist wohl der Stammvater von *Amphicyon major*, sicher aber von *steinheimensis*. Die Veränderung besteht im letzteren Falle nur in Zunahme der Körpergrösse und in Reduction und Vereinfachung der *P* und *M*.

Vorkommen: Im Untermiocäen von St. Gérard-le Puy (Allier), von Ulm und von Weisenau und Flörsheim bei Mainz.

***Amphicyon rugosidens* n. sp.**

(Taf. XIV, Fig. 5. 10.)

1879. *Amphicyon ambiguus* FILHOL, Mammifères fossiles de l'Allier. Annal. scienc. géol. Tome X. p. 99. pl. 11, fig. 2. pl. 12, fig. 3.
 1883. „ „ „ „ „ „ „ Archives du Muséum d'hist. nat. Lyon. Tome III. pl. II, fig. 7.

Als *Amphicyon ambiguus* bildet FILHOL einen Schädel in der Unteransicht ab, der wie *lemanensis* von St. Gérard-le Puy stammt. Er zeichnet sich gegenüber letzterem, abgesehen von seiner relativen Kleinheit, namentlich durch die Verkürzung der oberen *M*, die schlankeren *P* und die beträchtliche Reduction des oberen M_3 aus, dessen beide Wurzeln auch schon im Begriffe sind, mit einander zu verschmelzen. Ich glaube kaum fehlzugehen, wenn ich zu dieser Art eine Anzahl Zähne aus Haslach bei Ulm stelle, die sämtlich ein und demselben Individuum angehören. Es sind dies

der linke untere *C*, der linke untere *P*₄ und der linke untere *M*₃, ferner *M*_{1—3} des rechten Unterkiefers, der rechte untere *J*₂ und *P*_{4—M}₃ des rechten Oberkiefers. *J*₂ besitzt links und rechts von der Hauptspitze kleine Nebenzacken. *C* zeichnet sich durch seine Länge und Schlankheit aus, auch ist er auf seiner Rückseite mit einer scharfen Kante versehen. Der untere *P*₄ besitzt einen kräftigen hinteren Nebenzacken — Metaconid — und vorne und hinten einen dicken Basalwulst. Der untere *M*₁ bietet nichts Auffallendes, dagegen wäre zu erwähnen, dass die Talongrube des *M*₂ schon sehr seicht ist und Hypo- und Entoconid durch einen deutlichen Wulst miteinander verbunden sind. *M*₃ zeigt nur mehr Proto- und Hypoconid, alle Höcker der Innenseite sind verschwunden und durch einen gerunzelten Innenwulst ersetzt. Der obere *P*₄ zeichnet sich durch die Höhe seines Hauptzackens — Protocon — aus. Der ziemlich weit vorne stehende Innenhöcker — Deuterocon — war nicht sehr kräftig entwickelt. Den Zahn umgibt auf allen Seiten ein wohlentwickeltes Basalband. *M*₁ gleicht im Ganzen dem von *lemanensis*, jedoch sind die Zwischenhöcker sehr undeutlich; das Basalband ist dagegen in der vorderen Aussenecke stärker angeschwollen als bei dieser letzteren Species; ausserdem steht auch der Innenhöcker — Protocon — etwas weiter vorne. An *M*₂ ist der Protocon, sowie der hintere Aussenhöcker — Metacon — auffallend niedrig. *M*₃ unterscheidet sich von dem von *lemanensis* durch seine Kleinheit, sowie durch den nahezu kreisrunden statt elliptischen Querschnitt. Auch sind die einzelnen Höcker sehr undeutlich geworden. Alle *M* von *rugosidens* zeichnen sich endlich durch die starke Runzelung des Schmelzes aus.

Die Maasszahlen der einzelnen Zähne sind bei dem Exemplare aus Haslach folgende:

Unterer <i>P</i> ₄	Länge = 13,5 mm,	Höhe = 9,3 mm,	Breite = 6,5 mm.
.. <i>M</i> ₁	.. = 19,5 ..	.. = 12 ..	.. = 8,8 ..
.. <i>M</i> ₂	.. = 12 ..	.. = 6 ..	.. = 8,5 ..
.. <i>M</i> ₃	.. = 8,5 ..	.. = 4,8 ..	.. = 6,4 ..
Oberer <i>P</i> ₄	= 16,5 ..	= 10,5 ..	(am Vorderrand) = 10 (?) mm.
.. <i>M</i> ₁	.. = 14,5 ..	.. = 7,5 ..	.. = 17,5 ..
.. <i>M</i> ₂	.. = 11,5 ..	.. = 4,5 ..	.. = 16 ..
.. <i>M</i> ₃	.. = 4,5 ..	.. = 3 ..	.. = 7 ..

Da diese Art von jener aus den Phosphoriten, für welche FILHOL den Namen *ambiguus* aufgestellt hatte, durchaus verschieden ist, so muss sie unbedingt einen neuen Namen erhalten. Ich wähle obigen, *rugosidens*, weil dieser das Merkmal angiebt, wodurch sich diese Art am leichtesten von den übrigen *Amphicyon* unterscheiden lässt. Ein *Amphicyon* von ähnlichen Dimensionen fand sich auch in einer bohnerartigen Spaltausfüllung in den Solnhofer Lithographiesteinbrüchen. Es liegen mir von ihm vor ein Unterkiefer, allerdings ohne die *M*, je ein Fragment von Humerus, Radius und Ulna, ein unterer *C*, ein Astragalus, ein Metatarsale IV und ein Schwanzwirbel. Nachkommen scheint diese Art nicht hinterlassen zu haben.

Vorkommen: Im Untermiocen von St. Gérard-le Puy (Allier), von Haslach bei Ulm und Weisenau bei Mainz und wohl auch in Spaltausfüllungen im Jura.

? **Amphicyon ambiguus** FILH. — (Taf. XIV, Fig. 2. S.)

1876. *Amphicyon ambiguus* FILH., Ann. scienc. géol. Tome VII. p. 55. pl. 12, Fig. 22—26. pl. 17, fig. 41—43.

1888. *Pseudamphicyon ambiguus* SCHLOSS., Beiträge zur Palaeontologie Oesterr.-Ungarns. Bd. VII. p. 78.

Dieser *Amphicyon* unterscheidet sich von dem vorigen sehr wesentlich, weshalb letzterer einen neuen Namen bekommen musste, da der Name *ambiguus* ursprünglich für die vorliegende Art

aus den Phosphoriten aufgestellt worden ist. Er bringt auch sehr gut zum Ausdruck, dass wir es noch nicht mit einem typischen *Amphicyon* zu thun haben. *Amphicyon ambiguus* hat zwar ähnliche Dimensionen wie *rugosidens*, weicht aber von ihm sehr bedeutend ab hinsichtlich der Kleinheit des Innenhöckers — Entoconid — am Talonid des unteren M_1 , der Einfachheit des unteren M_2 , dessen Talonid als Schneide entwickelt ist und kein Entoconid erkennen lässt, ferner hinsichtlich der Kürze des oberen M_1 und der Kleinheit des oberen M_2 , sowie der relativen Stärke des oberen M_3 , auch stellt der Querschnitt dieser Zähne ein langgestrecktes gleichschenkliges Dreieck dar. An M_1 sind die beiden Zwischenhöcker, namentlich der hintere, sehr kräftig entwickelt, an M_2 jedoch kaum erkennbar.

Es wäre nicht unmöglich, dass diese Form doch den Ausgangspunkt für die späteren *Amphicyon* bildet, es hätte alsdann nur Verbreiterung und Complication des Talonid der unteren M und Streckung der oberen M in der Längsrichtung erfolgen müssen, verbunden mit Verlängerung der Schnauze. *Amphicyon ambiguus* steht jedenfalls in einem entfernten verwandtschaftlichen Verhältnisse zu *Pseudamphicyon*.

Wahrscheinlich ist mit dieser Art „*Canis palaeolyceus* GERV. — Journal de Zool. Tome II, 1878. p. 372. pl. XV, fig. 2. pl. XVI, fig. 7. 8. 9. — sehr nahe verwandt, wenn auch nicht direkt identisch. Unter den mir vorliegenden oberen M unterscheidet sich der M_2 gegenüber dem FILHOV'schen Original, sowie gegenüber dem GERVAIS'schen durch die stärkere Entwicklung seiner Höcker.

Auf die wenigen von dieser Art vorliegenden Skelettheile komme ich später zu sprechen.

Vorkommen: In den Phosphoriten von Quercy.

Uebersicht über die verschiedenen Typen von *Amphicyon*.

Wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, lassen sich die wichtigsten Arten von *Amphicyon* in vier verschiedene Typen zerlegen:

- 1) *Amphicyon steinheimensis* und *lemanensis*, charakterisirt durch den einfachen Bau der P und M , wobei die Zwischenhöcker der oberen M immer kleiner werden, und durch die allmähliche Reduction des oberen M_3 — es handelt sich hier ziemlich sicher um direkte Verwandtschaft.
- 2) *Amphicyon major* mit beginnender Complication der oberen M — starke Basalwülste und grosser Metaconulus. Auch dieser Typus könnte noch auf *lemanensis* zurückgehen.
- 3) *Amphicyon rugosidens*, mit sehr kleinem oberen M_3 und Rauigkeiten auf den oberen M . Herkunft bis jetzt nicht sicher zu ermitteln, ebensowenig seine Nachkommenschaft.
- 4) *Amphicyon ambiguus*, mit kurzen oberen M , kräftigen und dicht aneinander stehenden P und einfachem Talonid der unteren M , sowie mit kurzen Kiefern.

Durch Verlängerung der oberen M und Complication des Talonid der unteren M nebst Streckung der Kiefer könnte aus diesem Typus die erste und wohl auch die zweite Artengruppe entstanden sein.

Pseudamphicyon.

Von dem ächten *Amphicyon* weicht diese Gattung dadurch ab, dass der Hauptzacken — Protoconid — des unteren P_3 und M_1 viel höher ist, ferner durch das Fehlen eines Innenhöckers — Entoconid — am Talonid des unteren M_1 und 2 , durch die Kleinheit des unteren M_3 , die Grösse des

Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_4 , die schwache Entwicklung des inneren Basalwulstes an den oberen M, die Kleinheit des oberen M_2 und das Fehlen eines oberen M_3 , die Länge des oberen M_1 , die relativ starke Entwicklung des vorderen Zwischenhöckers — Protoconulus — am oberen M_1 , während sonst umgekehrt gerade der hintere — Metaconulus — kräftiger ist, der aber hier fast gänzlich zu fehlen scheint; ausserdem durch die starken Einkerbungen am äusseren Basalband des oberen M_1 und endlich durch die Kürze von Ober- und Unterkiefer.

Das Fehlen eines oberen M_3 schliesse ich daraus, dass an M_2 der Innenhöcker — Protocon — sehr weit nach rückwärts verlängert erscheint, so dass er bei geschlossenem Kiefer bereits den unteren M_3 decken musste, wesshalb bei der Kleinheit dieses letzteren natürlich für einen oberen M_3 kein Platz mehr übrig wäre.

Was die Kürze der Kiefer und des Gesichts betrifft, so verhält sich *Amphicyon ambiguus*, der scheinbar den Uebergang zu den ächten *Amphicyon* bildet, sehr ähnlich, namentlich in Bezug auf die Einfachheit des Talonid des unteren M_1 und die Höhe des Protoconid des unteren M_1 und P_4 . Es wäre daher an und für sich nicht ausgeschlossen, dass letzterer sich aus *Pseudamphicyon* entwickelt hätte, allein dies wird höchst unwahrscheinlich in Folge des sehr abweichenden Baues der oberen M, sowie der verschiedenartigen Ausbildung des Innenhöckers — Deuterocon — des oberen P_4 .

Durch die Höhe der Hauptzacken am unteren P_4 und M_1 und die Kleinheit des unteren M_3 und ausserdem auch durch gewisse Anklänge im Bau der oberen M ergibt sich eine entfernte Aehnlichkeit mit *Cynodictis*. Der Hauptunterschied besteht nur in der geringeren Breite der oberen M und in dem Fehlen der Zwischenhöcker auf diesen Zähnen.

Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass *Pseudamphicyon* einen früh erloschenen Seitenzweig darstellt, der sich allenfalls aus den gemeinsamen Vorfahren von *Amphicyon* und *Cynodictis* entwickelt hat, aber der ersteren Gattung doch viel näher steht als der letzteren.

Von dieser Gattung sind bis jetzt nur zwei Arten bekannt.

Pseudamphicyon lupinus SCHLOSS.

(Taf. XIII, Fig. 15, 16.)

1888. SCHLOSSER, Die Affen . . . Lemuren und Carnivoren des europäischen Tertiär. Beiträge zur Palaeontologie Oesterr.-Ungarns. Bd. VII, p. 79.

Diese Art wurde begründet auf ein Oberkieferstück mit den beiden M und den Alveolen von $C-P_4$, einen isolirten oberen P_4 und einen Unterkiefer mit P_4-M_2 nebst den Alveolen von C, P_1-3 und M_3 .

Da die Speciesmerkmale zum grössten Theil schon in den obigen Bemerkungen angeführt wurden, kann ich mich hier um so kürzer fassen und mich mit der Angabe der wichtigsten Maasse begnügen. Die vorliegenden Knochen werde ich in einem besonderen Abschnitt zusammen mit jenen von *Amphicyon* besprechen.

Länge der unteren Zahnreihe (P_1-M_3)	= 77 mm.	Höhe des Kiefers unterhalb P_1	= 21 mm.
„ „ oberen „ (P_1-M_3)	= 68 mm.	„ „ „ „ „ M_3	= 30 „
P_4 inf. Länge	= 10,5 mm.	Höhe	= 11,5 mm.
		Breite	= 6,5 mm.
M_1 inf. „	= 18 „	„ des Hauptzacken	= 15 mm.
		Breite des Talonid	= 8 mm.
M_2 inf. „	= 12 „	„ „ „	= 7 „
		„ „ „	= 6,4 „
M_3 inf. „	= 5 (?) ..		

P_4 sup.	Länge = 18,5 mm.	Höhe des Paracon = 14 mm.	Grösste Breite = 13 mm.
M_1 sup.	„ = 15 „ „ „	„ = 9 „ „ „	= 18,5 „
M_2 sup.	„ = 9,5 „ „ „	„ = 5,5 „ „ „	= 13 „

Vorkommen: In den oligocaenen Bohnerzen von Ulm zusammen mit *Diplobune Quercyi*, *Gelocus* sp., *Pseudosciurus suevicus* etc. und anscheinend auch in den Phosphoriten von Quercy.

Pseudamphicyon helveticus PICT. sp.

1869. PICTET et HUBERT, Animaux vertébrés du terrain siderolithique du Canton de Vaud. Supplément. Matériaux pour la Paléontologie suisse. p. 134. pl. XV, p. p. pl. XVI, p. p.

Von dieser Art liegen zwar nur einige isolirte Zähne vor, jedoch vertheilen sich dieselben wie es scheint auf drei Individuen. Die oberen M stimmen in der Grösse und auch in der Zusammensetzung ziemlich gut mit denen der vorigen Art überein, dürften aber wohl noch einfacheren Bau aufweisen, insoferne der innere Basalwulst vollständig fehlt. Die von PICTET abgebildeten Zähne gehören zum Theil anderen, meist nicht näher bestimmbaren Formen an. Sicher sind nur auf pl. XV der obere P_4 (Fig. 2), die oberen M (Fig. 3—6) und die unteren M_1 (Fig. 7, 8), sowie die *C* (Fig. 11, 12), ferner auf pl. XVI das Calcaneum (Fig. 1), das Metacarpale IV (?) (Fig. 3), das Mc. III (Fig. 4) und die Phalangen (Fig. 5—7). Das Metacarpale Fig. 2 gehört überhaupt keinem Carnivoren, sondern jedenfalls einem Ungulaten, vielleicht Suiden an, Fig. 9 pl. XV stammt wahrscheinlich von *Amphicyon ambiguus* FILH.

Ueber die Abstammung der Gattung *Pseudamphicyon* geben auch diese Reste keinen näheren Aufschluss, sie erschweren sogar wegen der Einfachheit der oberen M die Lösung dieser Frage, da sie jenen von *Cynodictis* und ähnlichen alten Carnivoren noch weniger ähnlich sind als die von *lupinus*.

Vorkommen: In den Bohnerzen von Maumont (Canton Waadt) zusammen mit *Hyracotherium siderolithicum*, *Palaeotherium crassum*, *Lophiodon* etc., mithin wohl geologisch älter als die vorige Art.

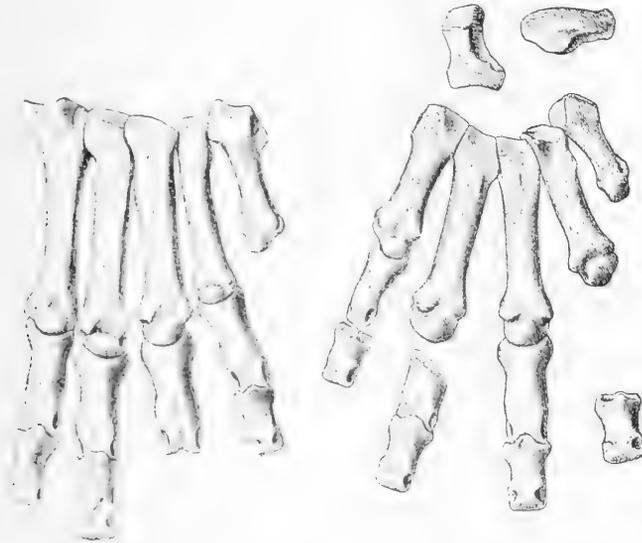
Die Extremitäten von Amphicyon, Cephalogale, Pachycynodon und Paracynodon.

Amphicyon. (Taf. XIV, Fig. 11—20. 26. 31.)

Die langen Röhrenknochen zeigen hier im Ganzen noch einen ziemlich indifferenten Habitus. Sie sind entsprechend dem schlankeren Bau dieser Thiere freilich noch zierlicher als bei den Bären, aber in den wichtigen Details doch nicht allzusehr verschieden und stehen gewissermassen in der Mitte zwischen jenen von *Ursus* und *Cynodictis*. Die Hauptunterschiede gegenüber *Ursus* äussern sich in der relativ viel grösseren Länge von Unterarm und Unterschenkel, während die von *Ursus* wie bei allen plumpen Thieren mit schwerem Rumpf kürzer, aber dafür massiver geworden sind. Immerhin hat bei *Amphicyon major* aus Sansan das Skelet entsprechend der bedeutenden Körpergrösse schon vielfache Modification im Sinne der Bären erfahren.

Am Humerus reicht die Deltoidrauhigkeit noch nicht so weit herab und ist auch wesentlich schmaler, hingegen zeigt die untere Partie — Trochlea und Epicondyli — nahezu vollkommene Uebereinstimmung mit der Organisation bei den Bären. Die Spange des Epicondylus internus inserirt sehr hoch oben. Die Länge des Humerus kommt nahezu jener des Radius gleich. Letzterer ist distal noch nicht so stark verbreitert wie beim Bären. Das Olecranon ist noch sehr hoch und der die Fossa

sigmoidea tragende Theil noch viel schmaler als bei diesem. Am Femur steht der grosse Trochanter noch in gleicher Höhe mit dem Caput, statt bedeutend tiefer. Die Länge der Tibia ist fast die nämliche wie die des Femur. Der Astragalus hat bei den kleineren Arten noch einen ziemlich langen Hals und eine tief ausgefurchte Tibialfacette, bei den grösseren, späteren Arten hat sich ersterer schon mehr verkürzt, die letztere mehr verflacht. Das Calcaneum¹ hat ein weit abstehendes kreisrundes Sustentaculum und einen ziemlich schlanken Tuber. Im Carpus ist das Scaphoid noch viel zierlicher, auch steht das Trapezoid noch nicht so weit vom Radius ab wie bei den Bären.



Hinterextremität

Vorderextremität

von *Amphicyon lemanensis* aus Ulm, $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse.

Etwas mehr Anklänge an jene der Bären als die eben erwähnten Knochen zeigen jedoch die Metacarpalien, namentlich in der Gestalt der proximalen und distalen Gelenkflächen. Der Hauptunterschied besteht nur darin, dass die letzteren noch nicht so stark abgestutzt erscheinen und die ersteren etwas breiter und, wenn überhaupt, nicht so tief ausgefurcht sind, als dies bei den Bären der Fall ist. Auch darin weicht *Amphicyon* von *Ursus* ab, dass die seitlichen Articulationsflächen der benachbarten Metacarpalien und ebenso auch der Metatarsalien nicht unmittelbar an den Carpus, resp. Tarsus gerückt sind und dem entsprechend auch Metacarpale II resp. Metatarsale II nicht so hoch über Metacarpale III bezw. Metatarsale III emporragt. Auch das Längen- und Dickenverhältniss der einzelnen Metapodien untereinander ist im Gegensatz zur Organisation von *Ursus* noch ein viel primitiveres, was sich insbesondere in den Proportionen von Metacarpale V zu Metacarpale III ausprägt. Ersteres ist hier noch ebenso lang wie Metacarpale II, aber noch nicht dicker als Meta-

¹ Das Calcaneum, welches BLAINVILLE — Subursus pl. XVI — aus der Auvergne abbildet, gehört keinem *Amphicyon*, sondern wahrscheinlich einer *Hyaena* an.

carpale III, während bei den Bären in Folge der Anpassung an die Plantigradie gerade die fünften Metapodien die längsten und dicksten geworden sind. Im Metatarsus von *Amphicyon* ist dieses Verhältniss allerdings weniger auffallend als in seinem Metacarpus, aber immerhin doch bedeutend primitiver als bei *Ursus*. Der Metatarsus erscheint dagegen weniger spezialisirt als der Metacarpus, insofern die proximale Gelenkfläche des Metatarsale III noch neben der Vorderseite einen Fortsatz gegen Metatarsale II hat, und der gegen die Rückseite gerichtete Theil noch sehr schmal ist, mithin der für die primitiveren Carnivoren charakteristischen Form — ähnlich dem Querschnitt einer Eisenbahnschiene — noch sehr nahe kommt, während die proximale Fläche von *Ursus* keine auffälligen Ausschnitte aufweist. Metatarsale IV artikulirt viel weiter unten und viel inniger mit Mt III als bei *Ursus*, Metatarsale II dagegen kommt mit III fast gar nicht in Berührung, während bei *Ursus* hiefür zwei besondere Facetten vorhanden sind. Auch artikulirt Mt II an Cuneiforme III mittelst zweier Gelenkflächen, bei *Ursus* hingegen mittelst einer einzigen Facette, die noch dazu schräg anstatt senkrecht gestellt ist. Dass Metacarpale I und V und Metatarsale I und V noch nicht so plump sind wie bei *Ursus*, wäre an und für sich kein nennenswerther Unterschied.

Die Phalangen der ersten und zweiten Reihe haben ziemlich grosse Aehnlichkeit mit jenen der Bären, nur sind sie verhältnissmässig länger und schlanker. Die Endphalangen von *Amphicyon* sind bis jetzt anscheinend noch nicht beobachtet worden.

Im Ganzen bestehen bezüglich des Extremitätenbaues zwischen *Amphicyon* und *Ursus* keine wirklich fundamentalen Unterschiede. Die Organisation von *Amphicyon* ist zwar eine primitivere, könnte aber gleichwohl ohne besondere Schwierigkeiten sich in jene der Bären umgestaltet haben; bloss der eine Unterschied, dass *Ursus* resp. *Ursavus* selbst nur wenig später — Obermiocaen — erscheint, als *Amphicyon* — Oligocaen —, macht diese Annahme weniger wahrscheinlich, denn die Artikulationsflächen von Hand und Fuss der Carnivoren dürften sich im Allgemeinen ziemlich conservativ verhalten — wenigstens nach der Organisation bei den Feliden zu urtheilen, bei welchen seit dem Eocaen bis zur Gegenwart hierin so gut wie gar keine Veränderungen stattgefunden haben. Wir dürfen aber auch nicht vergessen, dass die Unterschiede zwischen *Ursus* und *Amphicyon* zumeist durch den plumpen Bau des Rumpfes und die Umwandlung der digitigraden in die plantigrade Extremität bedingt sind und daher immerhin in relativ kurzer Zeit entstanden sein könnten.

Einige Anhaltspunkte dafür, ob sich die Extremität von *Ursus* aus jener von *Amphicyon* entwickelt haben könnte oder nicht, bietet der Vergleich mit den Extremitäten von *Cynodictis*, denn diese Gattung ist im Bau ihrer Glieder wohl die primitivste von allen Carnivoren, was schon daraus hervorgeht, dass sie in dieser Beziehung auch den Viverriden und Musteliden sehr ähnlich ist und mithin dem Urtypus aller Carnivoren, mit Ausnahme der Hyaeniden und Feliden, welche überhaupt direkt auf Crodonten zurückgehen, sehr nahe kommen dürfte. Durch den Vergleich mit *Cynodictis* wird sich wohl am besten ermitteln lassen, welche Merkmale ursprünglich sind und welche als Differenzirungen aufgefasst werden müssen.

Im Allgemeinen nun ist der Bau der Metapodien von *Amphicyon* und *Cynodictis* ein sehr ähnlicher, namentlich gilt dies für die Beschaffenheit ihrer proximalen Gelenkflächen, es bestehen jedoch einige bemerkenswerthe Unterschiede. So ist die proximale Facette des Metacarpale III bei *Cynodictis* auf der Rückseite etwas breiter und auch viel tiefer ausgefurcht, die seitliche Verbindung zwischen Metacarpale III und II dagegen keine so feste wie bei *Amphicyon*, bei welchem sich diese Facette fast bis zur Vorderseite herüberzieht, während Metacarpale II bei weitem nicht so hoch in den Carpus hineingreift wie bei *Cynodictis*. *Ursus* kommt in beiden Stücken der Gattung *Cyno-*

dictis viel näher als *Amphicyon*. Ferner sind bei *Cynodictis* und *Ursus* die beiden Artikulationsflächen des Metacarpale III für Mc. IV getrennt, bei *Amphicyon* aber miteinander verbunden. Im Bau des Metatarsus hingegen ist die Aehnlichkeit zwischen *Cynodictis* und *Amphicyon* grösser als zwischen *Cynodictis* und *Ursus*. Ein nennenswerther Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass bei *Amphicyon* die knopfförmige Gelenkfläche des Metatarsale IV, welche in eine Vertiefung von Metatarsale III hineingreift, viel tiefer herabreicht als bei *Cynodictis*, bei *Ursus* aber fast an die proximale Facette grenzt. *Amphicyon ambiguus* nimmt jedoch in fast allen diesen Punkten, namentlich in Bezug auf die Organisation des Metacarpale III, eine Art Mittelstellung ein zwischen *Cynodictis* und *Amphicyon lemanensis*, wovon letzterer obigen Angaben zu Grunde liegt, wesshalb es sehr wahrscheinlich wird, dass sich die Extremitäten von *Amphicyon* aus einer *Cynodictis* ähnlichen entwickelt haben. Es muss demnach die Verschiedenheit zwischen diesen beiden Gattungen, sowie zwischen *Cynodictis* und *Ursus* auf besondere Differenzirungen zurückgeführt werden. Als eine besondere Spezialisirung von *Ursus* verdient noch bemerkt zu werden, dass die Facette des Metatarsale II gegen Cuneiforme III nicht getheilt ist und auch nicht senkrecht zur Längsachse des Tarsus steht, wie bei jenen beiden Gattungen, sondern eine schräge Stellung einnimmt. Die entfernte Aehnlichkeit, welche *Ursus* in der Artikulation seiner Metacarpalien mit *Cynodictis* gemein hat, darf wohl als ein Verharren auf ursprünglicher Organisation gedeutet werden. Jedenfalls geht aus diesen Verhältnissen soviel hervor, dass sich *Ursus* nicht wohl aus *Amphicyon* entwickelt haben kann.

Pseudamphicyon. (Taf. XIV, Fig. 22. 24. 28. 30.)

Sehr merkwürdig sind die Metapodien, welche ich auf diese Gattung beziehen möchte. Dass sie wirklich hieher gehören, wird dadurch höchst wahrscheinlich, dass in den Bohnerzen von Uhu, aus denen ein Theil dieser Knochen stammt, kein anderer grösserer Carnivor existirt als eben *Pseudamphicyon*. Der grössere Theil stammt allerdings aus den Phosphoriten von Query, wo sichere Reste — Kiefer oder Zähne dieser Gattung — zwar bisher noch nicht gefunden worden sind, aber gleichwohl jederzeit zum Vorschein kommen können, da diese Gattung ja auch schon aus den Bohnerzen des Canton Waadt bekannt ist.

Was diesen Knochen ein so merkwürdiges Aussehen verleiht, ist ihre Plumpheit. Sie verhalten sich zu jenen der späteren *Amphicyon* genau so wie jene von *Dinictis felina* LEIDY zu denen von *Aelurogale (Aeluritis)* aus den Phosphoriten. Sie sind beinahe ebenso dick wie jene von *Amphicyon*, aber dabei fast um die Hälfte kürzer.

Von der Extremität von *Cynodictis* und ebenso auch von der von *Amphicyon* unterscheiden sie sich durch folgende Einzelheiten:

Die Facette des Metacarpale IV für Metacarpale V ist viel tiefer eingesenkt und erstreckt sich beinahe bis an die proximale Fläche — bei *Amphicyon*, weniger bei *Cynodictis*, ist hier noch ein bandförmiges Stück eingeschaltet, an welches sich der entsprechende Theil des Metacarpale V anlegt — hingegen zieht sich die vordere Facette für Metacarpale III tiefer herab; die Facette des Metacarpale III für Metacarpale II verläuft nicht annähernd parallel mit der Achse dieses Knochen, sondern bildet vielmehr mit ihr einen ziemlich grossen Winkel, jedoch ist die Artikulation dieser beiden Knochen trotzdem keine sehr innige. Das Metatarsale IV ist abgesehen von seiner Kürze dem von *Amphicyon* allerdings nicht unähnlich, ragt aber anscheinend etwas höher hinauf. Dagegen ist der Ausschnitt am

proximalen Ende des Metatarsale III, in welchen sich das Metatarsale II hineinlegt, hier ausserordentlich seicht, so dass die Verbindung beider Knochen eine sehr lose gewesen sein muss. Die eben geschilderten Verhältnisse deuten darauf hin, dass die Zehen sehr weit von einander abstanden und stark auseinandergespreizt gewesen sein müssen. Soll man dies als Differenzirung ansehen oder als primitive Organisation? Ich möchte mich im Allgemeinen fast für letztere Annahme entscheiden, denn es lässt sich ganz wohl denken, dass die starke Auseinanderspreizung immer mehr abgenommen hat, je länger die Metapodien geworden sind, denn nur durch das Engerzusammenschliessen konnte eine länger gewordene Extremität die erforderliche Festigkeit erlangen. Dass diese Organisation im Allgemeinen die ursprüngliche war, zeigt übrigens auch das Beispiel von *Euprotogonia*¹, dem ältesten bekannten Vertreter des Pferdestammes, bei welcher Gattung ebenfalls die Zehen noch auseinander gespreizt erscheinen. Im vorliegenden Falle freilich ist es wieder wahrscheinlicher, dass auch die Extremitäten von *Pseudamphicyon* als spezialisirt angesehen werden müssen und sich wohl aus einer *Cynodictis* ähnlichen entwickelt haben. Die Spreizung würde sich hier als Differenzirung erweisen, veranlasst durch rasche Zunahme der Körpergrösse, welcher jedoch das Längenwachsthum der Metapodien nicht folgen konnte.

Cephalogale.

Die Arm- und Schenkelknochen zeigen hier sowohl vielfache Aehnlichkeit mit denen von *Amphicyon*, als auch mit jenen von *Cynodictis*, jedoch sind sie bedeutend schlanker und im Verhältniss länger, zum Theil — Humerus und Tibia — auch mehr gebogen als bei diesen beiden Gattungen, und die Vorsprünge — Deltoid-Rauhigkeit am Humerus und Cnemialcrista an Tibia — viel weniger ausgeprägt, aber mehr in die Länge gezogen. Die Entepicondylarspange inserirt etwas weiter unten als bei *Amphicyon*. Die Metapodien von *Cephalogale* habe ich schon früher an anderer Stelle² beschrieben und abgebildet, ohne jedoch auf nähere Vergleiche einzugehen. Sie sind im Allgemeinen jenen von *Cynodictis* ähnlicher als denen von *Amphicyon*, wenn sie auch beim ersten Anblick in Folge ihrer bedeutenden Streckung und des im unteren Theil mehr elliptischen statt kreisrunden Querschnitts sehr verschieden zu sein scheinen. Im Metacarpus besteht eigentlich nur insoferne eine grössere Abweichung, als die proximalen Gelenkflächen von Mc. III und IV viel mehr convex sind als bei *Cynodictis* und daher viel tiefer in den Carpus hineingreifen als bei dieser Gattung. Ausserdem ist auch die der Vorderseite genäherte Facette des Metacarpale IV, mit welcher dieses an Mc. III befestigt wird, bei *Cephalogale* knopfförmig, bei *Cynodictis* aber flach — in einem allerdings viel geringeren Grade finden wir diese Modification auch bei *Amphicyon*.

Diese Abweichungen von der Organisation von *Cynodictis* erweisen sich offenbar als besondere Differenzirungen, welche eine festere Verbindung der beiden Metacarpalia unter sich und mit dem Carpus bezwecken. *Ursus* verhält sich hierin primitiver, beziehungsweise wird hier dieser Zweck durch eine andere Spezialisirung, nämlich durch die Ausfurchung der proximalen Facette des Metacarpale IV erreicht. Die beiden seitlichen Metacarpalien von *Cephalogale* gleichen dagegen fast vollkommen denen von *Cynodictis*, nur ist an Metacarpale II die Artikulation mit dem Magnum, ähnlich wie bei *Amphicyon* eine viel innigere als bei *Cynodictis*. Auch im Bau der Metatarsalia besteht im Wesentlichen Uebereinstimmung zwischen *Cephalogale* und *Cynodictis*, doch reicht bei letzterer Gattung ähnlich wie

¹ MATTHEW, A Revision of the Puerco Fauna. Bull. Am. Museum. New-York 1897. p. 305. fig. 12.

² Die Affen . . . Carnivoren des europäischen Tertiärs. 1888. p. 91. Taf. VI, Fig. 1. 2. 5. 8. 12. 28. 32.

bei *Amphicyon* die knopfförmige Facette des Metatarsale IV gegen Mt. III etwas weiter herab, dagegen befindet sich bei *Cephalogale* neben der proximalen Gelenkfläche auf der Rückseite des Metatarsale IV ein besonderer Fortsatz, der auch bei *Amphicyon* vorhanden ist, bei *Cynodictis* aber fehlt. Es bestehen mithin also auch mehrfache Anklänge an *Amphicyon*, im Ganzen aber ist doch der Bau der Metapodien dem von *Cynodictis* recht ähnlich. Die Aehnlichkeit mit jener Gattung beruht also wohl nur auf ähnlicher Differenzirung. Als Stammvater der Bären kann jedoch *Cephalogale minor* nicht weiter in Betracht kommen, dies verbietet schon die beträchtliche Verlängerung der Metapodien, wohl aber lassen sich nach FILHOL jene von *Hemicyon* von denen von *Cephalogale* ableiten.

Ich möchte hier noch einen früheren Irrthum berichtigen. Ich habe¹ angegeben, dass die distale Astragalus-Facette abgestutzt sei. Dies ist jedoch nicht richtig; dieselbe zeigt vielmehr die nämliche Form wie bei *Cynodictis* und *Amphicyon*.

Pachycynodon.

Diese Gattung schliesst sich hinsichtlich der Beschaffenheit der Metapodien ziemlich enge an *Cynodictis* an, hat aber auch vielfache Aehnlichkeit mit *Cephalogale*, was ja bei ihrer nahen Verwandtschaft auch nicht überraschen kann. Im Verhältniss zur Grösse der einzelnen Arten sind die Metapodien ziemlich kräftig, aber auch relativ kurz; dabei sind jedoch die seitlichen nur wenig kürzer als die mittleren. Von denen von *Cynodictis* unterscheiden sie sich schon dadurch, dass wie bei *Ursus* und *Cephalogale*, aber viel mehr noch als bei letzteren die Facette des Metacarpale III für das Magnum sehr kräftig entwickelt ist. Metacarpale III und IV sind im Ganzen denen von *Cephalogale* nicht unähnlich, jedoch sind ihre proximalen Facetten weniger convex als bei letzterer Gattung, auch ist die Verbindung dieser beiden Metacarpalien unter einander eine losere. *Pachycynodon* nähert sich in dieser Beziehung mehr der Gattung *Cynodictis*. Mit *Cephalogale* hat er dagegen die Breite der proximalen Facetten gemein und ebenso auch die Artikulation des Metacarpale III am Unciforme, die auch bei *Amphicyon*, nicht aber bei *Cynodictis* und *Ursus* vorhanden ist. Im Metatarsus herrscht dagegen nahezu vollständige Uebereinstimmung mit *Cynodictis*, wenn sich auch Anklänge an *Cephalogale* beobachten lassen. Da auch die beiden ebengenannten Gattungen im Bau des Metatarsus unmerklich von einander abweichen, so verlohnt es sich nicht, diese Verhältnisse näher zu schildern, dagegen möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass Metatarsale V und Metacarpale V an ihren proximalen Enden viel kräftiger entwickelt sind als die hier viel zierlicheren von *Cephalogale* und *Cynodictis*. Die Dicke aller Metapodien, sowie die relativ beträchtliche Länge der seitlichen verleihen diesen Knochen eine gewisse Aehnlichkeit mit jenen der Bären. Die Unterschiede gegenüber *Cynodictis* erweisen sich zwar als Differenzirungen, die aber doch noch nicht so weit vorgeschritten sind wie bei *Cephalogale* und *Amphicyon*. Der Ableitung der Extremitäten von *Ursus* aus denen von *Pachycynodon* scheint kein wesentliches Hinderniss im Wege zu stehen. Die Grundform für die Extremitäten aller bisher genannten Gattungen darf wohl in einem Typus ähnlich jenem von *Cynodictis* gesucht werden.

Paracynodon und Cynodon. (Taf. XIV, Fig. 21. 23. 25. 29.)

Paracynodon und *Cynodon* zeichnen sich durch auffallend grosse und plumpe Metapodien aus. Ich trug deshalb lange Zeit Bedenken, sie auf diese Gattungen zu beziehen, allein es existirt in der

¹ Die Affen . . . Carnivoren des europäischen Tertiärs. 1888. p. 91 (315).

Quercy-Fauna kein anderer Carnivor, dem sie sonst etwa noch zugeschrieben werden könnten, und ausserdem steht auch ihre Menge in einem sehr gut übereinstimmenden Verhältniss zur Menge der Kiefer. Bei gleicher Dicke wie die entsprechenden Knochen gewisser *Cynodictis*-Arten — etwa *Cynodictis ferox* — sind sie fast um ein Drittel kürzer. Der Vorsprung des Metacarpale V legt sich viel tiefer und noch dazu in schräger Richtung in das Gelenk von Metacarpale IV hinein, während bei *Cynodictis* diese Verbindung nicht so tief geht, aber parallel zur Längsachse der Metapodien verläuft, und die eigentliche Artikulationsfläche beider Metacarpalien viel höher ist. Die Gelenkfläche von Metacarpale IV gegen Metacarpale III, sowie von diesem gegen Metacarpale II steht viel tiefer und schräger als bei *Cynodictis*. Auch ist die proximale Fläche des Metacarpale III bei weitem nicht so stark ausgefurcht und die des Metacarpale II etwas kürzer als bei letzterer Gattung. Auch fällt diese Facette des Mc. II nach der Dorsalseite hin viel schräger ab. Im Metatarsus fällt vor Allem die kräftige Entwicklung der proximalen Partie des Metarsale V auf, namentlich die Länge eines seitlichen Fortsatzes. Die Artikulation mit dem benachbarten Metarsale IV ist eine viel innigere, aber einfachere, indem auch hier wie im Metacarpus die Gruben- und die Kantengelenkfläche nicht scharf von einander geschieden sind, wie dies bei *Cynodictis* der Fall ist. Die knopfförmige Facette des Metatarsale IV gegen Metatarsale III steht viel tiefer als bei *Cynodictis*. Auch fehlt am proximalen Ende des Metatarsale III der Ausschnitt für den schwachen Vorsprung des Metatarsale II. Dafür legt sich das Letztere jedoch auf der dorsalen Seite etwas über Metatarsale III herüber. Die proximale Facette des Metatarsale II ist breiter als bei *Cynodictis*. Das lange, stark gebogene Metatarsale I hat eine ausgedehnte Artikulationsfläche für Cuneiforme I.

Viel ähnlicher als die Metapodien von *Cynodictis* sind jene von *Pseudamphicyon*, doch beruht diese Aehnlichkeit wohl kaum auf wirklicher Verwandtschaft, sondern eher auf gleichartiger Differenzierung — gespreizte Zehenstellung. Der Ableitung der Extremität von *Ursus* aus jener von *Paracynodon* (*Cynodon*) steht eigentlich kein besonderes Hinderniss entgegen, der allgemeine Habitus der Metapodien weicht von dem von *Ursus* zum Mindesten nicht mehr ab, als der von *Amphicyon* oder *Cynodictis*, eher ergibt sich sogar grössere Aehnlichkeit, wenigstens im Verhältniss der Dicke zur Länge. Auch in gewissen Details, Artikulation zwischen Metacarpale V und IV, zwischen IV und III, sowie zwischen III und II, ferner in dem Grad der Convexität ihrer proximalen Flächen, bestehen beachtenswerthe Analogien zwischen *Ursus* und *Cynodon* — *Paracynodon*. Das Nämliche gilt auch für den Metatarsus. Auch hier ist die seitliche Artikulation von Metatarsale V mit IV, von IV mit III jener von *Ursus* nicht unähnlich, dagegen macht Metatarsale II von *Ursus* eine Ausnahme, indem hier eine besondere ausgedehnte schräge Artikulationsfläche gegen Cuneiforme III entwickelt ist statt der beiden getrennten seitlichen von *Cynodon* und *Cynodictis*.

Von *Pachycynodon* unterscheidet sich *Paracynodon* durch die einfachere, aber dabei tiefer eingreifende seitliche Artikulation von Metacarpale IV und Metatarsale IV an Metacarpale III resp. Metatarsale III, ferner durch die stärkere Abschrägung der proximalen Fläche des vierten Metapodiums gegen die Dorsalseite, durch die schwache Ausfurchung der proximalen Facette des Metacarpale III und durch das Fehlen des seitlichen Ausschnittes auf der proximalen Fläche des Metatarsale III. Die zweiten Metapodien sind dagegen einander bei beiden Gattungen ziemlich ähnlich.

Es fragt sich nun, ist die Extremität von *Paracynodon* (*Cynodon*) primitiv oder ist es die von *Cynodictis*?

Ich habe oben bemerkt, dass sich *Cynodictis* im Bau der Extremitäten enge an die Viverriden und Musteliden anschliesst und daher wohl dem ursprünglichen Typus der Carnivorenextremitäten sehr

nahe kommt. An dieser Ansicht glaube ich auch nach den vorhergehenden Vergleichen noch festhalten zu dürfen, und hätten wir dann in beiden Reihen, sowohl in jener der Ursiden als in der der Amphicyoniden schon frühzeitig zweifache Organisation:

- | | | | |
|---|---|---------------------|---|
| a) primitive Digitigradie | } | <i>Ursidae</i> | <i>Amphicyonidae</i> |
| | | <i>Pachycynodon</i> | <i>Amphicyon</i> (Typus <i>lemanensis</i>) und <i>ambiguus</i> . |
| b) gespreizte Zehenstellung, kurze dicke Metapodien. Plantigradie | } | <i>Paracynodon</i> | <i>Pseudamphicyon</i> . |
| | | <i>(Cynodon)</i> . | |

Mit Zunahme der Körpergröße kommt es scheinend in beiden Reihen zu ächter Plantigradie, bei den Ursiden *Ursus*, *Hyaenarctos*, bei den Amphicyoniden *Dinocyon* und *Amphicyon major* (im Pliocaen von Cerdaigne¹) und wohl auch *Pseudocyon*. Gewisse Ursiden erreichen aber auch den höchsten Grad von Digitigradie, nämlich *Cephalogale* und *Hemicyon*.

Dass die überwiegende Mehrzahl der hier besprochenen Formen, zum Mindesten jene des älteren Tertiärs, eher digitigrad als plantigrad gewesen sein dürften, zeigt die Beschaffenheit ihres Astragalus, welcher stets dem der Viverriden sehr ähnlich ist und demnach ebenfalls eine tief ausgefurchte proximale und eine sehr ausgedehnte convexe distale Facette aufweist und einen ziemlich langen Hals besitzt.

Immerhin muss ich gestehen, dass mich diese Ergebnisse des Extremitätenstudiums keineswegs vollkommen befriedigen. Vor allem geht aus ihnen nicht mit absoluter Sicherheit hervor, ob sich *Ursus* aus *Pachycynodon* oder aus *Paracynodon* — *Cynodon* entwickelt hat, allein man muss eben doch berücksichtigen, dass zwischen beiden letzteren Gattungen einerseits und *Ursus* resp. *Ursavus* andererseits auch hinsichtlich der Beschaffenheit des Gebisses noch einige Lücken bestehen, die eine direkte Ableitung dieser Formen von einander verbieten. Auch darf man nicht übersehen, dass die Unterschiede, welche die verschiedenen oben besprochenen Formen im Bau der Metapodien aufweisen, zwar in einer speziellen Darstellung deutlich hervortreten, in der Praxis aber doch geringfügig erscheinen, wie denn überhaupt die Mehrzahl der Carnivoren in dieser Beziehung im Ganzen doch ein ziemlich einförmiges Gepräge aufweist. Man darf deshalb an diese Organisations-Verhältnisse keine allzu hohen Erwartungen knüpfen, wenn man sie zur Ermittlung verwandtschaftlicher Beziehungen benutzen will. Für die Huftiere liegt die Sache in dieser Hinsicht entschieden viel günstiger, weil hier die Veränderungen schon an und für sich viel einschneidender sind und überdies auch einen viel rascheren Verlauf nehmen als bei den Carnivoren, bei welchen ja gerade das wichtigste Moment, die Reduktion der Seitenzehen, so gut wie vollständig ausgeschlossen ist.

Verwandtschaft und geologische Verbreitung der Ursiden und ähnlicher Formen.

Bis vor Kurzem erfreute sich die GAUDRY'sche Hypothese, wonach die Gattung *Ursus* sich aus *Hyaenarctos* und dieser aus *Amphicyon* entwickelt hätte, des Beifalls fast sämtlicher Palaeontologen. Es lässt sich auch in der That nicht läugnen, dass sie an und für sich sehr bestechend und überzeugend erscheint, um so mehr, als sie sowohl allen morphologischen, als auch allen geologischen Vorbedingungen vollständig Genüge zu leisten schien.

¹ DÉPÉRET, Bulletin de la société géolog. de France. 1884. Tome XIII. pl. XVII, fig. 9.

Allein jetzt, wo wir namentlich mit Hilfe des nordamerikanischen Materiales in der günstigen Lage sind zu beurtheilen, mit welcher Intensität, beziehungsweise wie langsam sich die Differenzirung und Modernisirung innerhalb der besser bekannten genetischen Reihen von einer Formationsstufe zur anderen vollzieht, und wir sehen, dass die einzelnen Typen viel weiter zurückdatiren, als man glaubte, wie wenig im Ganzen der Habitus sich ändert und wie alle Formenreihen stets mit relativ kleinen Typen beginnen, drängt sich uns doch die Ueberzeugung auf, dass auch im vorliegenden Falle die Umgestaltung in Wirklichkeit viel langsamer verlaufen sein dürfte, als dass jene Hypothese hiemit in Einklang gebracht werden könnte.

Zu diesen Bedenken gesellt sich nun aber auch noch der Nachweis von ächten Ursiden in Schichten, welche sogar älter sind als das Zwischenglied *Hyaenarctos*, und im Alter bereits jenen gleichstehen, die den Stammvater der Ursiden, *Amphicyon*, enthalten. Wir müssen daher unter noch älteren Formen Umschau halten, wenn wir die Geschichte dieses Stammes kennen lernen wollen.

Die ältesten Bären finden sich, wie wir gesehen haben, bereits im Obermiocaen. Es wäre daher zu erwarten, dass in den nächsttieferen Schichten, also im Untermiocaen, ihr Stammvater zum Vorschein kommen müsste. Leider kennen wir hier von verwandten Formen nur die Gattungen *Amphicyon* und *Cephalogale*, von denen die erstere ohnehin, wie bemerkt, nicht weiter in Betracht kommt, die letztere aber wegen des zierlichen Baues der Extremitäten nicht wohl der Vorläufer von *Ursus* sein kann, wenn auch die Beschaffenheit des Gebisses und Schädels kein Hinderniss wäre für die Annahme direkter genetischer Beziehungen. Die anscheinend sehr wichtige Art *Cephalogale brevirostris* ist leider bis jetzt zu unvollständig bekannt, um ein sicheres Urtheil zu erlauben. Erst in den Phosphoriten des Quercy treffen wir eine Gattung, welche anscheinend auch bezüglich ihrer Extremitäten eher die Vorbedingungen erfüllt, welche wir an den Stammvater der Bären stellen müssen. Es ist dies die Gattung *Pachycynodon*, deren Gebiss allerdings jenem von *Cephalogale* sehr ähnlich ist, aber in gewissen Einzelheiten doch dem von *Ursus* viel näher kommt — weit zurückstehender Deuterocon am oberen P_1 , grosses Talonid am unteren M_1 mit sehr kleinem Entoconid und Zwischenhöcker zwischen diesem und dem Metaconid, Anwesenheit von zwei schneidenartigen Innenhöckern, sowie von einem vorwiegend auf die Hinterecke beschränkten Innenwulst an den oberen M . Diese Zähne sind auch bedeutend breiter als lang.

Pachycynodon geht wohl auf *Cynodon* oder *Paracynodon* zurück, eine Gattung, welche bereits dem Oligocaen angehört, während *Pachycynodon* nur an jenen Localitäten des Quercy vorkommt, welche jüngere Formen enthalten und daher vielleicht schon untermiocaenes Alter besitzt. *Paracynodon* nähert sich schon dem gemeinsamen Ausgangspunkte der Hunde, Bären und Viverren, denn der obere M_1 hat noch dreieckigen Querschnitt, auch ist er doppelt so breit als lang. Immerhin dokumentirt sich auch diese Gattung noch als Angehöriger der Bärenreihe, insoferne die P , sowie die unteren M schon vollkommen nach dem Typus der entsprechenden Zähne der Bären gebaut sind und ausserdem auch die oberen M die charakteristischen beiden Innenhöcker besitzen, von denen aber der hintere eigentlich ein Zwischenhöcker ist. *Paracynodon* selbst stammt wohl von *Cynodon* ab, welcher sich ebenfalls noch durch die Beschaffenheit seiner Metapodien als zur Bärenreihe gehörig erweist.

Etwas früher als die ächten Bären erlangt die Gattung *Hyaenarctos* grössere Bedeutung. Sie hat mit *Ursus* oder wenigstens mit *Ursavus* den Stammvater gemein, entfaltet aber schon vor den eigentlichen Bären einen beträchtlicheren Artenreichtum, auch erreichen die meisten Arten mindestens die Grösse der grössten bekannten Bären. Zu Beginn des Pleistocaen stirbt diese Gattung als solche aus, aus einer ihrer Arten jedoch hat sich vermuthlich der recente *Aeluropus melanoleucus* entwickelt,

dessen Gebiss eine ähnliche Differenzirung aufzuweisen hat wie jenes der Bären, freilich mit dem Unterschiede, dass die Complication der Zähne auch an dem hintersten *P* und nicht bloss an den *M* einen sehr hohen Grad erreicht, was aber keineswegs überraschen kann, da ja auch schon bei *Hyaenarctos* die *P* viel kräftiger sind als bei *Ursus*.

Neben dieser Stammesreihe, die mit ganz unscheinbaren Formen beginnt, hat es nun schon während der ganzen Tertiärzeit auch eine andere gegeben, deren Glieder ansehnliche, zum Theil sogar riesige Körpergrösse aufweisen und gewissermassen die eigentlichen Bären vertreten, insoferne sie denselben im Skelet und wohl auch im äusseren Habitus sehr ähnlich waren, während ihr Gebiss und die Länge des Schwanzes mehr an die Caniden erinnert. Es sind dies Amphicyoniden.

Schon im Obereocaen oder doch noch im Oligocaen treffen wir die Gattung *Pseudamphicyon*, welche im Wesentlichen bereits dem *Amphicyon* sehr nahe kommt, aber sich doch von ihr durch den einfachen Bau der oberen *M*, sowie die Höhe des unteren *P*₁ und *M*₁ und die Kürze der Schnauze unterscheidet und überdies auch bedeutend kürzere Extremitäten besessen hat. Es ist jedoch nicht recht wahrscheinlich, dass *Pseudamphicyon* den Stammvater von *Amphicyon* darstellt, denn neben ihm existirt schon ein wirklicher *Amphicyon*, *ambiguus*, welcher zwar mit ihm die Kürze der Schnauze und die Kleinheit des unteren *M*₃ gemein hat, aber immerhin doch eher der Ausgangspunkt der späteren *Amphicyon* sein kann als *Pseudamphicyon*. Im Unter- wie im Obermiocaen entfaltet sodann *Amphicyon* einen nicht ganz unbeträchtlichen Formenreichtum, einige Arten erreichen auch gewaltige Körpergrösse und erscheinen auch, insoferne sie manche Differenzirung — Vereinfachung der *P* und einen gewissen Grad der Complication der *M* — aufzuweisen haben als eine Art Stellvertreter der ächten Bären. Eine *Amphicyon*-Art kommt noch in der Sivalikfauna vor, eine andere hat sich in Europa — Cerdagne — noch bis ins Pliocaen erhalten. Dann aber erlischt diese Gattung vollständig.

Etwas früher schon enden *Dinocyon* — dessen Verwandtschaft mit *Amphicyon* jedoch keineswegs vollkommen sicher gestellt erscheint — und *Pseudocyon*, welche in ihren Dimensionen dem grössten *Amphicyon* mindestens gleich kamen, in der Anpassung an die omnivore Lebensweise aber kaum einen viel höheren Grad erreicht haben als diese Gattung. In Bezug auf die Differenzirung des Gebisses und der Extremitäten verhalten sich alle eben erwähnten Genera ziemlich konservativ, wenn auch die jüngeren Vertreter der Amphicyoniden gegenüber den ältesten — *Amphicyon ambiguus* und „*Canis palaeolycos* — immerhin eine geringe Vergrösserung des Talonid der unteren *M* und der Kaufläche der oberen *M* aufzuweisen haben, wenigstens im Verhältniss zur Zunahme der Körpergrösse.

Am weitesten ist dieser Prozess fortgeschritten bei der Gattung *Pseudarctos*, deren Zugehörigkeit zu den Amphicyoniden indessen überaus fraglich bleibt, insoferne sie mit ihnen zwar die Dreizahl der oberen *M* und die Zusammensetzung der oberen *M*₁ und ₂ gemein hat, während die unteren *P* und *M* viel mehr an jene von *Pachycynodon* erinnern. Hier hat wenigstens Verbreiterung und Streckung des Talonid der beiden letzten Unterkiefermolaren stattgefunden, dagegen keine nennenswerthe Verstärkung der oberen Molaren.

Das Aussterben der Amphicyoniden ist vermuthlich auf die geringe Anpassungsfähigkeit ihres Gebisses zurückzuführen, denn es erwies sich weder als geeignet für omnivore Lebensweise, noch konnte es bei dem Auftreten der grösseren Feliden, welche vom Obermiocaen an die Hauptrolle unter den Fleischfressern übernehmen, seine Besitzer auf die Dauer für die Konkurrenz mit diesen gefährlichen Mitbewerbern befähigt erhalten. Es hätte nur dann genügt, wenn, wie dies bei den Caniden der Fall war, wenigstens die Extremitäten zweckmässigere Anpassung erfahren hätten, wodurch die Thiere grössere Beweglichkeit erlangt hätten. Bei den Bären hingegen hat zwar abgesehen von der

Differenzirung zur Plantigradie auch keine Veränderung der Extremitäten stattgefunden, wohl aber erfuhr das Gebiss eine immer weiter gehende Spezialisirung, die es den Thieren auch ermöglicht, zur Noth mit blosser Pflanzenkost das Leben zu fristen, ja einer ihrer Vertreter, *Ursus labiatus*, soll überhaupt nur vegetabilische Nahrung zu sich nehmen.

Die Veränderungen im Gebiss äussern sich innerhalb der Ursiden in allmählicher Complication der Molaren, neben welcher eine oft sehr bedeutende Reduction der überflüssig werdenden Praemolaren einhergeht, denn in Folge der Anpassung an die omnivore Lebensweise concentrirt sich die Kauthätigkeit ganz auf die Molaren, was zuletzt sogar die Sprossung und allmähliche Vergrösserung eines neuen Gebildes, des hinteren „Talon“ am letzten M zur Folge hat. Dagegen findet niemals Reduction der Molarenzahl statt, wie dies der Fall sein müsste, wenn *Amphicyon* der Stammvater von *Ursus* wäre. Schon die auffallenden Schwankungen, die in der Entwicklung des Gebisses erfolgt sein müssten, soferne zwischen beiden Gattungen direkt genetische Beziehungen bestehen sollten, machen es höchst unwahrscheinlich, dass *Ursus* von *Amphicyon* abstammen könnte.

Wir hätten dann nämlich folgenden Prozess:

Amphicyon ambiguus: kleiner oberer M_3 , kurze Oberkiefermolaren, jedoch mit starken Zwischenhöckern und sehr einfacher, fast schneidender Talon an den unteren M .

Amphicyon lemanensis: Vergrösserung und Complication des oberen M_3 , Vereinfachung der Zwischenhöcker der oberen M , Streckung und Complication des Talonid der unteren M .

Hyaenarctos oder direkt *Ursavus*: Verlust des oberen M_3 , Verschwinden des vorderen — Protoconulus — und rasche Vergrösserung des hinteren Zwischenhöckers — Metaconulus — der oberen M .

Wir hätten also hier zuerst allmähliche Vergrösserung eines Zahnes — des oberen M_3 —, der doch zuletzt verloren geht, und Wechsel von Schwächerwerden und Verstärkung der Zwischenhöcker und dann plötzlichen Verlust des vorderen Zwischenhöckers, verbunden mit einem ganz gewaltigen Wachstum des hinteren Zwischenhöckers, und alle diese Prozesse in der relativ so kurzen Zeit zwischen Oligocaen und Obermiocaen! Einen viel ruhigeren Verlauf in der Entwicklung der M nimmt hingegen die genetische Reihe *Paracynodon*, *Pachycynodon* resp. *Cephalogale* und *Ursavus*.

Schon die älteste Form — *Paracynodon* — hat hier nicht bloss die nämliche Zahnzahl wie die jüngste, sondern die Zähne weisen im Allgemeinen auch schon eine sehr ähnliche Zusammensetzung auf. Der untere M_1 hat am Talonid bei allen einen schneidenden Aussenhöcker, Hypoconid, und ein sehr kurzes Entoconid, und zwischen diesem und dem Innenzacken — Metaconid — noch einen besonderen Secundärhöcker; die oberen M haben bei allen zwei fast gleich grosse Innenhöcker — der zweite ist allerdings in Wirklichkeit der hintere Zwischenhöcker — Metaconulus — und einen kräftigen, aber auf die Hinterecke beschränkten inneren Basalwulst, auch zeigen beide oberen M immer sehr starke Runzelung des Schmelzes. Auch im Schädelbau entspricht die Reihe *Cynodon*, *Paracynodon*, *Ursus* allen Anforderungen, die man etwa stellen könnte. Wir kennen zwar nur von wenigen den Schädel, aber man darf wohl annehmen, dass aus dem der Gattung *Paracynodon* trotz seiner grossen Aehnlichkeit mit jenem der Caniden sich allmählig der typische Bärenschädel entwickeln konnte, mit welchem der von *Paracynodon* ohnehin schon die Kleinheit der Bullae osseae gemein hat. Auch die Plumpheit und Grösse der Metapodien spricht dafür, dass die genannte Gattung zu den Bären in verwandtschaftlicher Beziehung steht. *Paracynodon* selbst lässt sich ungezwungen von den älteren *Cynodon*-Arten ableiten.

Ganz erhebliche Schwierigkeiten bietet die Ermittlung der Abstammung der Amphicyoniden.

Der Umstand, dass bei dem ältesten derselben, bei *Amphicyon ambiguus*, der obere M_3 noch sehr klein und auch das Talonid der unteren M sehr einfach gebaut ist, und die oberen M im Querschnitt ein viel spitzeres Dreieck bilden, zeigt deutlich, dass auch hier eine Streckung und Complication der M stattgefunden hat, die mit Vereinfachung der im Anfang etwas höheren und kräftigeren P verbunden war. Das Fehlen eines dritten M im Oberkiefer bei der nahestehenden Gattung *Pseudamphicyon*, die doch sicher mit *Amphicyon* den Stammvater gemein hat, zeigt ausserdem, dass wir uns auch allenfalls mit dem Gedanken vertraut machen müssen, dass dieser obere M_3 überhaupt vielleicht eine Neubildung darstellt. Sofern sich dies mit Sicherheit beweisen liesse, würde sich auch ein weiterer Anhaltspunkt für die Annahme darbieten, dass die Amphicyoniden auf eine *Cynodictis*-ähnliche Form zurückgehen. Diese Annahme hat jedoch auch ohnehin sehr grosse Berechtigung, denn ein Vergleich der oberen M , sowie des oberen P_4 von *Amphicyon ambiguus* mit den entsprechenden Zähnen von *Cynodictis* lässt in den Details grosse Aehnlichkeit erkennen. Auch bei diesem *Amphicyon* steht der Deuterocon des oberen P_4 sehr weit vorne, der Hinterrand der oberen M erscheint deutlich ausgebuchtet und die einzelnen Höcker haben ungefähr die gleiche Stärke und die nämliche Stellung wie bei *Cynodictis*. Der Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass bei *Cynodictis* der Aussenrand der oberen M etwas ausgeschnitten und der Innenwulst auf die hintere Ecke beschränkt ist. Allein eben diese Merkmale finden wir auch bei *Pseudamphicyon*. Was die unteren M betrifft, so hat der M_1 bei *Cynodictis* zwar noch sehr hohe Zacken im Trigonid, auch zeigt das Talonid grubige Entwicklung, allein die Höhe der Zacken findet sich gleichfalls bei *Pseudamphicyon*, und ausserdem scheint auch die eigentlich grubige Ausbildung des Talonid auf die kleineren Arten von *Cynodictis* beschränkt zu sein, während sie bei den grösseren, *Cynodictis crassidens* und *longirostris* stark verwischt ist. Diese dürften streng genommen wohl auch von der Gattung *Cynodictis* zu trennen sein.

Ausser diesen Anklängen und der Beschaffenheit des Gebisses besteht auch im Schädel- und Extremitätenbau zwischen *Cynodictis* und den Amphicyoniden vielfache Aehnlichkeit, so dass die Annahme einer wirklichen näheren Verwandtschaft kaum von der Hand zu weisen sein dürfte, denn die Abweichungen von *Cynodictis* — Kürze der Gesichtspartie, Einfachheit des Talonid der unteren M , sowie die kräftigere Entwicklung des inneren Basalbandes der oberen M bei *Amphicyon ambiguus* und die erwähnten, durch die Spreizung der Zehen bedingten Differenzirungen im Metacarpus von *Pseudamphicyon* sind wohl nicht als fundamentale Unterschiede anzusehen, sondern lediglich als besondere Differenzirungen.

Die Frage, ob der dritte obere M von *Amphicyon* eine Neuerwerbung darstellt, wie man aus der Grössenzunahme dieses Zahnes bei einigen untermiocänen Arten vermuthen könnte, oder ob ein solcher bereits bei den gemeinsamen Stammeltern von *Amphicyon*, *Pseudamphicyon* und *Cynodictis* vorhanden war, bei den beiden letzteren Gattungen jedoch wieder verschwunden ist, lässt sich vorläufig überhaupt nicht lösen, da unsere Kenntnisse von der Gattung *Uinacyon* aus dem älteren Tertiär von Nordamerika noch recht dürftig sind. Gerade diese Gattung kommt jedoch am ehesten als Stammvater aller Hunde- und Bären-ähnlichen Formen in Betracht.

Wenn ich es nun zum Schlusse unternehme, den Zusammenhang der im Vorstehenden behandelten Formen in graphischer Methode zur Darstellung zu bringen, mit anderen Worten, einen Stammbaum derselben aufzustellen, so weiss ich sehr wohl, dass ich hiemit bei verschiedenen Leuten gewaltigen Anstoss erregen werde. Es gehört ja förmlich „zum guten Ton“, über die Stammbäume überhaupt zu raisonniren.

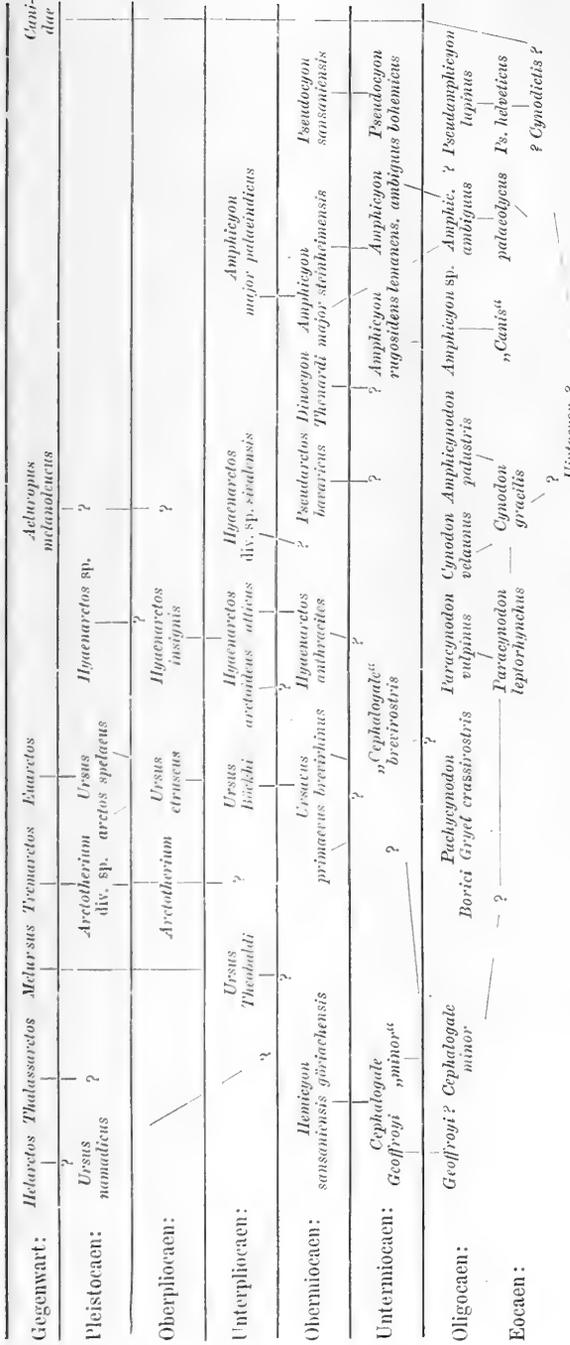
Ich möchte hier diesen Kritikern doch immerhin Einiges zu bedenken geben:

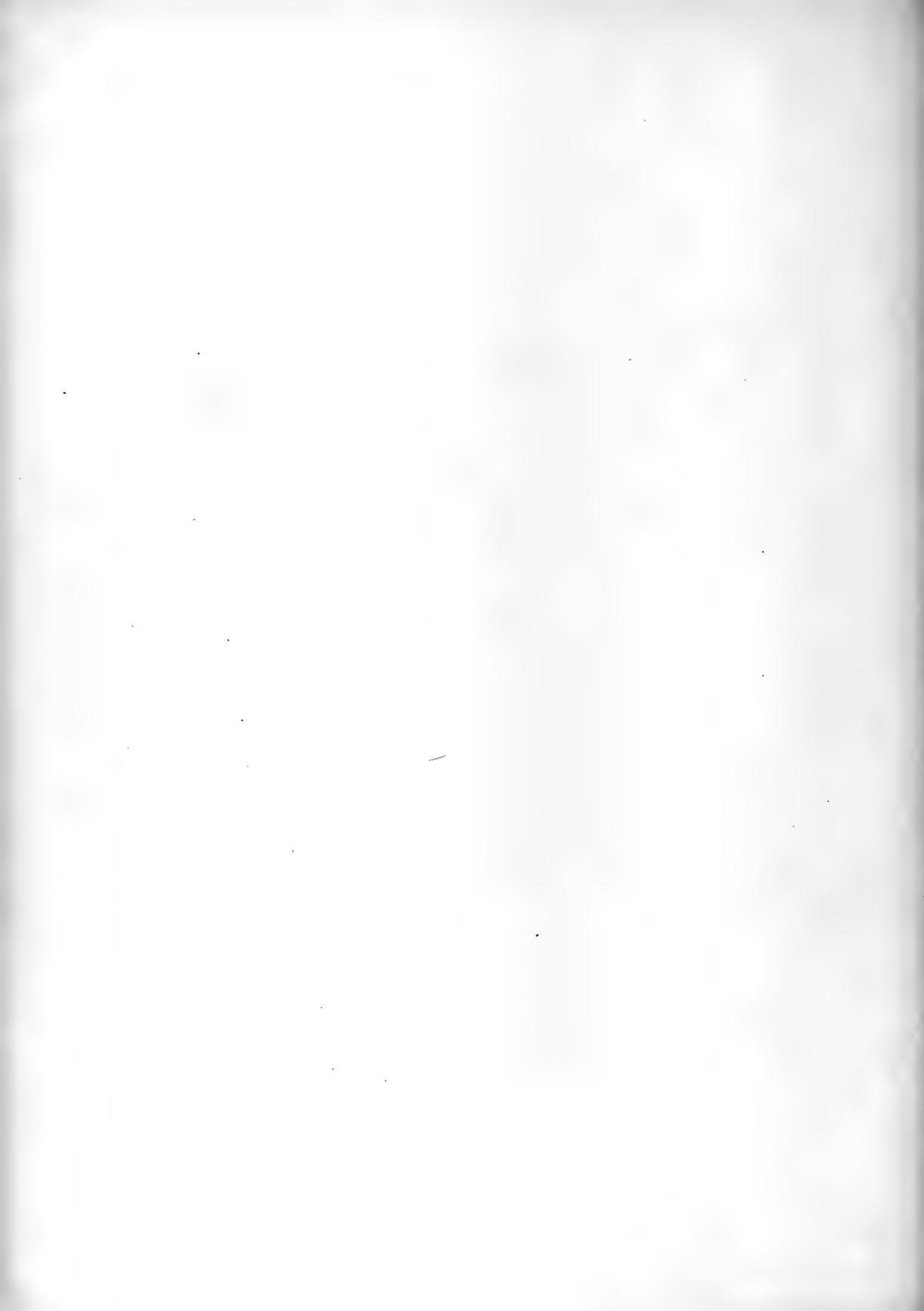
Ein Stammbaum ist bekanntlich nichts anderes als die graphische Darstellung der Verwandtschaft, die den Zweck hat, dem Kundigen mit wenig Worten das zu bieten, was sonst nur mittelst weitläufiger und natürlich schwer überschaubarer Auseinandersetzungen möglich wäre. Es ist mithin lediglich eine andere Form der wissenschaftlichen Behandlung eines Themas. Dass nun wissenschaftliche Abhandlungen in allen Punkten und für alle Zeiten unfehlbar sein müssten, wird gewiss Niemand verlangen wollen, bloss an die graphische Darstellung — den „Stammbaum“ — stellt man ungenirter Weise solche Anforderungen. Vermuthlich nur desshalb, weil es eine andere, noch dazu bequemere Methode ist, legt man hier einen ganz anderen Maassstab an als an die gewöhnliche, aber viel weniger übersichtliche Form. Ich kann mir wirklich keine grössere Inconsequenz denken.

Also auch auf die Gefahr hin, gewaltiges Aergerniss zu erregen, möge hier der „Stammbaum“ der oben behandelten Formen folgen, denn gerade aus einer solchen Art der Darstellung lässt sich am besten ersehen, wie weit unsere Kenntnisse gediehen sind, und welches die Lücken sind, welche wir noch auszufüllen haben. Wie nebenstehende Tabelle zeigt, ist zwar die Herkunft der *Euarctos*-Gruppe ziemlich sicher ermittelt, hingegen wissen wir nichts Näheres über die Abstammung der übrigen Bären, es ist nur wahrscheinlich, dass auch für sie die Stammform schon ziemlich weit zurückliegen muss. Eine sehr fühlbare Lücke treffen wir im Untermiocen, weil der in genetischer Hinsicht wahrscheinlich sehr wichtige *Cephalogale brevirostris* sehr mangelhaft bekannt ist. Endlich lässt auch unsere Kenntniss von der Herkunft von *Dinocyon*, *Pseudocyon* und *Pseudarctos* sehr vieles zu wünschen übrig. Dass die *Ursus-Cynodon*-Gruppe mit jener der Amphicyoniden doch in einem verwandtschaftlichen Verhältniss steht, kann wohl kaum bezweifelt werden, jedoch muss dieser gemeinsame Ausgangspunkt viel weiter zurückverlegt werden, als man bisher für nöthig hielt, nämlich bis zu dem ersten Erscheinen von Caniden-ähnlichen Formen.

So lange unsere Kenntnisse der Gattung *Umtacyon* keine wesentliche Bereicherung erfahren werden, stehen sich beide Gruppen scheinbar unvermittelt gegenüber.

Genetischer Zusammenhang der einzelnen Formen.





AUG 6 1900

Ueber das Genus *Hybodus* und seine systematische Stellung

von

Campbell Brown.

Mit Tafel XV, XVI.

Dem Palaeichthyologen sind die Stacheln und Zähne des mesozoischen Selachiers *Hybodus* ganz bekannte Dinge. Seit AGASSIZ, dem Begründer dieses Genus, ist die Literatur hierüber beträchtlich angewachsen, und doch lässt unsere Kenntniss über diesen Gegenstand noch viel zu wünschen übrig. Man hat sich zumeist auf die Beschreibung von isolirten Zähnen und Stacheln beschränkt, welche sich sehr häufig in bestimmten Ablagerungen und besonders in denen des Lias finden. Ueber den Skeletbau dieses Haiisches existiren verhältnissmässig wenig Untersuchungen, und diese sind noch so fragmentarisch, dass wir aus ihnen keine Schlüsse ziehen dürfen auf die Details der Organisation von *Hybodus* und also auch nicht auf seine phylogenetische Stellung. Haiische eignen sich nicht gut für den Versteinerungsprozess. Das zarte, knorpelige Endoskelet wird sehr bald zerstört und man findet in Folge dessen nur selten Reste desselben. Die härteren Theile dagegen (Zähne, Stacheln, Chagrin) lösen sich ab, werden verstreut und ihre Bestimmung bildet für den Palaeontologen eine endlose Quelle von Schwierigkeiten. So lange unsere Kenntniss der Gattung nicht eine genauere und vollkommener ist, kann die grösste Anzahl der sogenannten „*Hybodus*-Spezies“ nur provisorisch als solche gelten. Einzelne Zähne und Stacheln, besonders wenn sie isolirt gefunden sind, bieten recht geringe Anhaltspunkte für die Bestimmung von Unterabtheilungen und einzelnen Gruppen, und so ist es nicht verwunderlich, dass sich nach und nach eine Menge von „Art“namen als synonym herausstellen.

Es ist nun hier zunächst meine Aufgabe, drei höchst wichtige Exemplare zu untersuchen: das eine stammt aus den Solnhofener Schichten und befindet sich in der reichhaltigen Sammlung des Münchener palaeontologischen Museums; die beiden anderen wurden im oberen Lias von Holzmaden in Württemberg gefunden. Eines dieser Stücke gehört dem K. Naturalienkabinet in Stuttgart, das andere dem palaeontologischen Museum in Berlin. Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich den Herrn Vorständen der drei Sammlungen — Herrn Geheimrath Professor von ZITTEL, Herrn Professor EB. FRAAS und Herrn Professor von BRANCO meinen herzlichsten Dank für die Ueberlassung des kostbaren Materials ausspreche.

Herrn Geheimrath von ZITTEL schulde ich ausserdem für das grosse Interesse, durch welches er meine Arbeit förderte, aufrichtigsten Dank.

Die mir vorliegenden Stücke sind so aussergewöhnlich gut erhalten, dass durch dieselben unsere Kenntniss von *Hybodus* nunmehr ebenso sicher begründet wird wie die jedes anderen mesozoischen Haifisches. Ehe wir an die Beschreibung der Fossile gehen, wird es gut sein, in historischer Reihenfolge eine Liste derjenigen Arbeiten vorzuschicken, welche sich mit demselben Gegenstande beschäftigt haben.

Literatur.

1837. Agassiz, L., Poissons Fossiles. Tome III. S. 41 u. 178. — 22 Arten von *Hybodus*-Stacheln und 20 Arten von Zähnen werden beschrieben.
1845. Egerton, P., Description of the Mouth of *Hybodus*. Quar. Jour. Geol. Soc. Vol. 1 S. 197.
1848. Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt. Bd. I. S. 311. — Beschreibung zweier carbonischer Arten.
1858. Quenstedt, F. A., Der Jura. Tab. 27 Fig. 1. — Abbildung eines Stückes, welches FRAAS 1896 genauer beschreibt.
1874. Barkas, W. J., *Hybodus* a Coal-Measure Fish. Geol. Mag. 1874 S. 163 u. Monthly Review of Dental Surgery, Feb. 1874. — Die Zähne von *Hybodus* und *Cladodus* werden als identisch betrachtet.
1879. Hasse, C., Das natürliche System der Elasmobranchier. Allgemeiner Teil S. 68. — Die Verwandtschaft von *Hybodus* zu gleichzeitigen und lebenden Formen wird in allgemeiner Form diskutiert.
1881. Barkas, W. J., Pro. Roy. Soc. New South Wales. Okt. 1881. — Die carbonischen Formen werden als *Hybodus* bezeichnet.
1886. Smith Woodward, A., On the Relations of the Mandibular and Hyoid Arches in a Cretaceous Shark (*Hybodus dubrisiensis*). Pro. Zool. Soc. London, April 20. 1886. — Die Art wird von demselben Autor zwei Jahre später von *Hybodus* abgetrennt. (Pro. Geol. Assoc. Vol. X. S. 288.)
1888. Traquair, R. H., Notes on Carboniferous Selachii. Geol. Mag. Feb. 1888. — Die *Hybodonten* sind mit den *Cestracientiden* verwandt und bilden eine von den *Cladodonten* ganz getrennte Familie.
1888. Zittel, K. A. von, Handbuch der Palaeontologie Bd. III S. 66. — Die *Hybodontidae* werden als gesonderte, den *Notidanidae* und *Cestracientidae* gleichwertige Familie erachtet.
1889. Smith Woodward, A., Cat. of Fossil Fish. Brit. Museum. Part I S. 250 (Plates VII, VIII, IX, XII) — *Hybodus* wird in die Familie *Cestracientidae* gestellt. Für die Kenntniss von *Hybodus* sehr wichtige Mittheilungen.
1889. Jaekel, O., Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Abh. zur geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. III. Heft IV. S. 294. — Untersuchung der Microstructur der *Hybodus*-Zähne. Eine neue Gattung und zwei neue Arten werden aufgestellt.
1891. Smith Woodward, A., The *Hybodont* and *Cestracient* Sharks of the Cretaceous Period. Pro. York. Geol. Poly. Soc. Vol. XII. pt. 1. — Beschreibung des Rumpfes einer Art aus dem Wealden.
1896. Fraas, E., Neue Selachier-Reste aus dem oberen Lias von Holzmaden. Württemb. Jahreshft. 1896 S. 1. — Publication des bis jetzt wichtigsten Materiales von *Hybodus*.
1898. Smith Woodward, A., Vertebrate Palaeontology S. 44. — Kurze Synopsis der Gattung bis 1898.
1898. Jaekel, O., Ueber *Hybodus Agassiz*. Sitzungs-Berichte der Gesellsch. naturforsch. Freunde. Jahrg. 1898 No. 8. — Der Name *Hybodus* soll allein auf Flossenstacheln beschränkt werden; die sogenannten *Hybodus*-Zähne werden in 5 Gruppen vertheilt.

Hybodus Fraasi spec. nov.

(Taf. XV, Fig. 1.)

Allgemeine Beschreibung.

Zwei Stücke, das Fossil selbst, sowie seine Gegenplatte liegen vor. Der Fisch ruht in vollkommen natürlicher Lage auf seiner linken Seite. Keine postmortalen Störungen haben auf die einzelnen Theile eingewirkt, abgesehen von dem Druck von oben. Die Seitenlinie, welche man mehr oder weniger vollständig vom Vorderende des Fisches bis hinten verfolgen kann, zeigt ihre natürliche mediane Lage und beweist deutlich, dass keine Verschiebung irgend welcher Art stattgefunden hat. Die Chagrin-Schuppen sind an manchen Stellen vollkommen intakt erhalten. Ueberhaupt ist die ganze Konservierung so tadellos, dass nichts zu wünschen übrig bleibt. Minutiöse Details, wie das Kalkmosaik im Knorpelskelet, wie die formschönen zartgebildeten Chagrin-Zähne und die feinere Structur der Seitenlinie kann man mit blossem Auge deutlich beobachten. Kopf, Kiefer, Kiemenbogen, Brustgürtel und Flossen, die beiden Rückenflossen, die Bauchflossen, ein Theil der Afterflosse — alles lässt sich deutlich erkennen und jeder dieser Theile befindet sich in natürlicher Lage. Unglücklicherweise fehlt die Schwanzflosse, eine Unvollständigkeit, welche den Werth des sonst vorzüglich erhaltenen Stückes etwas verringert.

Die Umrisse des Fisches werden durch Placoid-Schuppen, welche in keiner Hinsicht laidirt sind, scharf abgegrenzt. Sie geben uns eine genaue Vorstellung von den Körperconturen dieses Selachiers. Besonders auffallende Erscheinungen sind die enorm entwickelten dorsalen Flossen, der verhältnissmässig kleine stumpfe Kopf, das rapide Anschwellen des Körpers vom Rostrum bis zur Brustgegend und das langsame Abschwellen von der Brustgegend bis zum Schwanzende. Die beiden Rückenflossen stehen nur ganz wenig hinter den Brust- resp. Bauchflossen. Der Bau des Fisches ist im Ganzen charakterisirt durch besondere Grazie und lässt auf hervorragende Behendigkeit schliessen. Dieser Schluss wird noch gestützt durch das Vorhandensein der verhältnissmässig grossen Flossen, welche als sehr geschickte Steuer- und Balancirorgane dienen.

M a s s e :

Länge vom Rostrum bis zur Schwanzgegend (da wo das Exemplar durchgebrochen ist)	0,58 m
" " " " zum Ansatz des Stachels der ersten Rückenflosse	0,23 "
" " " " " " " " zweiten Rückenflosse	0,41 "
" " " " " " " " der Brustflosse	0,19 "
" " " " " " " " der Bauchflosse	0,40 "
Grösste Höhe des Fisches (in der Brustgegend)	0,14 "

Detail-Beschreibung.

Kopfskelet. Der ganze Kopf liegt frei, nicht durch Chagrin verdeckt. Die Details des Skeletbaues liegen also in einer Weise bloss, wie man sie selten bei Elasmobranchiern findet. Durch einen leichten

Druck ist die Hinterregion des Cfanium schräg aufgekippt worden, so dass sie deutlich zu Tage tritt. Der Mund ist geschlossen und die Knorpel des Ober- und Unterkiefers sind deutlich sichtbar. Bei genauerm Hinschauen bemerkt man, dass der ganze Kopf aus Myriaden kleiner polygonaler Kalkplättchen besteht, welche man bei oberflächlicher Betrachtung leicht fälschlich für Chagrin nehmen könnte. Ein einziger Blick auf den Kopf des Fisches überzeugt, dass die Verkalkung der Knorpel des Kopfskeletes sehr viel vollkommener ist, als bei irgend einem bekannten lebenden Hai. Diesem Umstande verdanken wir zweifellos die wunderbar vollendete Erhaltung des ganzen Kopfes. Die Bildung der Kalkplättchen in den Knorpeltheilen beschränkt sich nicht auf eine oberflächliche Schicht, sondern der Prozess scheint sich vielmehr auch auf das Innere der Knorpel ausgedehnt zu haben. Denn da, wo sich Brüche in der Aussenschicht befinden, sieht man eine Masse leicht zusammenhängender Körnchen darunter liegen. Dieser Umstand bot eine Fülle von Schwierigkeiten bei der Herausarbeitung des Kopfes. Denn da, wo die äussere Kruste einmal gebrochen war, musste man die grösste Vorsicht anwenden, um zu verhüten, dass der betreffende Theil zerbröckelte. Der ganze Kopf ist mit hellgelbem Eisenoxyd imprägnirt, das als Bindemittel die körnige Substanz zusammenhält.

K o p f m a a s s e :

Von der Spitze des Rostrums bis zum vorderen Ende des Schädeldaches	30 mm
„ „ „ „ „ „ „ „ Hinterkopf	95 „
„ „ „ „ „ „ „ „ praeorbitalen Fortsatz	35 „
„ „ „ „ „ „ „ „ postorbitalen Fortsatz	70 „
„ „ „ „ „ „ „ „ zur Mundspalte	35 „

Das Schädeldach, obwohl ein wenig eingefallen, ist vollkommen erhalten. Sein Vorderende liegt 30 mm von der Spitze des Rostrums entfernt; auf diese Weise entsteht eine ziemlich weite und tiefe, von zarten Knorpeln begrenzte Fontanelle. Die Nasenkapsel erscheint als eine runde Erhebung, welche noch mit Chagrin bedeckt ist; sie liegt zwischen dem Rostrum und dem Maule. Die Augenhöhle liegt ziemlich weit vorn im Kopfe; sie ist tief und suboval. Nach oben zu ist sie begrenzt von einer dicken supraorbitalen Leiste, nach vorn zu durch einen praeorbitalen und nach hinten zu durch einen ausgedehnten postorbitalen Fortsatz. Die genauen Grenzen des letzteren entziehen sich unserer Beobachtung, da er und das Palatoquadratum ohne Grenze in einander übergehen. Die postorbitale Articulation des Palatoquadratum an dem Schädel ist viel ausgedehnter und vollkommener als bei den lebenden *Notidaniden*. Der als Quadratum bezeichnete Theil des Oberkiefers legt sich in einer Länge von 20 mm gegen den Schädel. Diese Anordnung entspricht genau derjenigen bei dem lebenden *Heptanchus*. Alles in allem genommen zeigt die ganze äussere Form des Schädels eine auffallende Aehnlichkeit mit der von *Heptanchus*. Das am Schädel befestigte Ende des Hyomandibulare liegt in einer in die Perioticapsel eingesenkten Vertiefung und der Knorpel der letzteren setzt sich in einen stumpfen Pterotieforsatz fort. Die Ohrkapsel ist leicht eingedrückt, aber nichtsdestoweniger intakt. Der Knorpel der Labyrinthregion erscheint viel dünner und zarter als der übrige Schädelknorpel und ist in Folge der schrägen Lage des Schädels etwas zusammengeschoben. Die hintere Schädelwand ist dick und Spuren einer mittleren nicht sehr vortretenden occipitalen Leiste sind noch erkennbar. Die

genaue Lage der Parietalgrube kann man in Folge der schrägen Lage des Kopfes und der aufwärts gepressten linken Seite des Schädels nicht sehen. Eine posteriore Verlängerung des Schädeldaches, wie die von FRAAS¹ bei *H. Hauffianus* beschriebene, ist nicht vorhanden. Nach der Untersuchung des Münchener Exemplars ist die Interpretation des von FRAAS beschriebenen Stuttgarter Stückes nicht mehr schwierig. Das letztere ist sehr schlecht erhalten. Der grössere Theil des Cranium ist durch Druck von oben plattgedrückt. Die Ohrkapseln fehlen augenscheinlich und die hintere Schädelwand, welche auf diese Weise freigelegt wurde, erscheint aufwärts gepresst, so dass sie in einer Ebene mit dem Schädeldache liegt. Die nach vorne gerückte Stellung der Parietalgrube und ebenso die scheinbare Verlängerung des Schädeldaches wird so durch secundäre mechanische Vorgänge erklärt.

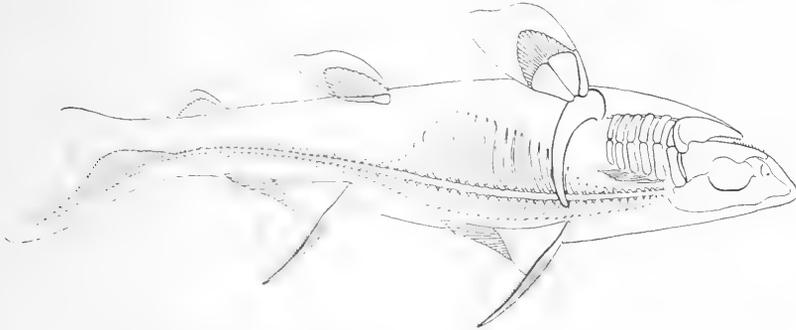


Fig. 1. Rekonstruktion des Skeletes von *Hybodus Fraasi*, ♀. $\frac{1}{3}$ nat. Grösse.

Visceral-Skelet. Kieferbogen. Die Kiefer von *Hybodus* sind bereits mehrmals beschrieben worden, aber ihre nahen Beziehungen zum Cranium werden durch das Exemplar aus dem Solnhofener Schiefer zum ersten Male klargelegt. Die postorbitale Verbindung des Oberkiefers mit dem Cranium ist eine so feste, dass man die Articulationsnaht nicht mehr erkennen kann. Nach dem Rücken zu breitet sich der Quadrattheil des Knorpels 20 mm aus und bildet so eine ausgedehnte Gelenkfläche für die korrespondirende Pfanne am Cranium. Das Quadratum ist besonders mächtig und massiv entwickelt. In Folge der leichten Einsenkung der Ethmoidalregion scheint der vordere Teil des Palatum etwas höher zu liegen. Vorne, direkt unter dem Praeorbitalfortsatz, liegt ein in einem Winkel von 45° nach vorne gerichteter palatobasaler Fortsatz. Dieser Fortsatz liegt hier viel weiter vorne als bei *Hexanchus* oder *Heptanchus* und ist ausserdem nach vorne gerichtet und nicht nach hinten wie bei jenen Gattungen.

Der Unterkiefer zeigt bemerkenswerte Eigenschaften. Nach der Symphyse zu verjüngt er sich rapide bis zu einer grössten Höhe von 30 mm. Eine sehr tiefe Muskelgrube nimmt den hinteren breiteren Theil ein. Von der Symphyse 40 mm entfernt liegt ein vorspringender Gelenkkopf, welcher in eine entsprechende Aushöhlung des Palatoquadratrandes passt. Ein anderes Gelenk, welches die Bestimmung hat, die Bewegung der Kiefer zu reguliren, liegt hinten 80 mm von der Symphyse ent-

¹ Loc. cit.

fernt; aber in diesem Falle liegt die Pfanne in dem Unterkiefer und der Gelenkkopf in dem Palatoquadratum. Leider ist ein Theil der äusseren Kruste der Knorpel in dieser Region etwas beschädigt, so dass eine detaillirte Beobachtung hier nicht möglich ist.

Zähne. Obwohl der Mund geschlossen ist, kann man doch mindestens 12 Zähne zählen. Sie gehören zumeist dem Palatoquadratum an und bilden eine unregelmässige Reihe, die sich in der Ausdehnung 30 mm an dem Knorpel hinzieht. Sie stehen eng und sind von geringer Grösse. In der Regel ist die Basis der Zähne nicht erhalten; nur die Krone allein ist übrig geblieben. Die Hauptspitze ist klein und scharf und misst nur 2 mm in der Länge. Die Nebenspitzen sind besonders klein. Die Zähne sind nach innen gebogen und mit schmalen aber tiefen Rinnen versehen, die sich bis in die Spitze hinziehen; die grösste Tiefe und Breite der Rinnen liegt an der Basis der Zähne. Die Zähne unseres offenbar jugendlichen Stückes sind klein, natürlich kleiner als die bekannten gewöhnlichen *Hybodus*-Zähne. Leider ist nur die äussere Zahnreihe sichtbar, während die Zähne im Innern des Mundes sämmtlich verdeckt sind. Es unterliegt keinem Zweifel, dass man die vollständige Bezahnung blosslegen könnte, wenn man den Fisch von der Rückseite der Platte aus präparirte, aber bei der grossen Zerbrechlichkeit des Kopfes erscheint ein solches Experiment nicht zulässig.

Zungenbeinbogen. Hyomandibulare. Dieser Knorpel ist sanft gebogen mit breiten und flachen Seitenflächen. Seine Länge beträgt 35 mm, seine Breite durchschnittlich 10 mm. Die allgemeine Form desselben ist zu bezeichnen als ein gebogenes unvollkommen vierkantiges Prisma, welches sich an beiden Enden verbreitert und dessen beide Seitenflächen viel breiter sind als die vordere und hintere Fläche. Sein unteres Ende läuft in ein gerundetes Gelenk aus, das in enger Verbindung mit der hinteren Fläche des Kieferbogens steht. Das obere Ende ist noch fest mit dem Cranium verbunden und liegt in einer Vertiefung der Ohrkapsel. Der hintere Rand des postorbitalen Fortsatzes ist in Folge seiner Verschiebung durch das obere Ende des Hyomandibulare unnatürlich hoch hinauf gepresst. An der Verbindungsstelle mit dem Cranium wird das Suspensorium dicker und breiter. Es liegt auf der Hand, dass die Articulation mit dem Cranium eine vollkommene und direkte war und nicht eine solche wie bei den *Notidaniden*. Bei dieser Familie ist das Hyomandibulare mit Hilfe eines Ligamentes an dem Schädel befestigt und nicht durch ein Gelenk an ihn gebunden¹. An der hinteren Seite des Hyomandibulare sind deutlich zu unterscheiden Reste von Kiemenstrahlen, in Form von 5 unregelmässig begrenzten knorpeligen Fortsätzen, die nach hinten und aussen gerichtet sind. Diese Kiemenstrahlen sind an allen Kiemenbogen zu beobachten, doch am besten erhalten sind sie am Hyomandibulare.

Das Hyoidstück ist nur teilweise sichtbar. Es verschwindet unter dem massiven Knorpel des Unterkiefers und entzieht sich so der Beobachtung.

Kiemenbogen. Fünf starke plastisch erhaltene Knorpelbarren, untereinander parallel angeordnet und von vorne nach hinten allmählig an Grösse abnehmend, repräsentiren den Branchialapparat. Nur die beiden oberen Theile derselben, nämlich die Pharyngobranchialia und die Epibranchialia, sind zu sehen. Die unteren Theile sind auf der Gegenplatte erhalten. Die Pharyngobranchialia sind lang und messerklingenartig geformt, wie bei *Mustelus*. Das zum ersten Kiemenbogen gehörende Pharyngobranchiale erstreckt sich so weit nach hinten, dass es fast über den fünften Kiemenbogen hinausragt. Die übrigen werden nach hinten zu kleiner. Der fünfte kleinste Bogen trägt kein Pharyngobranchiale.

¹ Vide CARL GEGENBAUR, Das Kopfskelet der Selachier, S. 157.

Das Rumpfskelet. Das Notochord ist persistirend. Seine Lage wird bezeichnet durch ein 10 mm breites Band, das in einer Kurve der ganzen Länge nach den Fisch durchzieht und das an der Rückseite von Neurapophysen und an der Bauchseite von den Rippen und Haemapophysen begrenzt wird. Das ganze Notochord zeigt absolut keine Spur von Verkalkung.

Die einzelnen Neurapophysen in der Region hinter dem Cranium sind nicht auseinander zu halten. Alles, was man sehen kann, ist eine undeutliche Knorpelmasse, welche auf den ersten Blick ein einheitliches Stück zu bilden scheint. Dieses Aussehen könnte irreführen; vielleicht ist es durch die Verrückung einzelner Neurapophysen verursacht, welche so theilweise übereinander geworfen sind. Möglicherweise aber ist es auch dadurch herbeigeführt, dass die ersten Neurapophysen wie bei der Chimaeriden-Gattung *Callorhynchus* miteinander verschmolzen sind. Die ersten getrennt erkennbaren Neurapophysen sind kurz und breit. Weiter nach hinten werden sie länger und schmaler und erreichen ihre Maximalgrösse zwischen den beiden Rückenflossen. Noch weiter nach hinten zu nehmen sie wieder an Grösse ab und zwar bis zur zweiten Rückenlosse, von wo ab sie unter dem Chagrin verschwinden. In Verbindung mit der Basis einzelner Neurapophysen und hinter denselben bemerkt man kleine dreieckige Knorpelstücke, welche offenbar als Intercalaria zu deuten sind. Sie sind sehr klein und, wo erkennbar, immer angeheftet an die verbreiterte Basis der Neurapophysen. Diese Anordnung ist dieselbe wie bei den Stören und in der That erinnert die ganze Form und Ausbildung der Neurapophysen mehr an eine Ganoidform als an Haiische.

Die Rippen. Die Pharyngobranchialia verdecken die ventralen Theile des Axialskelets bis zu dem Punkt, wo die Rippen ansetzen. Die letzteren zeigen ebenfalls besondere Eigenthümlichkeiten. In der Gegend des Brustgürtels sind sie von normaler Länge; von da ab nehmen sie nach hinten rapide an Länge zu, bis zu 70 mm. In Anbetracht der Grösse des Hais erscheint diese Länge ganz ungewöhnlich. Bei Haien sind die Rippen in der Regel nur ganz unbedeutend entwickelt und bei keiner recenten oder fossilen Haiischeform hat man bisher eine solch eigenartige Entwicklung der Rippen beobachtet können. Hierin haben wir wieder einen Charakter, der mehr den Ganoiden als den Haien eigenthümlich ist. Man kann im Ganzen ca. 20 lange Rippen zählen, und die auffallende Länge ist bei jeder einzelnen dieser Rippen deutlich zu konstatiren. Nach hinten zu verkürzen sie sich rapide, bis sie ungefähr in der Mitte zwischen den beiden Rückenflossen gänzlich verschwinden. In der Hinterregion des Fisches sind in einer Ausdehnung von etwa 11 cm wieder deutliche Haemapophysen zu erkennen. Die ersten derselben sind durch Zufall aufwärts gebogen und zwar quer über den Chordastrang. Auf den ersten Blick kann man sich leicht täuschen und diese für Spuren einer beginnenden Verkalkung des Notochordes halten: doch bei genauerer Untersuchung und mit Zuhilfenahme der Gegenplatte erkennt man sofort die wahre Natur dieser Theile.

Die Flossen. Die unpaaren Flossen sind durch zwei vollständige Rückenflossen und Spuren einer Afterflosse vertreten. Die Schwanzflosse ist, wie bereits erwähnt, nicht erhalten. Die Rückenflossen bestehen im Wesentlichen aus dem bekannten charakteristischen dreieckigen basalen Knorpel, der nach hinten zu in Radien differenzirt ist. Die beiden Stacheln sind ungefähr von gleicher Grösse, nämlich 15 cm lang. Der vordere ist besser erhalten als der hintere, welcher leider durch einen Bruch in der Platte leicht beschädigt ist. Die Wurzel eines jeden ist verhältnissmässig lang, da sie etwas mehr als ein Drittel der ganzen Ausdehnung des Stachels einnimmt. Die Verzierung besteht aus sechs erhabenen und nach der Spitze zu convergirenden Rippen. Der Querschnitt ist dreieckig, die vordere Kante ist kielartig zugeschärft. Die hintere Fläche trägt eine Anzahl unregelmässig angeordneter Zähne, die auf einer convexen medianen Leiste stehen.

Die Anordnung der Zähne ist bei den beiden Stacheln nicht vollkommen übereinstimmend. Die in zwei Reihen angeordneten Zähne des ersten Stachels alternieren, wie das gewöhnlich die Regel ist. Die Zähne des hinteren Stachels bilden eine einzige mehr oder weniger unregelmässige Reihe: nur auf dem unteren Theile sind sie in zwei nicht alternierenden Reihen angeordnet. Es ist möglich, dass dies letztere eine Krankheitserscheinung ist. Die Länge der Zahnreihe misst 60 mm und besteht aus ca. 20 Zähnen, welche klein und stark nach unten gebogen sind und gegen das Oberende des Stachels hin an Grösse abnehmen.

Die Basalknorpel beider Rückenflossen sind erhalten. Da die vordere Flosse zusammengefaltet ist, kann man den Knorpel derselben nicht so gut erkennen als bei der hinteren, welche in ihrer vollen Breite entfaltet ist. Der Knorpel setzt in einer an der hinteren Seite des Stachels befindlichen Rinne an, welche fast bis zu der Zahnreihe reicht. Er ist dreieckig und nach hinten zu in mindestens 13 Flossenradien differenzirt. Diese sind am breitesten und kürzesten nächst dem Stachel und werden etwas schmaler und länger, je mehr sie sich davon entfernen. Das Kalkmosaik des Knorpels, welches aus einer doppelten Schicht besteht, sieht man hier besonders gut. Ein Theil der oberen Schicht ist weggebrochen und die untere ist so gut erhalten, dass sie durchsichtig erscheint. Löst man einen Theil des Knorpels ab und bettet ihn in Canada-Balsam ein, so erkennt man die minutiösesten Details der Knorpelstructur. Die Flossenstrahlen sind sonderbarer Weise nicht erhalten; nur einige sehr schwache Eindrücke kann man hier und dort noch erkennen. Die Ausdehnung der Flossen ist mit Hilfe der vorhandenen kleinen Chagrin-Schüppchen der Flossen, welche sämtlich parallel angeordnet sind, genau zu verfolgen. Die Flossenmembran reicht bis zur Spitze des Stachels; sie legt sich in einer Zickzacklinie zwischen den Zähnen des Stachels an diesen an.

Afterflosse. Nur ein kleines Stück des Basalknorpels der Flosse, welche 17 cm hinter der Bauchflosse liegt, ist sichtbar. Der Rest ist nicht erhalten, da hier ein Bruch durch die Platte im vorderen Theile der Flosse zieht. Den erhaltenen Theil kann man nur mit Hilfe der Lupe erkennen und alsdann erblickt man die charakteristischen winzigen Kalkplättchen des Knorpels.

Die paarigen Flossen. Der Brustgürtel ist ein typischer Selachierbrustgürtel; er besteht aus einem einfachen Knorpelbogen. Der dorsale Theil ist dick und kräftig und spitzt sich nach oben hin zu. Ein Bruch, welcher durch den Brustgürtel zieht, könnte den Anschein erwecken, als ob derselbe d. h. hier die rechtsseitige Hälfte des Gürtels aus zwei Stücken zusammengesetzt wäre. Der Gürtel ist am breitesten an der Ansatzstelle für die Brustflosse und zeigt drei gesonderte Facetten, welche für die drei Basalknorpel der Flosse bestimmt sind.

Die Brustflosse besteht im Wesentlichen aus drei Stücken, dem Pro-, Meso- und Metapterygium. Das Metapterygium ist ein massives, cylindrisches, stachelartiges Knorpelstück von 30 mm Länge. Es greift in eine schmale, doch tiefe concave Facette ein und trägt keine Radien. Das breite und dreieckige Meso- und Propterygium tragen ungefähr je die gleiche Anzahl von Radien. Die Radien des Mesopterygium sind am besten erhalten und bestehen aus langen und schmalen Knorpelstäben, deren jeder einzelne in eine Anzahl kleinerer Segmente zerlegt ist. Gegen die Mitte der Flosse hin sind sie am längsten. Die Radien des Propterygium sind nicht so deutlich zu erkennen, da sie zum grössten Theil durch einen Chagrin-Mantel verdeckt sind. Doch ist ihre Anordnung durch eine Reihe undeutlicher paralleler Linien angedeutet. Ebenso wie bei den Rückenflossen sind auch hier keine Spuren von den Flossenstrahlen erhalten und von dem Reste der Flosse ist nichts ausser den feinen Chagrin-Schuppen übrig geblieben. Umrisse und Grösse der Brustflosse können auf diese Weise leicht bestimmt

werden. In Anbetracht der Maasse des Fisches sind die Brustflossen sehr gross, wie bei der lebenden Gattung *Cestracion*.

Die Bauchflosse ist nicht ganz vollkommen erhalten. In Folge eines Bruches in der Platte fehlt der vordere Theil der Flosse. Für die genauere Beschreibung kommt hier hauptsächlich die Gegenplatte des Stückes in Betracht, da der grössere Theil dieser Flosse sich auf ihr befindet. Die Flosse zeigt die für weibliche Haie normale Ausbildung. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Basipterygium, welches mindestens 15 Radien trägt. Diese sind vorn am breitesten und kürzesten; weiter hinten werden sie schmaler und länger. Den Umriss der Bauchflosse kann man auch hier mit Hilfe des Chagrins feststellen; sie erweist sich als ebenfalls ziemlich gross.

Chagrin (Taf. XV, Fig. 3. 4). Die Chagrin-Schuppen sind sehr grob und ziemlich dicht angeordnet. Sie sind an den verschiedenen Stellen des Körpers verschieden. Am Rostrum und an den Flossen sind sie sehr fein. An den Bauchtheilen sind sie zumeist feiner als auf den Flanken und dem Rücken; in der Aftergegend werden sie besonders fein. An den Flanken in der Nähe der Schwanzgegend sind sie am grössten und hier findet man sie noch in ganzen zusammenhängenden Stücken. Die Schuppen sind immer einfach und stehen niemals in Gruppen wie bei *Hybodus delabechi* und ähneln denen von *Echinorhynchus spinosus* und erinnern auch an manche von den Hautstacheln bei *Raja radiata*. Die Placoid-Schuppen, obgleich in ihrer Form ein wenig variirend, sind alle in gleicher Weise konstruirt. Der vorwiegende Typus besteht aus einer breiten flachen kreisförmigen Basis mit ausgezacktem Rande, welche in der Mitte eine vorspringende scharfe Crista trägt, die mit einer dünnen Schicht von Schmelz bedeckt ist. Diese Crista selbst ist kräftig nach hinten gebogen. Die kleineren Zähne, besonders an den Flossen, sind von mehr conischer Form, doch ihre Spitze ist stets nach rückwärts gebogen und die Verzierungen sind überall dieselben. Wenn man einen Längsschnitt durch eine Placoid-Schuppe macht, so erscheint die Pulpahöhle gross und niedergedrückt; von ihr strahlen Myriaden von verästelten Kanälen in die dichte Dentinschicht aus. Die letztere ist bedeckt mit einer durchsichtigen Substanz, welche gewöhnlich als Schmelz¹ bezeichnet wird. Die Cristen der Schuppen sind alle parallel angeordnet, und wenn man mit der Hand von hinten nach vorn über die Flanken fährt, so verletzen sie die Hand ziemlich stark.

Kopfstacheln (*Sphenonchi*) sind nicht vorhanden. Sie waren auch überhaupt nicht ausgebildet, da man sonst bei dem vorzüglichen Erhaltungszustande unseres Stückes Spuren von ihnen finden müsste. Unser Exemplar repräsentirt ein Weibchen, dieses in Verbindung mit einem später zu erwähnenden Umstande stützt die Theorie, dass Kopfstacheln nur den Männchen allein eigen waren.

Die Seitenlinie (Taf. XV, Fig. 3) wird von einem schmalen, 1 mm breiten, aus einer doppelten Reihe sehr kleiner und besonders modificirter Plättchen zusammengesetzten Bande gebildet.

Diese Plättchen sind einfach, ein wenig gewölbt und stehen sehr eng bei einander. Die beiden Reihen bilden gleichsam einen Schutzbogen über der eingesenkten Rinne, in welche die Schleimkanäle mündeten. Die Anordnung ist nicht unähnlich derjenigen, welche bei *Chlamydoselache* vorherrscht, aber die Schutz-Schüppchen sind hier viel modificirter. Aus einer solchen Seitenlinie ist leicht

¹ In neuerer Zeit sind eine ganze Anzahl von Untersuchungen über diese äussere Schicht bei den Elasmobranchiern angestellt worden. RÖSE erklärt dieselbe für blosses Dentin, während TOMES, dessen Studien über diesen Gegenstand erst jüngst erschienen sind, zeigt, dass wir es nicht mit Dentin zu thun haben, sondern dass diese äussere Schicht hier richtiger als Schmelz zu bezeichnen ist. (Structure and Development of the Enamel of Elasmobranch Fishes. Phil. Trans. Roy. Soc. London Series B. Vol. 190. 1898. S. 443—464.)

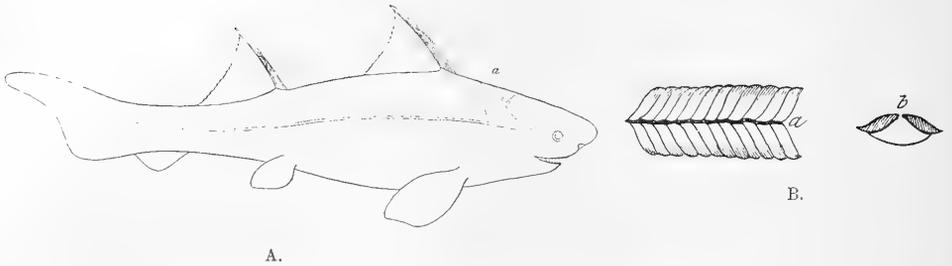


Fig. 2. Seitenlinie bei *Hybodus Fraasi*. A. Verlauf der Seitenlinie mit den beiden dorsalen Aesten (a).
B. Ein Theil derselben vergrößert, a von oben gesehen, b in Querschnitt.

der Typus abzuleiten, welchen SMITH WOODWARD¹ bei *Scyllium sahel-almae* aus der oberen Kreide des Libanon beschrieben hat. Die Seitenlinie besteht bei *Scyllium sahel-almae* ähnlich wie bei *Chimaera* aus kleinen Halbringen. Die Verschmelzung je zweier gegenüberliegenden Plättchen der Seitenlinie bei *Hybodus* würde zur Bildung solcher „Halbringe“ führen. Am vorderen Theile des Rumpfes zwischen dem Kopfe und der Rückenflosse sind deutliche Schleimkanäle (Fig. 2 A. a.) sichtbar, welche über die Rückenregion laufen. Ein Ast läuft über den Rücken gerade hinter dem Kopf und zweigt nach vorn zu einen schmaleren Ast ab. Ein anderer Ast entspringt 4 cm weiter rückwärts an der Seitenlinie und läuft dem ersten annähernd parallel. Beide Aeste ziehen schräg rückwärts über den Rücken.

Der Knorpel (Taf. XV, Fig. 5). Zur Untersuchung der Microstructur der Knorpeltheile wurden Stücke aus der hinteren Rückenflosse genommen. Unter dem Mikroskop sieht man hexagonale Kalkplättchen, welche sehr dicht bei einander stehen. In den Zwischenräumen, welche sich zwischen den nebeneinander liegenden Plättchen befinden, sehen wir kleine Lücken, welche ursprünglich mit Hyalinknorpel ausgefüllt waren und jetzt mit Kalkspat infiltrirt sind. Die Plättchen zeigen eine ganz typische Structur. Der Kalkspat ist in feinen concentrischen Schichten abgelagert. Nach dem Innern zu werden sie undeutlicher und verlieren sich schliesslich ganz. Wenn man die Zelle stark vergrößert, erscheint sie durchsetzt von zahlreichen kleinen Kanälchen, welche mit Kalkspat infiltrirt sind. Diese Kanäle treten entweder einzeln auf oder in Gruppen. Die faserige radiale Structur der Zellen wird sichtbar, wenn man sie unter gekreuzte Nicols bringt, wie schon von FRAAS bemerkt wurde.

An verschiedenen Stellen unseres Exemplares sind Spuren der Weichtheile erkennbar. Die Muskelstreifung ist an mehreren Punkten in der Rippengegend sichtbar und kann mit Hilfe einer guten Lupe leicht studirt werden.

Diese neue *Hybodus*-Art ist leicht erkennbar an dem besonders groben Chagrin, durch welches sie von allen anderen Arten ausgezeichnet ist und ferner an der geringen Grösse der Zähne. Die Art wurde Herrn Professor Dr. E. FRAAS in Stuttgart gewidmet, welchem wir werthvolle Untersuchungen über *Hybodus* verdanken und welchem ich persönlich für sein liebenswürdiges Entgegenkommen verpflichtet bin.

¹ A. SMITH WOODWARD: On the lateral line of a Cretaceous species of Scyllidae. Pro. Zool. Soc. London. 1888. S. 127.

Hybodus Hauffianus E. FRAAS.

1.

(Taf. XVI, Fig. 1.)

Das zweite Exemplar, dessen Untersuchung mir obliegt, ist eine neuere Erwerbung des **Stuttgarter** Museums. Es wurde im Posidonomyen-Schiefer des oberen Lias von Württemberg, bei Holzmaden gefunden, jener Zone und Fundstelle, welche seit Alters her durch ihre Schätze und deren prächtige Erhaltung berühmt ist, und von welcher in jüngerer Zeit ganz besonders werthvolle Prachtstücke stammen. *Hybodus*-Reste sind auch schon früher bei Holzmaden gefunden worden, und zwar jene schönen, wenn auch fragmentären Stücke, welche E. FRAAS beschrieben hat, und welche bis jetzt das beste bekannte *Hybodus*-Material repräsentirten. Es muss als ein glücklicher Umstand bezeichnet werden, dass dieselbe Schicht und Lokalität uns jetzt ein Exemplar geliefert hat, welches ungleich besser und vollständiger erhalten ist als alle bekannten Reste liasischer *Hybodus*-Formen. Das jüngst gefundene Stück, welches vorzüglich präparirt ist, zeigt eine Anzahl neuer und interessanter Charaktere und erweist sich als besonders instruktiv. Obwohl das Exemplar durch Verdrückung stark gelitten hat, so sind doch die meisten Skelettheile deutlich zu beobachten, nur die Schwanzregion ist minder gut erhalten, da sie theilweise zerfallen ist.

Der Fisch liegt auf dem Rücken, so dass nur seine Ventralseite sichtbar ist. Dadurch präsentiren sich die Flossen, welche alle ausgebreitet daliegen, besonders schön, und ihr einzigartiger Erhaltungszustand giebt dem Stücke einen besonderen Werth. Zum ersten Male können wir hier bei diesem Stücke (es ist ein Männchen) das Pterygopodium, den Copulations-Apparat der Gattung *Hybodus* studieren. Eine weitere interessante und eigenartige Merkwürdigkeit des Stückes besteht darin, dass in der Magenregion eine grosse Menge von Belemnitenrostron¹ liegen.

M a a s s e :

Ganze Länge	1,60 m
Vom Rostrum bis zur ersten Rückenflosse	0,40 „
„ „ „ „ zweiten „	0,90 „
„ „ „ „ Brustflosse	0,35 ..
„ „ „ „ Bauchflosse	0,52 ..
„ „ „ „ Afterflosse	1,30 „

B e s c h r e i b u n g .

Kopf. Wie zu erwarten, können vom Cranium nur kleinere, unwichtigere Partien beobachtet werden. Ein losgelöstes Stück vom Vorderende des Schädeldaches (Taf. XVI, Fig. 2), welches in der Nähe des Kopfes gefunden wurde und frei präparirt ist, besitzt die bereits von E. FRAAS beschriebenen Merkmale. Das Stück zeigt einen Theil des Hinterrandes der vorderen Fontanelle, ebenso Theile der supraorbitalen Leisten, ferner die mittlere und die beiden seitlichen Gruben. Das Stück ist von dem übrigen Theile des Schädels durch einen schiefen, von rechts nach links laufenden Bruch abgetrennt worden.

¹ Nach freundlicher Mittheilung von HEINR. DR. F. PLEININGER gehören diese Rostra dem *Belemnites tripartitus* SCHLOTH. an.

Mit diesem Schädelfragmente zusammen wurden zwei Knorpelstücke (Taf. XVI, Fig. 3) gefunden und ebenfalls frei aus dem Gesteine herauspräparirt. Sie sind paarig, rechts und links, und zeigen je eine tiefe elliptische Gelenkpfanne. Zweifellos sind diese die abgebrochenen Postorbitalfortsätze der rechten und linken Seite des Schädels. Ihr unregelmässiger und gezackter Oberrand lässt erkennen, dass sie abgerissen worden sind. Der Postorbitalfortsatz der rechten Seite ist etwas mehr zusammengedrückt als der linke, die Gelenkpfanne auf seiner Unterseite ist daher nicht so breit wie bei letzterem. Die Gelenkpfanne misst, wenn man das Mittel aus beiden Stücken nimmt, 32,5 mm : 12,5 mm; die Maasszahlen entsprechen den beiden Hauptaxen der Ellipse. Die beiden Knorpelstücke sind besonders interessant, da sie die Grösse und Vollkommenheit des Postorbitalgelenkes zwischen dem Cranium und dem Palatoquadrat-Knorpel bei *Hybodus* zeigen. Von der Aussenseite gesehen ist die Gelenkpfanne an keinem der beiden Knorpelstücke bemerkbar, da sie durch einen überstehenden Rand verdeckt ist; sie wird erst sichtbar, wenn man die Stücke von der Rückseite oder von unten her betrachtet. Hieraus wird es verständlich, warum bei dem Münchener Exemplare keine Naht zwischen dem Postorbitalfortsatz und dem Palatoquadratum zu erkennen ist. Bei letzterem Stücke ist der Kopf seitlich zusammengedrückt und der überhängende Rand des Postorbitalfortsatzes ist mit dem Quadratheil des Oberkiefers verschmolzen; die Naht ist auf diese Weise verwischt.

Von den Kopfstacheln sind nur zwei erhalten. Der eine (ein grosser) liegt zum Theil auf dem ersten Kiemenbogen; er ist augenscheinlich vom Kopfe abgerissen und nachträglich in diese unnatürliche Lage geraten. Der zweite, kleine (Taf. XVI, Fig. 4 a. b.) ist aus dem Gestein herauspräparirt; er ist noch im Zusammenhang mit seiner dreistrahlig Basis erhalten. Ausserdem liegt noch die Basis eines dritten Stachels vor (Taf. XVI, Fig. 4 c.), aber der zugehörige hakenförmige Stachel fehlt.

Hybodus besass paarige Kopfstacheln, zwei grosse und zwei kleine; je ein grosser und ein kleiner Stachel standen auf der rechten und linken Schädelseite über und hinter der Augenhöhle. Bereits seit langer Zeit kannte man solche Kopfstacheln und bezeichnete sie, ehe ihre richtige Deutung gefunden war, mit dem Namen *Sphenonchus*. Die Kopfstacheln sind Dermalgebilde: sie bestehen aus einem spitzigen, hakenförmigen, öfters gekrümmten Dorn, welcher tief in eine massive, dreistrahlige Basis von Knorpelmasse eingelassen ist. Die Männchen anderer verwandter Gattungen, wie *Acrodus*, *Asteracanthus*, trugen auch solche Kopfstacheln. Der eigentliche Zweck dieser Stacheln ist nicht bekannt. Da sie nur von den Männchen allein getragen wurden, so ist es in hohem Maasse wahrscheinlich, dass sie irgend eine Funktion bei dem Begattungsakt zu erfüllen hatten. Wenn bei den Hybodonten der Begattungsakt in ähnlicher Weise vorgenommen wurde, wie ihn BOLAU¹ bei *Scyllium catulus* beschreibt, dann dienten diese Kopfstacheln ohne Zweifel mit dazu, das Weibchen festzuhalten.

Die Kiefer. Beide Aeste des Unterkiefers sind vollkommen sichtbar. Sie zeigen die typische Form mit niedriger Symphyse und starker Verbreiterung gegen hinten für die Insertion der Kiefermuskeln. Der vordere Gelenkkopf des Unterkiefers ist verdeckt, aber die Gelenkpfanne, in welche der hintere Gelenkkopf des Palatoquadratum hineinpasst, ist noch zu beobachten. In Folge der Lage des Fisches ist das Palatoquadratum nur unvollkommen sichtbar; es ist zum grössten Theil durch den Unterkiefer verdeckt. Die Symphysenregion mit zahlreichen ausgefallenen Zähnen liegt vom Unterkiefer unbedeckt da und ist so der Beobachtung zugänglich. Wenigstens 70 zerstreut umherliegende Zähne können in der Mundregion gezählt werden. Dieselben stimmen mit denjenigen

¹ BOLAU, H., Ueber die Paarung und Fortpflanzung der Scylliumarten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXV. 1882.

überein, welche E. FRAAS beschrieben hat; ohne Zweifel gehört darum das Stück zu der Art *Hybodus Hauffianus*.

Von dem **Zungenbeinbogen** ist allein das von einem recht kräftigen Knorpel gebildete Hyoidstück der linken Seite deutlich sichtbar. Dasselbe liegt noch dicht am Hinterrande des linken Unterkieferastes und ist mit dem Hyoidstück der rechten Seite durch eine grosse dreieckige Copula verbunden.

In der Ausdehnung von etwa 7 cm liegen hinter dem Schädel die **Kiemenbogen**. Fünf Bogen waren vorhanden, aber leider sind dieselben ganz zerbrochen und die Bruchstücke so untereinander geworfen worden, dass eine detaillirtere Untersuchung unmöglich ist. Gegen hinten, median liegend, ist ein grosses rundes Knorpelstück zu erkennen, augenscheinlich die Copula zwischen den beiden letzten Kiemenbogen.

Brustgürtel und -Flossen. Der Brustgürtel ist durchaus ungünstig erhalten, er ist zerbrochen und verzerrt, seine rechte Seite ist ausserdem theilweise verdeckt. Die Brustflossen liegen in ihrer ganzen Ausdehnung ausgebreitet da; ihre ganze Form und ihre genaue Umgrenzung wird durch die ausgezeichnet erhaltenen Dermalstrahlen bestimmt. Die Basalknorpel sind nur theilweise freigelegt und leider so zerbrochen und zum Theil verdeckt, dass die Deutung der einzelnen Theile unmöglich ist. Die langen Dermalstrahlen sind sehr schön erhalten, tief schwarz gefärbt. Hierdurch hebt sich die Flosse ganz scharf von der umgebenden dunkel blaugrauen Matrix ab. Die Brustflosse ist breit, von annähernd dreieckigem Umriss, mit schön abgerundeten Ecken, mit kleinen Chagrinzähnen besetzt, welche auf der Oberfläche der Flosse in Gestalt kleiner, runder, schwarzer Fleckchen sichtbar sind. In der Nähe des Randes sind diese Chagrinzähnen besonders klein, gegen die Mitte werden sie grösser und gröber. Das vorliegende ist das einzige bis jetzt bekannte Exemplar von *Hybodus*, bei welchem die Dermalstrahlen erhalten sind.

Beckengürtel und Bauchflossen. Ein einfaches, flaches Knorpelstück von Sanduhrform stellt den Beckengürtel dar. Seine breit ausgestreckten Enden tragen 6 lange, kräftige Radialien. An seinen Hinterrand ist ein langes Basipterygium angeheftet, welches die übrigen Radialien trägt. Der proximale Theil des Basipterygiums wird von einem kräftigen Knorpelstab gebildet, welcher 5—6 Radialien trägt. Der distale Theil besteht aus etwa 9—10 Segmenten, deren jedes ein einziges Radiale trägt. Diese Segmente nehmen in distaler Richtung an Grösse beträchtlich zu; sie sind am grössten bei der Vereinigung mit dem Mixipterygium. Das Basipterygium ist schwach einwärts gebogen. Sein Kräftigerwerden gegen das distale Ende hin dient wahrscheinlich dazu, dem ganz ungewöhnlich langen Mixipterygium eine entsprechende Stütze zu bieten. Die drei letzten Segmente sind von polygonalem Umriss und zeigen dieselbe Form wie die entsprechenden Stücke, welche JAEKEL¹ bei *Pleuracanthus sessilis* beschrieben hat. Ueberhaupt zeigt die ganze Bauchflosse und das Pterygopodium von *Hybodus* grosse Aehnlichkeit mit den entsprechenden Theilen von *Pleuracanthus*. Der einzig wichtige Unterschied zwischen beiden ergibt sich daraus, dass bei *Hybodus* die beiden Hälften des Beckengürtels zu einem einzigen Knorpelstab verschmolzen sind, während sie bei *Pleuracanthus* getrennt bleiben. In Fig. 3 ist die linke Bauchflosse von *Pleuracanthus sessilis* neben der eines *Hybodus* abgebildet. Die Uebereinstimmung der einzelnen Theile geht aus der Abbildung klar hervor. Nebenbei sei hier noch erwähnt, dass A. FRITSCH's oft wiedergegebene Reconstruction der Bauchflosse und der Begattungsorgane von *Pleuracanthus*, wie JAEKEL gezeigt hat, inkorrekt ist.

¹ JAEKEL, O., Ueber die Organisation der Pleuracanthiden. Sitz.-Ber. der Gesellsch. f. Nat.-Freunde. Berlin 1894. No. 4 p. 75.

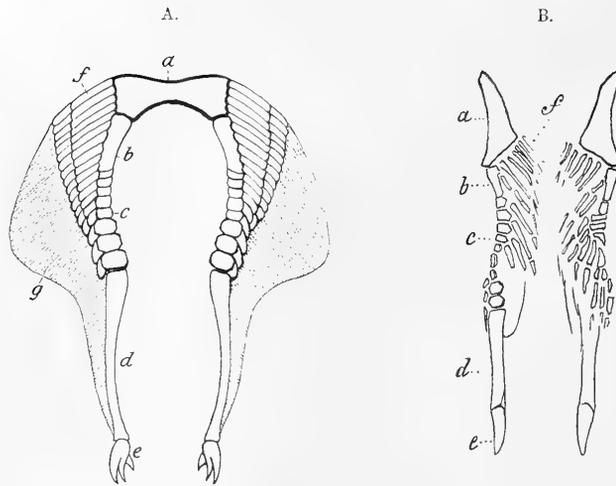


Fig. 3. A. Restauration der Bauchflosse und des Begattungsorganes von *Hybodus Hauffianus* E. FRÄAS.
 B. Linke Bauchflosse mit zugehörigem Begattungsorgan von *Pleuracanthus sessilis* von aussen und innen gesehen (nach JAEKEL).

a Becken; *b* proximaler Theil des Basipterygium; *c* distaler segmentirter Theil desselben; *d* Mixipterygium; *e* Endknorpel und Stacheln desselben; *f* Flossenradien; *g* Flossenstrahlen.

Die Flossenradien nehmen in distaler Richtung an Grösse ab; die vom Beckengürtel getragenen sind die grössten, die übrigen werden gegen hinten zu allmählig kleiner. Die zarten Dermalstrahlen sind auch hier schön erhalten, am besten sind sie bei der rechten Flosse zu sehen, weniger gut bei der linken, da diese durch einen Bruch im Gestein etwas verletzt ist.

An die terminalen Segmente der distalen Basipterygium-Partie sind zwei ausserordentlich lange Knorpelstücke angeheftet: die Mixipterygia. Der proximale Theil derselben ist breit, in distaler Richtung bis zur Ansatzstelle der Endknorpel verschmälern sie sich allmählig. Beide Mixipterygia finden sich noch in natürlicher Lage. Sie sind so stark gebogen, dass ihre distalen wie proximalen Enden nahe bei einander liegen. Die Distalenden der Mixipterygia sind dünn und scharf und tragen die an sie gehefteten Endknorpel. Unglücklicherweise sind die einzelnen Details der letzteren nicht gut zu beobachten, da sie nur in Form einer verquetschten Knorpelmasse erhalten sind, in welcher Dentinsubstanz liegt. Dieses Dentin repräsentirt die Dornen, welche gewöhnlich an den Enden der Pterygopodien von Haien ausgebildet sind. Längs des äusseren Randes des linken Mixipterygiums zieht sich eine lange schmale Franse von Dermalstrahlen hin, welche fast bis zum Distalende hinreicht. Um ein klares Bild vom Bau der Bauchflosse und des Pterygopodiums bei *Hybodus* zu geben, ist in Fig. 3. A. eine Réconstruction dieser Theile vorgenommen worden.

Rückenflossen. In Folge der eigenthümlichen Lage, in welcher sich der Fisch befindet, sind die Rückenflossen grösstentheils verdeckt, nur undeutlich sichtbar. Die vordere Flosse ist vollständig von der grossen Brustflosse verdeckt und mit Ausnahme des Flossenstachels ist wenig oder gar nichts von ihr deutlich zu sehen. Die hintere Rückenflosse ist augenscheinlich vom Rumpf abgerissen. Der zugehörige Flossenstachel allein hat seine natürliche Lage beibehalten, aber die Flossenknorpel, welche

noch in Verbindung mit ihm erhalten sind, liegen frei vom Rumpf abgetrennt, und eine grosse Anzahl von ebenfalls losgelösten Radien liegt in einem Bogen hinter dem Hauptbasalknorpel der Flosse. Diese Radien erscheinen als eine undeutliche Reihe paralleler knorpeliger Stäbe; sie sind aber nur fragmentär erhalten.

Die Afterflosse ist nur ihrer Lage nach durch einen vorstehenden Wulst angedeutet, welcher dem Vorderrande der Flosse entspricht. Dieser Wulst wird hauptsächlich von dicht zusammengeflochtenen Dermalstrahlen gebildet. Zahlreiche andere Strahlen, welche ebenfalls der Afterflosse angehören, liegen zerstreut in der unmittelbaren Umgebung umher. Basalknorpel oder Radialia sind nicht zu beobachten. Die Analflosse liegt hier, wie es ja auch bei dem Münchener Exemplar der Fall ist, in beträchtlicher Entfernung hinter den Bauchflossen und dicht vor dem unteren Lappen der Schwanzflosse. Gemäss der Länge der Dermalstrahlen muss sie recht gross gewesen sein.

Schwanzflosse. Nur der untere Lappen dieser Flosse ist erhalten und zwar ist er nur durch zarte, lange Dermalstrahlen repräsentirt. Diese sind in genügender Anzahl vorhanden, um ein Bild von der Ausdehnung der Flosse zu geben, welche augenscheinlich recht gross war. Der Unterrand des unteren Schwanzlappens zeigt die gleichen Verhältnisse wie der entsprechende Theil der Afterflosse: er ist als ein aus dicht zusammengedrängten Dermalstrahlen bestehender Wulst ausgebildet. Das wulstähnliche Aussehen ist übrigens nur auf Rechnung des Präparators zu setzen. Der obere Lappen der Flosse fehlt ganz.

Rumpfskelet. Der Erhaltungszustand des Axialskelets ist ein sehr unbefriedigender. Alle Skelettheile sind so sehr verdrückt und zerbrochen, dass daran keine Details zu erkennen sind. Hinter dem Brustgürtel sind nur einige wenige verbogene und zerbrochene Rippen zu sehen; die übrigen sind durch eine grosse Masse von Belemnitenrostren, welche darüber liegen, verdeckt. So viel ist aber doch noch von den Rippen zu erkennen, dass ihre ungewöhnliche Länge ins Auge fällt. In der Region vor den Ventralflossen sind die Neuro- und Haemapophysen sichtbar; sie sind aber so dicht zusammengedrängt und so verdrückt, dass es unmöglich ist, die einzelnen Elemente zu unterscheiden. Hinter der Bauchflossenregion sind vom Axialskelet nur einzelne ausgefallene Neuro- und Haemapophysen erhalten, welche gerade über der After- und Schwanzflosse liegen. Diese Stücke, zwischen welchen noch Spuren von Intercalarknorpeln zu bemerken sind, sind sehr schön erhalten und präparirt. Ungefähr in der Mitte unseres Exemplares, in einer Lage, welche der Magenregion bei den Haien entspricht, sehen wir eine Menge zu einem Haufen fest und dicht zusammengepackter Belemnitenrostren. Abgesehen von seiner Lage zum Körper des Fisches kann der unnatürlich dicht gepackte Haufen von Belemniten nur durch irgend einen sackförmigen Körper so zusammengehalten worden sein; es wäre wenigstens ganz unverständlich, wie sonst eine so grosse Masse von Belemnitenrostren ohne ein solches Hilfsmittel in diese Lage hätte gerathen und in ihr verharren können. Dass das sackförmige Organ, welches diese Belemnitenanhäufung zusammenhielt, der Magen unseres Haifisches war, daran kann keinen Augenblick zweifeln. An der Oberfläche des Belemnitenhaufens allein zählt man nicht weniger als 95 Rostren und, da der Haufen ziemlich hoch ist, so muss das letzte Mahl dieses *Hybodus* aus mindestens 250 Belemniten bestanden haben. Das gefräßige Thier war augenscheinlich in einen dichten Schwarm kleinerer Belemniten gerathen und hatte sich mit denselben vollgestopft. Bei der Verdauung traten dann Beschwerden ein. Belemnitenrostra sind nicht gerade besonders geeignet, die Spiralklappe im Colon eines kleinen Haifisches zu passiren, besonders wenn mehrere Hundert zu gleicher Zeit im Magen liegen. Der Tod des Haies kann nicht überraschen!

In Verbindung mit den Belemniten fällt ein vor denselben liegender grosser schwarzer Fleck von unregelmässigem, scharf abgegrenztem Umriss auf. Hinter den Belemniten sehen wir einen zweiten kleineren, aber ganz ähnlichen Fleck. Sind diese Flecke auf die Sepia aus den Tintenbeuteln der Belemniten oder noch anderer Cephalopoden zurückzuführen? Die Flecke wären sonst ganz unverstänglich. Sie sehen ebenso aus, wie die in demselben Horizont so häufig fossil gefundene Sepia aus den Tintenbeuteln der Chondrophoren (und Belemniten). Der Magen der Haifische ist U-förmig und der grosse vordere schwarze Fleck entspricht wahrscheinlich dem proximalen Schenkel des U, während die Belemniten bis in den distalen Schenkel des U vorgedrungen waren. Weiter konnten sie nicht gelangen. Der hintere schwarze Fleck ist wahrscheinlich auf die Sepia zurückzuführen, welche in die Spiralklappe des Darmes gelangte, in die der distale Theil des Magens hinüberführt.

2.

(Taf. XVI, Fig. 6.)

Das Berliner Exemplar entstammt derselben Zone und demselben Fundorte wie das soeben beschriebene; es gehört auch zu derselben Art: *Hybodus Hauffianus* E. FRAAS¹. Wie das Stuttgarter Stück, so repräsentirt auch das vorliegende, etwas kleinere, einen männlichen Hai. Die Schieferplatte, auf welcher die lose verstreuten Theile des Fisches liegen, misst 1.00 : 0.50 m. Die Platte ist von B. HAUFF in Holzmaden präparirt worden, so dass alle Details des Skeletes in vortheilhaftester Weise sichtbar sind. Das vorliegende Exemplar zeigt thatsächlich das ganze Skelet, aber die einzelnen Theile sind in ganz sonderbarer Weise umhergestreut und durcheinander geworfen. Das Ganze macht den Eindruck, als ob die Weichtheile vor der Einbettung der Skelettheile von anderen Thieren verzehrt worden wären. Es ist ganz unmöglich, auch nur zwei Stücke des Skelets in ihrer natürlichen gegenseitigen Lage zu finden. Der besondere Werth des Berliner Exemplares liegt darin, dass die verschiedenen Theile des Skelets in Folge ihrer Isolirung und Freilegung bis ins kleinste Detail studirt werden können. Die Bestimmung der verschiedenen Knorpel lässt sich in Folge des vorzüglichen Erhaltungszustandes des Stückes in einfachster Weise bewerkstelligen.

Dem linken Ende der Platte zu finden wir die Knorpelstücke des Kopfes umhergestreut; hinter diesen, gegen rechts hin, liegen die Reste des Brustgürtels mit losgelösten Theilen der Flossenknorpel und vermischt mit Stücken der Kiemenbögen. Hinter diesen wieder liegt eine wirre Masse von Rippen, Haem- und Neurapophysen. Inmitten der letzteren sind Bruchstücke des Beckengürtels zu sehen, die Bestandtheile der Bauchflossen und der Pterygopodien, vermengt mit Flossenradien, liegen in buntem Durcheinander da. Oberhalb von all diesem liegen die zwei Stacheln der Rückenflossen und Theile der Basalknorpel.

¹ Professor JAEKEL möchte diese *Hybodus*-Form mit dem Namen *Polyacrodus* bezeichnen. In seiner bereits citirten Arbeit schlägt er vor, den Namen *Hybodus* nur auf Dorsalstacheln allein anzuwenden; er zerlegt die alte Gattung *Hybodus* nach der Microstructur der Zähne in mehrere getrennte Gattungen. Da sowohl bei dem Stuttgarter wie bei dem Berliner Exemplare Dorsalstacheln und Zähne zusammen erhalten sind, zog ich es vor, den Namen *Hybodus* für die von AGASSIZ begründete Hai-Gattung beizubehalten. Einen Gattungsnamen für die Dorsalstacheln, einen anderen für die Zähne desselben Haifisches anzuwenden, kann nur zu Verwirrungen Anlass geben.

Beschreibung.

Kopf. Die verschiedenen Theile des Kopfes sind alle erhalten, allerdings nicht mehr in Verbindung miteinander. Das von der Oberseite freiliegende Schädeldach ist besonders bemerkenswerth; es ist vollständiger und besser erhalten als bei irgend einem anderen der Holzmadener Stücke. Die Vorderregion des Cranium ist gegen den Unterrand der Platte gekehrt und die Augenhöhlen liegen rechts und links. Dieser Schädeltheil zeigt dieselben Merkmale wie das zu dem eben beschriebenen Stuttgarter Exemplare gehörende Fragment. Ein Theil der Präfrontallücke ist sichtbar und rechts und links davon erkennt man am Vorderrande des Schädeldaches zwei gleichförmige Einbuchtungen in den Knorpel. Dieselben entsprechen den Nasenkapseln, welche bei den Haien immer dünn und zart sind und welche bei fossilen Stücken nur selten erhalten sind. Bei keinem der Holzmadener Exemplare ist der zarte Rostralknorpel, welcher den Boden der vorderen Fontanelle bildet, erhalten. Nach der ganzen Ausbildung der Vorderpartie des Schädeldaches war das Rostrum bei *Hybodus* augenscheinlich ziemlich spitzig. Wie bereits E. FRAAS bemerkte, sind an dem Schädeldach drei Rinnen, eine mediane und zwei seitliche, zu beobachten. Die mittlere Rinne reicht bis zur Parietalgrube zurück; die beiden anderen, rechts und links von ihr, divergiren gegen hinten allmählig. In der linken Rinne liegt ein Zahn, welcher in diese Stellung natürlich erst nach Zerfall des Skelets gerathen konnte. Der Zahn in dieser Rinne ist insoferne von Wichtigkeit, als er beweist, dass diese Gruben in der That am Schädel vorhanden waren und nicht etwa der Thätigkeit eines phantasievollen Präparators ihre Entstehung verdanken.

Die Parietalgrube ist deutlich sichtbar, sie liegt 5 cm hinter der vorderen Fontanelle und zwar in vollkommen normaler Stellung auf einer Linie, welche die beiden Postorbitalfortsätze verbindet.

Die zarte Knorpelmasse der Ohrkapseln beider Seiten ist nur theilweise erhalten.

Eine in dieselbe Ebene mit dem Schädeldach heraufgepresste Partie der hinteren Schädelschwand wird gegen hinten sichtbar.

Besonders gut sind die augenscheinlich tiefen Augenhöhlen zu beobachten. Die dicke, vortretende Supraorbitalleiste endigt vorne, wie bei *Hybodus Fraasi*, in einem stumpfen Praeorbitalfortsatz, der hier aber bedeutend besser erhalten ist. Der Postorbitalfortsatz ist, da der Knorpel hier auf beiden Seiten zerbrochen ist, nicht gut erkennbar. Beiderseits bemerkt man über dem Postorbitalfortsatz eine Verdickung des Knorpels; diese Verdickungen entsprechen den Stellen, an welchen die vorderen der zwei Kopfdornen saßen.

Das ganze Schädeldach besitzt dachförmige Gestalt, mit der höchsten Erhebung längs der Mittellinie.

Taf. XVI, Fig. 5 stellt eine Restauration des Schädeldaches von *Hybodus* dar, wie eine solche sich aus dem Studium des Münchener, Stuttgarter und Berliner Materiales ergab.

Kiefer. Alle vier Kiefer sind deutlich erkennbar. Gegen das linke Ende der Platte hin sehen wir die beiden Aeste des Unterkiefers, welche unter einem Winkel von etwa 90° zu einander liegen. Der linke Ast, dessen Aussenseite uns zugekehrt ist, bedeckt einen Theil des Hinterendes des rechten Astes, von welchem die Innenseite sichtbar ist. Die Unterkiefer zeigen die so wohlbekanntem Charaktere, dass es nicht nöthig ist, auf die Details derselben näher einzugehen. Beide Aeste haben ziemlich stark durch Verdrückung gelitten. An dem rechten Unterkieferaste ist keine Spur von Rinnen oder Vertiefungen für Muskelansätze zu erkennen. Der vordere Gelenkkopf ist an beiden Aesten gut erhalten, besonders gut am linken Aste. Am rechten Unterkieferaste liegt der Gelenkkopf, augenscheinlich

in Folge von Schrumpfung des Knorpels unnatürlich nahe an der hinteren Gelenkpfanne. Die für *Hybodus* charakteristische massige Entwicklung des Unterkiefer fällt auch bei diesem Exemplare in die Augen.

Die beiden Aeste des Oberkiefers (Palatoquadratum) liegen weit von einander getrennt da. Der rechte Ast liegt ganz in der Nähe des Unterkiefers, aber etwas weiter unten und etwa 7 cm vom Vordertheil des Schädels entfernt. Er kehrt dem Beschauer seine Innenseite zu und zeigt noch einige Zähne in der vorderen Partie des Gebisses. Der linke Ast liegt rechts vom Schädel und etwas weiter oben; er zeigt seine Aussenseite. Am Unterrande beider Aeste kann man die Gelenkpfanne, in welche der Gelenkkopf des Unterkiefers eingreift, deutlich erkennen. Der dahinter liegende Gelenkkopf, welcher der Pfanne am Hinterende des Unterkiefers entspricht, ist ebenfalls an beiden Enden deutlich

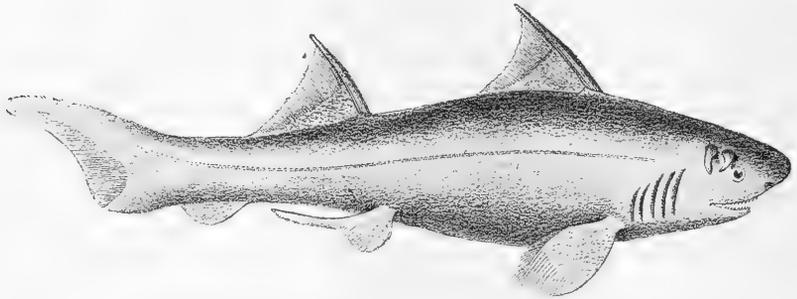


Fig. 4. Restauration des ganzen Thieres von *Hybodus Hauffianus* E. FRAAS. ♂ $\frac{1}{12}$ nat. Grösse.

erhalten. Der Oberrand beider Oberkiefer, besonders des linken, trägt einen stumpfen Fortsatz, dessen Stellung vollkommen dem oben bei *Hybodus Fraasi* beschriebenen Fortsatze entspricht; es ist das der Palatobasalfortsatz. Die obere Partie der Quadratreion, welche mit dem Postorbitalfortsatz articulirt, ist bei beiden Oberkieferästen weggebrochen; am linken Aste ist vielleicht noch eine schwache Andeutung derselben erhalten. Beide Knorpelstücke sind gestaucht und zusammengeschrumpft, ihr Erhaltungszustand ist darum kein besonders günstiger.

Zungenbeinbogen. Das Hyomandibulare der linken Seite liegt isolirt nahe dem Unterrande der Platte auf der linken Seite; das schön präparirte Stück lässt sich in Folge dessen sehr gut studieren. In seiner ganzen Gestalt stimmt dieser Skelettheil mit dem entsprechenden von *Hyb. Fraasi* überein: ein langes, seitlich abgeflachtes, mässig gebogenes Knorpelstück von 10 cm Länge. Dass dieser Knorpel direkt an den Schädel eingelenkt war, kann keinem Zweifel unterliegen, denn dasselbe läuft in einen vorstehenden, gerundeten Gelenkkopf aus, welcher eine eigenthümliche rauhe Oberfläche besitzt.

Das rechte Hyomandibulare ist nicht so deutlich zu beobachten, da es teilweise vom Vorderende des Schädeldaches verdeckt ist. Es liegt auf der Platte zwischen dem Schädel und dem rechten Unterkieferast, mit letzterem einen Winkel von ca. 75° bildend.

Die Identifizirung der Hyoidstücke des Zungenbeinbogens ist nicht ganz leicht. Ein vor der rechten Orbitalregion dicht am Hyomandibulare liegender kurzer Knorpelstab mag ein Theil des Hyoid-

stückes der einen Seite sein. Ein ähnlich gestaltetes Knorpelstück, welches theilweise vom Postorbitalfortsatz der linken Augenkapsel bedeckt ist, ist dann wohl das Hyoidstück der anderen Seite.

Zahlreiche Bruchstücke der Kiemenbogen, vermengt mit Brustflossenradien, liegen zur rechten Seite und unterhalb des Craniums. Eine detaillirte Beschreibung derselben ist überflüssig.

Die beiden Hälften des **Brustgürtels** sind diejenigen Stücke grösserer Wichtigkeit, welche alsdann zunächst in die Augen fallen. Die dorsalen Enden derselben stossen unter einem Winkel von etwa 60° zusammen; ihre ventralen Theile liegen weit von einander entfernt. Die rechtsseitige Hälfte des Brustgürtels ist die besser erhaltene; die linke Hälfte ist so verdrückt und verzerrt, dass daran nichts deutlich zu erkennen ist. Die tiefe kleine Facette für das Metapterygium liegt bei der rechten Brustgürtelhälfte auf der linken Seite bei ungefähr ein Drittel der Länge von der oberen Spitze. Sonst bietet dieser Brustgürtel nichts besonders Bemerkenswerthes.

Theilweise sind auch die Basalknorpel der Brustflosse erhalten, und zwar wenigstens zwei, welche wahrscheinlich das Pro- und Mesopterygium repräsentiren. Jeder dieser Knorpel besitzt einen rundlichen Gelenkkopf für die Eingelenkung in eine entsprechende Facette am Brustgürtel. Beide Knorpelstücke können hier nur fragmentär erhalten sein, da sie im Verhältniss zur Grösse der Flossen bei dieser Art viel zu klein erscheinen. Links davon und oben darüber liegen zahlreiche Flossenradien verstreut umher. Links vom Brustgürtel nahe der Facette zwischen Flossenradien liegt ein langer Knorpelstab, welcher möglicherweise als Metapterygium zu deuten ist.

Die **Rippen** sind theilweise sichtbar, theilweise sind sie durch die rechte Brustgürtelhälfte verdeckt. Die meisten von ihnen sind zerbrochen und die wenigen ganzen Rippen sind leider falsch präparirt, sie zeigen unnatürlich geriefte Oberflächen und ferner regelmässige, knotenartige Verdickungen, als ob sie gegliedert gewesen wären¹. Bruchstücke von Rippen liegen ausserdem mit einer wirren Masse von Neura- und Haemapophysen zusammen. Intercalarknorpel sind leider, wie eigentlich zu erwarten wäre, nicht erhalten.

Beckengürtel und Bauchflossen. Die beiden Hälften des Beckengürtels liegen inmitten einer unregelmässigen Menge von Neura- und Haemapophysen ganz nahe bei einander. Der Beckengürtel zeigt dieselben Merkmale, wie sie bei dem Stuttgarter Exemplare beobachtet werden konnten. Die Facetten für die von den verbreiterten Enden des Beckengürtels getragenen Radien sind deutlich erkennbar. Die beiden massiven Stücke des Basipterygiums liegen nahe bei einander auf der rechten Seite der linken Beckenhälfte. Die einzelnen Bestandteile der segmentirten distalen Region des Basipterygiums liegen lose zerstreut umher. Die zwei langen schmalen Knorpelstücke, welche ganz aussen rechts liegen, sind die Hauptstücke des Pterygopodiums, die Mixipterygia. Ganz am Rande der Platte liegen Reste der Endknorpel und Dornen des Pterygopodiums.

Rückenflossen. Die beiden Stacheln der Rückenflossen liegen parallel zu einander, aber verkehrt da. Ein grosses, dreieckiges, schwach gefaltetes Knorpelstück, welches links von dem ersten Rückenstachel liegt, entspricht den Basalknorpeln der Rückenflosse; Radien oder Dermalstrahlen sind aber nicht erhalten. Ein ähnliches fragmentäres Knorpelstück mag auch in Verbindung mit dem zweiten Rückenflossenstachel zu sehen sein.

¹ Ueberhaupt hat das ganze Exemplar durch „Ueberpräpariren“ gelitten; die Phantasie und Erfindungsgabe des Präparators haben hier verderbliche Früchte gezeitigt.

Kopfstacheln und Zähne. Drei Kopfstacheln sind erhalten, ein kleiner dicht neben der rechten Augenhöhle, ein grösserer und ein kleinerer neben der linken Augenhöhle. Der grössere ist theilweise verdeckt und liegt neben dem Praeorbitalfortsatz der linken Augenhöhle. Die beiden anderen sind schön frei aus der Platte heraus präparirt. Die Zähne, wenigstens 50 an der Zahl, liegen, wie zu erwarten ist, über die ganze Schädelregion der Platte verstreut umher; einer besonderen Beschreibung benöthigen sie nicht. Nur hie und da sind an dem Exemplare Spuren von Chagrin zu sehen, welches ganz mit dem Chagrin des Stuttgarter Exemplares übereinstimmt.

Systematische Stellung von *Hybodus*.

Ehe wir die verwandtschaftliche Stellung von *Hybodus* besprechen, geben wir zunächst eine Definition des Genus.

Definition. *Körper länglich, vorn in ein stumpfes, aber vorstehendes, in der Längsaxe des Körpers liegendes Rostrum ausgezogen. Mundspalt ziemlich klein und weit nach hinten gerückt. Der Palatoquadrat-Knorpel mit grossem Postorbitalgelenk am Cranium. Kiefer mächtig entwickelt mit spitzen conischen oder seitlich comprimierten längsgestreiften Zähnen, welche eine Hauptspitze und eine oder mehrere Nebenspitzen tragen. Mehrere Zahnreihen gleichzeitig funktionirend. Hyomandibulare lang und massiv. Fünf Kiemenbogen. Notochord persistirend. Neur- wie Haemapophysen gestützt durch Intercalar-Knorpel. Rippen kräftig und lang. Rückenflossen mit sehr grossen gebogenen längsgerieften Flossenstacheln, deren Hinterseite längs der Mitte nach unten gekrümmte Zähne trägt. Die Rückenflossen liegen unmittelbar hinter den Brust- resp. Bauchflossen. Brustgürtel ein einfacher Bogen mit je drei getrennten Facetten für die Basalknorpel der Flosse. Afterflosse vorhanden, weit hinten liegend. Seitenlinie eine einfache mit zwei Plättchenreihen bedeckte Rinne. Chagrin bei verschiedenen Arten sehr variirend. Männchen mit paarigen Kopfstacheln; weibliche ohne dieselben.*

In jüngster Zeit herrscht die Tendenz das Genus *Hybodus* in die Cestraciontiden einzureihen. Die Einfügung in diese Familie wird übrigens zugestandenermassen nur als eine provisorische betrachtet. ZITTEL isolirt in seinem Handbuch die Hybodonten und erhebt sie zu einer selbständigen Familie von demselben Werthe wie die Notidanidae und Cestraciontidae. Auf Grund des mir vorliegenden Materiales kann ich die Ansicht ZITTEL's als die richtige bestätigen und eingehender begründen. Ein flüchtiger Vergleich des Schädels des lebenden *Cestracion* (Fig. 5. A.) mit dem von *Hybodus* zeigt uns die vollkommene Verschiedenheit beider. Bei dem ersteren liegt die Augenhöhle weit zurück und das Palatoquadratum besitzt ein *praeorbitales* Gelenk gegen das Cranium. Das Hyomandibulare ist klein und kurz und wenig zum Suspensorium geeignet. Auf der anderen Seite treten am Schädel von *Hybodus* (Fig. 5. B.) vor allen hervor die bedeutende *postorbitale* Articulation des Palatoquadratum, die nach vorne liegenden Augenhöhlen und das lange kräftige Hyomandibulare.

Die Aehnlichkeit mit *Heptanchus* (Fig. 5. C.) ist besonders ins Auge fallend, jedoch ist bei den lebenden Notidaniden das Hyomandibulare zart und schwach und kann darum nicht als Suspensorium der Kiefer dienen. Beim Vergleich der beiden Schädel muss man verschiedene wichtige Thatsachen nicht aus den Augen verlieren. Der Kieferapparat von *Hybodus* ist viel kräftiger und massiver und die Spannweite des Maules ist verhältnissmässig kleiner als bei *Heptanchus*. Für die Anheftung des Kieferbogens an das Cranium war daher ein kräftigeres Hyomandibulare erforderlich, demgemäss

finden wir hier auch ein solches stark entwickelt. GEGENBAUR¹ legt ein grosses Gewicht auf die post-orbitale Articulation bei den Notidaniden und sagt: „Ich betrachte diese Verbindung als die ursprüngliche Befestigung des Kieferbogens.“ HUXLEY² dagegen legt diesem Umstande keine Bedeutung bei in Anbetracht der Thatsache, dass die postorbitale Articulation bei dem Embryo von *Heptanchus* sich erst in einem verhältnissmässig späten Stadium der Entwicklung bildet. Folgen wir der Terminologie HUXLEY'S, so haben wir bei *Heptanchus* den amphystylic Schädeltypus modifizirt durch einen autostylic Typus — eine Combination einer wesentlich niederen mit einer höheren Stufe der Schädelbildung. Bei *Hybodus* dagegen haben wir eine Vereinigung des autostylic mit dem hyostylic Typus nach HUXLEY, beides Typen einer hohen Stufe. Der Schädelbau von *Hybodus* zeigt in Folge dessen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der primitiven Ausbildung bei den lebenden Notidaniden,



Fig. 5. A. Schädel von *Cestracion*. B. Restaurirter Schädel von *Hybodus*.
C. Schädel von *Heptanchus* (nach GEGENBAUR).

hm = Hyomandibulare; n = Nasenkapsel; a = Augenhöhle; po Postorbitalfortsatz; pq Palatoquadratum.

und steht genau zwischen diesen und den höheren heute lebenden Haiischen, die alle typisch hyostylic sind. Gestützt wird diese Annahme noch durch die Thatsache, dass bei *Hybodus* bereits die normale Zahl der Kiemenbögen, nämlich fünf, vorhanden war; *Hexanchus* und *Chlamydoselache* haben sechs, *Heptanchus* sieben Kiemenbögen. *Hybodus* besitzt jedoch noch ein primitives Charakteristikum, das bei den Notidaniden bereits verschwunden ist. Wir finden an ihm die Persistenz einer einfachen unmodifizirten Notochorda. In jurassischen Zeiten hatten die Notidanidae diesen primitiven Charakter bereits verloren, denn bei *Notidanus eximius* WAGNER aus dem oberen Jura von Eichstätt finden wir in der Scheide der Notochorda wohl ausgebildete ringförmige Knorpel. Es scheint zweifellos, dass die Beibehaltung dieses primitiven Charakters, nämlich der nicht differenzirten Notochorda, *Hybodus* für den Kampf ums Dasein ungeeignet machte, denn in der unteren Kreide unterlag *Hybodus* bereits einem höheren, aber noch verwandten Haiotypus. Die Gattung verschwindet gänzlich im Wealden³.

Dass *Hybodus* auf die eine oder andere Weise mit den Notidaniden in Verbindung steht, wurde bereits vor längerer Zeit von verschiedenen Autoren festgestellt. HASSE⁴ erkannte, dass die ältesten bekannten Notidaniden-Zähne eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit den Zähnen von *Hybodus*

¹ C. GEGENBAUR, Das Kopfskelet der Selachier, S. 186.

² T. H. HUXLEY, On *Ceratodus Forsteri*. *Proc. Zool. Soc. London*. Jan. 1876. S. 44.

³ Die sogenannten *Hybodus*-Formen aus jüngeren Ablagerungen als Wealden dürfen nicht mit unserer Gattung *Hybodus* vereinigt werden.

⁴ C. HASSE, System der Elasmobranchier. Allgemeiner Theil pag. 69.

zeigen. SMITH WOODWARD¹, welcher die Zähne der fossilen Notidaniden einem sehr eingehenden Studium unterworfen hat, gelangte zu dem Schlusse, dass die Notidaniden, wenn sie auch vielleicht nicht als ein früherer Seitenzweig der Hybodonten aufzufassen sind, doch wenigstens mit den letzteren zusammen in demselben Stamme wurzeln müssen. Dass die Verbindung zwischen beiden Familien eine weit zurückliegende ist und bis in die palaeozoische Zeit zurückreicht, geht daraus hervor, dass die jurassische Gattung *Hybodus* einen Schädelbau von viel höher entwickeltem Typus zeigt, als selbst die heute lebenden Notidaniden. Ferner ist die letztere Familie, und zwar auch schon in jener frühen Zeit, charakterisirt durch eine einzige Rückenflosse ohne Flossenstachel, während die Hybodonten zwei Flossen besitzen, deren jede durch einen mächtigen Flossenstachel ausgezeichnet ist. Das letztere Merkmal ist ein sehr bezeichnendes, und es kann ihm nicht Gewicht genug beigelegt werden. Die auf die Untersuchung der Zähne begründeten Argumente sind ja sehr einleuchtend, aber man muss solche Beweisgründe doch mit der allergrössten Vorsicht aufnehmen. Ein hervorragender Palaeichthyologe hat die spezifische Bestimmung isolirter, lose gefundener Haifischzähne ganz richtig als blosses Umherraten bezeichnet und hinzugefügt, dass es eine Sache von allergrösster Schwierigkeit ist, auf isolirte Zähne hin genetische Beziehungen zu begründen².

Der Zusammenhang zwischen den beiden Familien der Hybodonten und Notidaniden ist sicherlich ein indirekter und möglicherweise ein weit zurückliegender. Das sicherste, was wir annehmen müssen, ist das, dass beide Familien aus derselben Wurzel entsprungen sind. A. FRITSCH³ spricht die Ansicht aus, dass die Notidaniden direkt von den Xenacanthiden abstammen; Beweise hiefür findet er in der Uebereinstimmung im Schädelbau, in der Gegenwart von sieben Kiemenbogen und in der Ausbildung der Pterygopodien. Aller Wahrscheinlichkeit nach steht auch *Hybodus* mit den Xenacanthiden in genetischer Verbindung, zwar nicht direkt, sondern durch die Cladodonten. Diese Ansicht nöthigt zu einer Diskussion der Beziehungen zwischen *Hybodus* und den Cladodonten.

Zähne, welche denen der mesozoischen Gattung *Hybodus* sehr ähneln, sind schon seit langem aus carbonischen Ablagerungen bekannt, und zahlreiche Autoren haben solche Zähne direkt als der Gattung *Hybodus* zugehörend bestimmt. In einer Uebersicht über die Gattung *Hybodus* hat GIEBEL⁴ die verticale Verbreitung derselben vom Kohlengebirge bis in die Kreide angegeben; ausserdem beschreibt GIEBEL dort zwei carbonische Arten. Schon vor langer Zeit plaidirte BARKAS⁵ sehr energisch dafür, dass zwischen *Cladodus* aus dem Carbon und *Hybodus* aus dem Mesozoikum kein generischer Unterschied existire. Niemand wird die Aehnlichkeit zwischen den Zähnen wenigstens einiger carbonischen Cladodonten z. B. *Ctenacanthus Hyboïdes* (Ag.) oder *Tristychius* sp. und denen des mesozoischen *Hybodus* läugnen wollen. Ferner sind Stacheln von auffallender Aehnlichkeit mit denen der letzteren Gattung im Carbon gefunden worden. ROMANOWSKY⁶ beschrieb den Stachel von *Cladodus tenuistriatus*, welcher dem von *Hybodus* ausserordentlich ähnlich ist. Leider kennen wir nur sehr wenig von der Ausbildung des Skelets bei diesen palaeozoischen Formen. TRAQUAIR⁷ beschrieb eine Cladodontenform

¹ A. SMITH WOODWARD, On the Palaeontology of the Selachian genus *Notidanus*. Geol. Mag. 1886 pag. 257.

² Ein Beispiel an lebenden Haien: Wer würde wohl, allein auf die Kenntniss der Zähne hin, aussprechen, dass *Chlamydoselache* und *Heptanchus* zu einer und derselben Familie gehören?

³ FRITSCH, ANT., Fauna der Gaskohle Böhmens. Bd. III. S. 46.

⁴ Loc. cit.

⁵ Loc. cit.

⁶ Bull. soc. Nat. Moscou. Vol. XXXVII. 1864. p. 157—170.

⁷ TRAQUAIR, R. H., Description of a fossil shark (*Ctenacanthus costellatus*) from the Lower Carboniferous rocks of Eskdale, Dumfriesshire. Geol. Mag. 1884. p. 3.

mit persistirendem Notochord, mit zwei Rückenflossen, welche beide Flossenstacheln besitzen, und wahrscheinlich auch mit einer Afterflosse. Derselbe Autor¹ hat ferner einen wichtigen Hai, *Cladodus Neilsoni* TRAQ. beschrieben, bei welchem die Structur der Brustflossen im Detail zu beobachten war. Das von TRAUQUAIR beschriebene Exemplar ist dadurch von besonderem Interesse für den Palaeontologen, dass es die Entwicklung der Brustflosse bei den Selachiern erklären hilft. Das Kopfskelet zeigt hier, soweit man feststellen kann, bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit dem von *Hybodus*: die Augenhöhle liegt ziemlich weit vorne am Kopfe. Der Postorbitalfortsatz ist augenscheinlich gross und vor allem ist das Hyomandibulare lang und massiv. Die allgemeine Form des Kopfes im Ganzen genommen erinnert sofort an *Hybodus*. TRAUQUAIR war durch die Aehnlichkeit mit den Notidaniden überrascht; die Charaktere, welche die Aehnlichkeit mit dieser Familie bedingen, sind dieselben, welche nach meinen Beobachtungen auch bei *Hybodus* vorhanden sind. Der Hauptwerth aber von *Cladodus Neilsoni* TRAQ. ist in dem Bau der Flossen begründet, welcher durch jenes sehr bemerkenswerthe

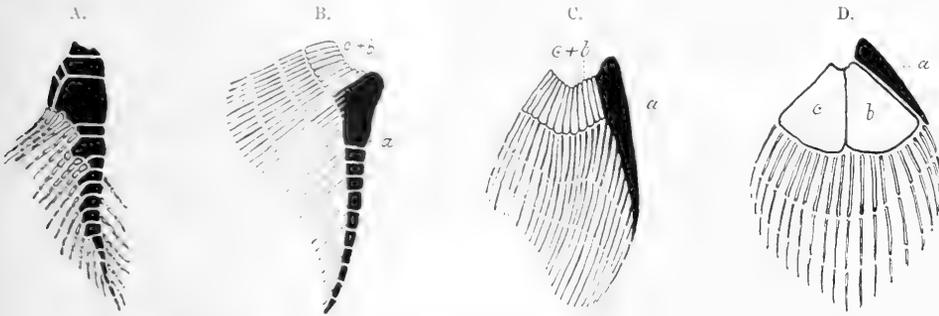


Fig. 6. Schematische Darstellung der Brustflossen bei A. *Xenacanthus* (*Pleuracanthus*), B. *Cladodus*, C. *Symmorium*, D. *Hybodus*.

Exemplar klar gelegt wird. Beide Brustflossen sind erhalten und die proximalen Basalelemente derselben bestehen im wesentlichsten aus a) 8 bis 9 stabförmigen Knorpelstücken, welche direkt an den Schultergürtel angeheftet sind und welche dem Pro- und Mesopterygium der gewöhnlichen Haie entsprechen. b) einem Metapterygium, welches zusammengesetzt ist aus einem proximalen, länglich trapezförmigen Stück, das mit dem Schultergürtel articulirt, und einem distalen segmentirten Theile, der aus 9 abgeflachten rechteckigen Stücken besteht und so einen langen schmalen Stiel bildet. TRAUQUAIR hat erwiesen, dass diese Form des Metapterygium dem medianen gegliederten Stiel in der Brustflosse von *Xenacanthus* (*Pleuracanthus*) entspricht; er betont dabei die Wichtigkeit dieses Exemplares als eines solchen, welches die GEGENBAUER'SCHE Theorie über die Entstehung der Flossen bestätigt. COPE² hat den Flossenbau bei einer anderen Cladodontenform aus dem Ober-Carbon, *Symmorium reniforme* COPE. beschrieben. Diese Form erinnert an *Cladodus Neilsoni*, zeigt aber eine wichtige Abweichung:

¹ TRAUQUAIR, R. H., On *Cladodus Neilsoni* TRAQ. from the Carboniferous Limestone of East Kilbride. Trans. Geol. Soc. Glasgow. Vol. XVI. part. I. 1897.

² COPE, E. D., New and little known palaeozoic and mesozoic fishes. Journ. Akad. Nat. Sciences, Philadelphia. Vol. IX. II. series: 1884—95 pag. 427.

das ganze Metapterygium besteht nur aus einem einzigen langen Knorpelstück und ist an seinem distalen Ende nicht segmentirt. Der bei *Symmorium* beobachtete Typus der Flosse ist aus dem *Cladodus*-Typus einfach durch Verschmelzung der einzelnen Stücke des Metapterygium hervorgegangen zu erklären. Der *Hybodus*-Typus des Metapterygium kann nun aus dem *Symmorium*-Typus durch Verkürzung des Metapterygium abgeleitet werden. Wie wir bereits gesehen haben, ist bei *Hybodus Fraasi* das Metapterygium ein kräftiger cylindrischer Knorpelstab, welcher keine Radien trägt, sondern nur zum Durchschneiden des Wassers dient; die Aufgabe, Radien zu tragen, fällt hier dem Pro- und Mesopterygium zu. Mit anderen Worten: Wir haben hier eine natürliche Reihe, welche mit dem segmentirten Archipterygium bei *Pleuracanthus* beginnt; daraus entwickelt sich das segmentirte Metapterygium bei *Cladodus*, aus welchem das unsegmentirte Metapterygium bei *Symmorium* hervorgeht, dem dann als Endglied der Reihe das verkürzte und unsegmentirte Metapterygium bei *Hybodus* folgt. Am besten lässt sich das in schematischer Weise darstellen wie in Fig. 6. Die Rückbildung des Metapterygium, als des Hauptbestandtheiles der Flosse, ist begleitet von der Ausbildung und Entwicklung der beiden anderen Basalstücke, d. h. des Pro- und Mesopterygium. Nach GEGENBAUR sind dieselben dadurch entstanden, dass die basalen Glieder einer ganzen Anzahl von proximalen Radien zu zwei Stücken zusammenschmelzen. In der Flosse von *Hybodus* ist die Rückbildung des Metapterygium eine vollständige und ebenso ist die Entwicklung von Pro- und Mesopterygium eine vollkommene. Die Brustflosse bei *Hybodus* ist von der bei den Cladodonten einfach dadurch abzuleiten, dass durch Verschmelzung der basalen Knorpelstäbe zwei Knorpelstücke, das Pro- und Mesopterygium, entstanden, wie das von GEGENBAUR ausgesprochen wurde, und dass gleichzeitig das Metapterygium verkürzt wurde.

Unter den höheren Fischen ist eine ähnliche Entwicklung der Brustflosse bei den Crossopterygiern bekannt. Bei dieser Ordnung ist die lappenförmige Flosse mit centraler Axe, wie wir sie bei palaeozoischen Formen, z. B. *Holoptychius*, aus dem Devon, kennen, heute nur noch bei *Polypterus* vorhanden; sie ist hier aber nicht mehr lang, sondern sehr verkürzt, und besitzt wie die Flosse der lebenden Haie drei Basalstücke.

Der positive Beweis für die Entstehung der Brustflosse bei lebenden Haien, wie er durch die Palaeontologie beigebracht wird, ist so vollkommen als möglich. Es erübrigt der Palaeontologie nur noch negative Beweise zu erbringen, um die bis zum letzten Jahre bei den Embryologen so verbreitete Seitenfaltentheorie umzustossen. Die jüngsten Untersuchungen von SEMON¹ zielen darauf hin, die Seitenfaltentheorie bedenklich zu erschüttern. SEMON hat gezeigt, dass aus der Entwicklung der archipterygialen Flosse von *Ceratodus* auch nicht die leiseste Andeutung von Beweis für die letztere Theorie entnommen werden kann, — im Gegentheil, alles spricht hier für die Theorie GEGENBAUR'S. Die einzige Hoffnung, welche den Anhängern der Seitenfaltentheorie geblieben ist, hängt an einer carbonischen Selachierform, welche BASHFORD DEAN als zur Familie der Pleuropterygier gehörend bezeichnet. Die einleuchtenden Argumente, welche SEMON gegen BASHFORD DEAN ins Feld führt, zwingen uns die Ueberzeugung auf, dass bis zur Entdeckung besseren Materiales viele der sogenannten primitiven Charaktere, welche für *Cladoselache* angegeben werden, mit grösster Reserve aufzunehmen sind. Zahlreiche Autoren haben immer an der Richtigkeit der Beobachtung bezüglich *Clado-*

¹ R. SEMON: Die Entwicklung der paarigen Flossen des *Ceratodus forsteri*. Zoolog. Forschungs-Reisen in Australien und dem Malayischen Archipel 1895.

selache gezweifelt, am sichersten von ihnen konnte wohl Prof. JAEKEL¹ urtheilen, welcher Gelegenheit hatte, das einschlägige Material zu studieren. Die Untersuchungen SEMON's haben einer schon lange diskutirten Frage neues Interesse verliehen und sollten den Palaeontologen als Sporn dienen, diese Frage endlich einmal vom palaeozoologischen Standpunkte aus aufzuklären.

Es ist in der That zu bedauern, dass unsere Kenntniss vom übrigen Skeletbau der Cladodonten noch so unvollkommen ist. Künftige Untersuchungen werden vermuthlich ergeben, dass die Cladodonten noch enger mit den Hybodonten verbunden sind. Die Cladodonten existirten bis in die ersten mesozoischen Zeiten: selbst noch im Keuper finden wir Cladodontenzähne: *Phoebodus Brodiei* (SMITH WOODWARD). Vergesellschaftet mit diesen wurden in denselben Ablagerungen Rückenflössenstacheln gefunden, z. B. solche von *Hybodus (Leiacanthus) keuperinus*, welche nur wenig von denen typischer *Hybodus*-Formen abweichen, gleichzeitig kommen dort Kopfstacheln vor, wie solche nur von den Hybodonten getragen werden.

Die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen *Hybodus* und seinen mesozoischen Zeitgenossen ist eine Frage, welche in Folge unserer sehr dürftigen Kenntniss vom Skeletbau der letzteren noch nicht mit Sicherheit diskutirt werden kann. Die Haifische des Mesozoikum scheiden sich auf natürliche Weise in zwei Gruppen: 1) Formen mit glatten, nicht verzierten Rückenflössenstacheln, ohne Zähne auf der Hinterseite der Stacheln. Die Männchen dieser Gruppe besitzen keine Kopfstacheln. Typische Glieder dieser Gruppe sind: *Palaeospinax*, *Synechodus* und *Cestracion*. Auf diese Gruppe, und zwar auf diese Gruppe allein, möchte ich den Namen der Cestraciontidae angewendet wissen. 2) Formen, deren Flössenstacheln gerippt oder sonstwie ornamentirt sind und auf der Rückseite eine doppelte Reihe median gestellter Zähne tragen. Die Männchen dieser Gruppe sind durch Kopfstacheln ausgezeichnet. Typische Vertreter derselben sind: *Hybodus*, *Aerodus*, *Asteracanthus*. Für diese Gruppe, und zwar nur für diese Gruppe allein, sollte meiner Ansicht nach der Name Hybodontidae Verwendung finden.

Trotz der Aehnlichkeit in der Form der Zähne ist es sehr zweifelhaft, ob diese beiden natürlichen Gruppen in nahen genetischen Beziehungen zu einander stehen. Es ist sehr viel wahrscheinlicher, dass die erstere Gruppe die mesozoischen Nachkommen der Cochliodonten aus dem Palaeozoikum enthält. Unsere Kenntniss der letzteren Familie ist leider auch nur eine sehr unbefriedigende. Nur von einer Gattung, und zwar *Helodus*, ist die Rumpfregeion beschrieben worden, wenigstens ein dorsaler Flössenstachel ist dort vorhanden, ferner eine Afterflösse. Aus dem Cochliodontenstamm ging, wie schon erwähnt, wahrscheinlich die Gruppe der mesozoischen Haie mit glatten Flössenstacheln hervor, von welchen bereits im Lias ein Seitenast abzweigte, welcher durch cyclospondyle Wirbel (Spinaciden) ausgezeichnet war, während der Hauptstamm asterospondyl war (Cestracionten). Eines der ältesten Glieder der Gruppe — *Palaeospinax* — aus dem Lias wurde von HASSE und SMITH WOODWARD als asterospondyl beschrieben. Die Studien von E. FRAAS² ergaben, dass wenigstens eine Art, *Palaeospinax Smith Woodwardi* E. FRAAS, zweifellos cyclospondyl war. *Palaeospinax* wird daher in zwei Theile zerlegt werden müssen, von denen der eine zur Familie der Spinaciden, der andere zu den Cestracionten hinüberleitet.

¹ JAEKEL, O., Sitzungsbl. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde. Berlin 1892. Nr. 6 p. 92.

² Loc. cit.

Schlussfolgerungen. Die mesozoische Gattung *Hybodus* repräsentirt einen primitiven Typus mit Uebergangs-Charakteren. Ihr Schädelbau deutet an, dass sie viel näher mit den Notidaniden verwandt ist, als mit den Cestracionten. Ihre Verwandtschaft mit den Notidaniden ist keine direkte,

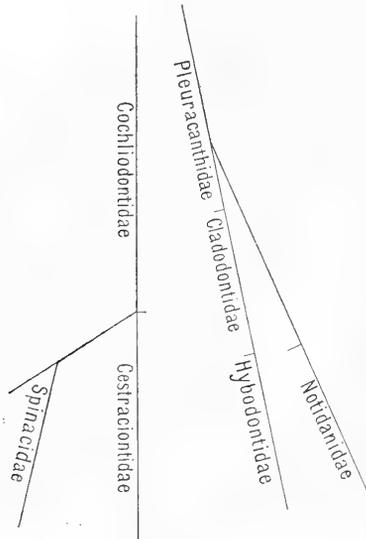


Fig. 7.

Notidaniden, Cestracionten und Spinaciden, d. h. fast aller älteren mesozoischen Haie, entwickelten sich zuerst in ähnlicher Weise; in postjurassischer Zeit trat dann aber in dieser Beziehung ausgesprochene Divergenz ein.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen sind durch das beigefügte Schema Fig. 7 erläutert.

München, den 14. November 1899.

sondern auf die gemeinsame Abstammung von einer pleuracanthiden Grundform zurückzuführen. Die Spezialisirung der Zähne ging bis zur Jurazeit bei beiden Familien in ähnlicher Weise vor sich, worauf dann eine energische Divergenz in der weiteren Entwicklung einsetzte. Der Schädelbau von *Hybodus* zeigt sich gegenüber dem der Notidaniden als bemerkenswerth vorgeschritten und weist dieser Gattung eine Stellung zwischen den Notidaniden und den höherstehenden heute lebenden Haifischen an. Die Hybodonten stammen direkt von den palaeozoischen Cladodonten ab, welche ihrerseits von einer pleuracanthiden Stammform abzuleiten sind. Die Cestracionten divergiren ziemlich stark von den Hybodonten und stammen wahrscheinlich in direkter Linie von den Cochliodonten des Palaeozoikum ab. Von diesem Hauptstamm wurde wahrscheinlich ein cyclospnyler Seitenast abgezweigt, welcher die benthonische Lebensweise der Ahnen aufgab und nektionische Lebensweise annahm. In Folge dessen bildete sich bei ihm eine neue einfachere Be-zahnung heraus. Die Zähne der ältesten Hybodonten,

Ueber die mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol

von

Emil Böse und Max Schlosser.

Mit Tafel XVII, XVIII.

Einleitung.

Die vorliegende Abhandlung wurde von Dr. EMIL BÖSE im Sommer 1897 begonnen, erlitt aber schon durch dessen anderwärtige wissenschaftliche Thätigkeit eine längere Unterbrechung; durch seine Abreise nach Mexico wurde ihr Abschluss überhaupt gänzlich in Frage gestellt. Da es mir jedoch wünschenswerth erschien, dass die letzte grössere Lücke in der Kenntniss der Brachiopodenfaunen des alpinen Lias ausgefüllt werde, so übernahm ich auf Anregung meines lieben Freundes die Fertigstellung dieser Arbeit.

Ich bin mir nun freilich bewusst, dass ich auf diesem mir etwas ferner liegenden Arbeitsgebiete nicht jene Sicherheit besitze, die zur erschöpfenden Lösung eines solchen Themas nöthig ist, allein meine Aufgabe wurde doch immerhin dadurch wesentlich erleichtert, dass Dr. E. BÖSE nahezu das gesammte Material bereits wenigstens provisorisch bestimmt hatte, und der von ihm noch nicht erledigte Theil auch an und für sich keine besonderen Schwierigkeiten mehr bot, so dass ich es doch wohl wagen darf, vorliegende Abhandlung der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Was unsere Arbeitstheilung betrifft, so hatte BÖSE die Gattungen *Pseudokingena*, *Waldheimia* mit Ausnahme von *ampezzana*, *Terebratula* mit Ausnahme von *gozzanensis* und *Neumayri* und von *Rhynchonella* die Arten *variabilis*, *Zitteli*, *Briseis*, *Greppini* bereits erledigt, welchen Theil ich hier ohne jegliche Aenderung veröffentliche; den Rest und die Zusammenstellung der Resultate habe ich übernommen.

Das Material findet sich zum weitaus grössten Theil im Münchener palaeontologischen Museum und zwar stammen die Brachiopoden von St. Cassian, richtiger von Lavarella, zumeist aus älteren Aufsammlungen. Der grössere Theil der Brachiopoden von La Stua bei Cortina d'Ampezzo ist Frau Dr. M. GORDON-OGILVIE zu verdanken, welche diese Stücke dem Münchener Museum schenkte. Im Herbst 1897 hat auch BÖSE an letzterer Lokalität gesammelt und das bereits vorhandene Material

nicht unwesentlich bereichert, und endlich ist es mir geglückt, trotz meines nur sehr kurzen Aufenthaltes auf La Stuva im Juli 1899, noch verschiedene wichtige Stücke zu finden, welche das bereits vorhandene Material recht gut ergänzen. Auch diese beiden letzten Suiten wurden dem Münchener Museum einverleibt.

Herr Prof. DR. BENECKE hatte die grosse Liebenswürdigkeit, das in der Strassburger Universitätsammlung befindliche Material nebst den Originalien zur HAAS'schen Arbeit — Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien — zur Benützung überlassen, jedoch konnte ich es nach eingehender Prüfung zurückstellen, da es mit Ausnahme einer einzigen Art nichts enthielt, was nicht auch in der Münchener Sammlung vorhanden wäre.

Sehr zu bedauern ist es, dass das Material des Wiener palaeontologischen Institutes, welches HAAS seinerzeit benützt hatte, trotz der eifrigen Nachforschungen von Seiten des Herrn Professor DR. UHLIG und Herrn DR. v. ARTHABER nicht mehr aufzufinden war, denn es enthielt verschiedene wichtige Arten, welche in keiner der beiden oben genannten Sammlungen vertreten sind.

Wenn unsere Resultate von jenen, welche HAAS mit seinem Materiale erzielt hat, nicht unwesentlich abweichen, so erklärt sich dies aus mehrfachen Gründen. Vor Allem ging dieser Autor von der gänzlich unmotivirten Voraussetzung aus, dass auch die Brachiopodenfauna von Castel Tesino im Val Sugana noch dem Lias angehören müsse, was aber bekanntlich nicht der Fall ist, weshalb sie auch hier überhaupt gar nicht weiter in Betracht kommt. Ferner hat dieser Autor von der wichtigen Lokalität La Stuva anscheinend überhaupt kein Material in Händen gehabt und diesen Fundplatz selbst kaum gekannt. Wenn nun auch die dortige Fauna mit jener der Lokalität Lavarella auf Fanisalpe, welche vorwiegend das Material zu der HAAS'schen Arbeit geliefert hat, nicht völlig identisch ist, insoferne letztere in der That noch etwas mehr geologisch ältere Species aufweist, so bietet Lavarella doch noch genug Arten, welche geeignet gewesen wären, seine vorgefasste Meinung, dass es sich um unteren Lias handle, erheblich zu erschüttern. Endlich muss man auch berücksichtigen, dass die Kenntniss der Brachiopodenfauna des alpinen Lias zu jener Zeit, als HAAS seine Monographie verfasste, doch noch viel zu wünschen übrig liess. Allein selbst bei der mildesten Beurtheilung wird man doch zu der Ueberzeugung kommen, dass sich viele, wenn nicht die meisten seiner Irrthümer recht wohl hätten vermeiden lassen, denn eine nicht unerhebliche Zahl der beschriebenen Arten hat er ja selbst mit solchen identificirt, welche bereits GEMMELLARO für den mittleren Lias Siciliens angegeben hatte.

Zum Schluss möchte ich — zugleich auch im Namen meines Freundes DR. E. BÖSE Herrn Geheimrat DR. v. ZITTEL für die gütige Ueberlassung des Materiales und die freundliche Erlaubniss zur Benützung seiner werthvollen Privatbibliothek den innigsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Prof. DR. BENECKE in Strassburg, welcher mit grösster Bereitwilligkeit das Material der dortigen Sammlung mit den HAAS'schen Originalien zur Verfügung gestellt hat, sei hier unser aufrichtigster Dank gezollt.

Spezieller Theil.

Pseudokingena nov. gen.

Unter dem Namen *Pseudokingena* fasse ich die bisher als *Kingena (Terebratulina) Deslongchampsii* DAV. und *Kingena Capellini* DI-STEF. bezeichneten Arten zusammen. Diese kleinen, zierlichen Gehäuse gleichen äusserlich vollkommen den zu *Kingena* gehörigen Formen, insbesondere der *Kingena lima*. Der Bau des Armgerüsts weicht jedoch stark ab und nähert sich eher dem von *Centronella*. DAVIDSON vergleicht ihn zwar mit dem von *Terebratulina*, doch fehlt bei der hier zu besprechenden Gattung die hintere Querbrücke vollständig. Zu *Terebratula* kann man die Formen nicht stellen, weil die Schleife in der Mitte der Brücke eine Verstärkung aufweist, welche an den Brachialapparat der Centronellinen erinnert, auch unterscheiden sich die Formen schon äusserlich durch ihre mit Warzen besetzte Oberfläche. DESLONGCHAMPS (Pal. franc. terr. jur. Brach. pag. 55) wollte das Genus *Kingena* erweitern, aber mir scheint das unmöglich, da das Brachialgerüst unserer Form zu sehr von dem der cretacischen Kingenen abweicht. Auch DAVIDSON (Mon. Suppl. pag. 117) hat sich dem Vorgehen DESLONGCHAMPS nicht angeschlossen, sondern bezeichnete die von ihm creirte Form als *Terebratulina ? Deslongchampsii*. Aber auch mit *Terebratulina* stimmt die Form, wie vorher gezeigt, in wichtigen Merkmalen nicht überein. Ich halte es desshalb für nothwendig, eine neue Gattung aufzustellen, um so mehr, als jetzt die Form bereits aus England, Frankreich, Sicilien und den Südalpen bekannt geworden ist.

Diagnose:

Schaale: punctirt.

Grosse Klappe: kräftig gewölbt.

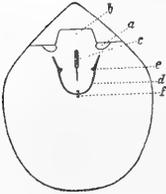
Kleine Klappe: eben oder schwach gekrümmt, oft ist ein seichter Mediansinus angedeutet.

Ornamentirung: Beide Klappen sind mit mehr oder weniger kräftigen Warzen besetzt.

Schnabel: aufrecht stehend, wenig gekrümmt. Die Schlosslinie ist gerade oder wenig gekrümmt, meistens kaum die Hälfte der Schalenbreite einnehmend. Eine deutliche, breite, verhältnissmässig hohe, scharf begrenzte Area ist stets vorhanden; sie wird von einem auffallend grossen, runden oder ovalen Foramen durchbrochen, welches auf seiner unteren Seite durch ein aus zwei Theilen bestehendes Deltidium begrenzt wird.

Innere Merkmale: In der kleinen Klappe befindet sich ein deutliches Medianseptum, welches von dem kräftigen, viereckigen Schlossfortsatz ausgeht. Seitwärts von diesem und unterhalb der Schlossgruben gehen zwei Cruren ab, welche convergiren und fast mit der Commissur in einer Ebene liegen; sie gehen nur wenig gegen das Innere des Gehäuses zurück. Etwas oberhalb der Mitte entsendet jede der Cruren gegen die andere hin einen Sporn. An ihrem unteren Theile sind

die Cruren verbunden und in der Mitte der verbindenden Leiste zeigt sich eine Verdickung. Eine aufsteigende Schleife wie bei *Waldheimia*, oder ein vollständiger Ring wie bei *Terebratulina* sind sicherlich nicht vorhanden. Die innere Seite der Schaafe zeigt zahlreiche feine radiale Streifen oder Facetten.



a Zahngrube. b Schlossfortsatz. c Medianseptum. d Crura. e Sporn der Crura. f Verdickung der Brücke.

Die hier gegebene Gattungs-Diagnose muss nothwendiger Weise noch zu viel enthalten, da bisher nur zwei Arten bekannt sind. Nur von einer einzigen Art konnte bisher das Armgerüst studirt werden, denn auch das von mir untersuchte Exemplar gehört zu *Pseudokingena Deslongchampsii* DAV., von der andern Art, *Ps. Capellini* DI-STEF. liegt mir nur ein einziges Exemplar vor, doch stimmt dieses im Aussehen so genau mit der andern Art überein, dass wohl kaum ein verschiedenes Gerüst zu erwarten ist. Die Hauptmerkmale für unsere neue Gattung sind: die Area, die mit Warzen besetzte Oberfläche, sowie das einfache Armgerüst.

Der punktirten Schaafe, sowie des Gerüstes wegen ist *Pseudokingena* zu den *Terebratuliden* zu rechnen; äusserlich schliesst sie sich ganz an *Kingena*, dem Gerüst nach jedoch mehr an *Centronella* an; andererseits ist aber die äussere Aehnlichkeit sowohl mit *Centronella* selbst wie auch mit den *Neocentronellinen* oder *Juvavellinen* (BRITNER) eine geringe. DAVIDSON vergleicht das Armgerüst mit dem von *Platidia*, *Terebratula* und *Terebratulina*. Die Aehnlichkeit mit *Platidia anomioides* SCACCHI ist auffallend, doch fehlt hier der Schlossfortsatz der kleinen Klappe; bei *Terebratula* andererseits fehlt die Verdickung in der Mitte der Brücke, welche übrigens auch stets anders als bei *Pseudokingena* gestaltet ist; *Terebratulina* endlich hat einen geschlossenen Ring, der bei *Pseudokingena* sicherlich fehlt. Wir dürfen also wohl *Pseudokingena* dem Genus *Kingena* als gleichberechtigte Gattung an die Seite stellen.

Pseudokingena Deslongchampsii DAV.

(Tafel XVII, Fig. 1. 2.)

- | | | |
|----------|---|--|
| 1850. | <i>Terebratula Deslongchampsii</i> | DAVIDSON, Examination of Lamarck's species. Annals and Mag. of Nat. Hist. pag. 450. Taf. XV, Fig. 6, 6 a. |
| 1856. | " " | OPPEL, Die Juraformation pag. 263 Nr. 81. |
| 1858. | <i>Terebratulina</i> | DESLONGCHAMPS, Mémoire sur la couche à Leptaena. Bull. Soc. linn. de Normandie pag. 161, Taf. IV, Fig. 1—3. |
| 1863. | <i>Kingena</i> | DESLONGCHAMPS, Paléont. franç.; terr. jur. Brachiopodes, pag. 138, Taf. 33, Fig. 1—12, pag. 55, Taf. 7, Fig. 9—10. |
| 1865—66. | <i>Terebratula</i> ? | MOORE, Proceedings of the Somerset Archaeological and Nat. Hist. Soc. (nach DAV.) |
| 1871. | <i>Terebratulina</i> | QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands, Die Brachiopoden. pag. 244, Taf. 44, Fig. 11. |
| 1874. | <i>Kingena Josephinia</i> | GEMMELLARO, Sopra alc. faune giuresi e liasiche. pag. 72, Taf. XI, Fig. 11. |
| 1874—82. | <i>Terebratulina</i> ? <i>Deslongchampsii</i> | DAVIDSON, A Monograph of the British fossil Brachiopoda. Suppl.-Bd. pag. 117. |
| 1891. | <i>Kingena Josephinia</i> | DI-STEFANO, Il lias medio del Mte San Giuliano pag. 146. |

Diese ausserordentlich interessante Species liegt mir in fünf Exemplaren vor. Da die Art bereits von DAVIDSON, DESLONGCHAMPS und GEMMELLARO vorzüglich beschrieben worden ist, so begnüge ich mich hier mit einigen ergänzenden Bemerkungen.

Schon GEMMELLARO hat gesehen, wie ausserordentlich nahe seine *Kingena Josephinia* der *Kingena ? Deslongchampsii* steht, als Unterschied konnte er nur angeben, sie sei etwas länger, hätte einen auf der Seite comprimierten Schnabel und stets eine abgerundete Stirnlinie; ausserdem sei die Sicilianer Art constant kleiner. Diese Unterschiede dürften kaum für die Abtrennung einer Species genügen. Was vor Allem die Grösse anbelangt, so giebt DESLONGCHAMPS auch 10 mm als normal für die Höhe an, GEMMELLARO dagegen nur 5, aber DI-STEFANO, der die nämliche Art am Mte S. Giuliano fand und durch Vergleichung seiner Stücke mit den Originalen GEMMELLARO's die Identität der Art zu constatiren im Stande war, giebt als Länge seiner Exemplare 9 mm an; an meinen Stücken konnte ich messen:

Höhe . . .	8,4 mm	6,3 mm	7,4 mm
Breite . . .	7,8 "	5,5 "	6,8 "
Dicke . . .	3,9 "	2,5 "	3,5 "

Diese Grössenunterschiede kann man also wohl kaum als ausschlaggebend betrachten. Bei den grösseren mir vorliegenden Stücken erscheint die Stirn ganz leicht abgestutzt, sie stimmt durchaus mit derjenigen des französischen Exemplars überein. Einen Unterschied zwischen dem Schnabel der sicilianischen und dem der französischen Form kann ich kaum erkennen; jedenfalls ist er viel zu gering, als dass man daraufhin die sicilianische Form als besondere Species abtrennen könnte. Dagegen konnte ich, ebenso wie DI-STEFANO, bei grösseren Exemplaren die Andeutung einer leichten Einbiegung der Stirn gegen die grosse Klappe erkennen; dies könnte man vielleicht als Species- oder Varietät-Unterschied auffassen, doch müssten weitere Funde die Constanz des Merkmals bestätigen. Dass die innere Seite der Schaale schwache radiale Streifen aufweist, hat bereits DESLONGCHAMPS gefunden und DI-STEFANO bestätigt; auch an den uns vorliegenden Exemplaren ist diese Eigenschaft deutlich zu erkennen. Ueber die Beschaffenheit des Armgerüsts habe ich bereits bei Gelegenheit der Genus-Diagnose berichtet, die dort gegebene Abbildung ist nach einem Schliiff durch ein Exemplar der *Pseudokingena Deslongchampsii* von Alpe La Stuva angefertigt.

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo, Lavarella bei St. Cassian.
Horizont: mittlerer Lias.

Pseudokingena Capellinii DI-STEFANO.

(Taf. XVII, Fig. 3.)

1891. *Di-Stefano*, Il lias medio del Mte San Giuliano etc. pag. 145, Taf. IV, Fig. 24—26.

Von dieser hübschen Art liegt mir nur ein einziges Exemplar vor, welches in jeder Hinsicht mit den von DI-STEFANO abgebildeten Formen übereinstimmt. Auffallend ist die breite Gestalt, wodurch die Form sich von *Pseudokingena Deslongchampsii* gut unterscheidet; die Neigung zur Sinusbildung in der Stirnregion lässt sich auch an dem mir vorliegenden Exemplar erkennen.

Bisher wurde *Pseudokingena Capellinii* nur in Gesellschaft von *Ps. Deslongchampsii* gefunden, was vielleicht dafür spricht, dass man diese Form nur als Varietät aufzufassen hat; doch habe ich keine Uebergänge zwischen beiden beobachten können, was man allerdings durch die geringe Zahl der gesunden Exemplare erklären könnte; jedenfalls ist heute eine Vereinigung der beiden Species noch nicht möglich.

DI-STEFANO behauptet, dass die von ihm beschriebene Art sicher zu *Kingena* gehört; aber

er betrachtet offenbar die von DESLONGCHAMPS für *Kingena* aufgestellte Gattungs-Diagnose als die richtige, was sie jedenfalls nicht ist, da wir von der ächten *Kingena* der Kreide ausgehen müssen. Im Uebrigen verweise ich auf das bei Gelegenheit der Gattungs-Diagnose Gesagte.

Fundort: St. Cassian (vermuthlich Lavarella).

Horizont: mittlerer Lias.

Terebratula.

Terebratula chryzilla UHLIG.

(Taf. XVII, Fig. 4.)

- | | | |
|-------|------------------------------|---|
| 1879. | <i>Terebratula chryzilla</i> | UHLIG, Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Sitz.-Ber. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. 80. pag. 17, Taf. 1, Fig. 6. |
| 1880. | „ „ | CANAVARI, I brachiopodi degli strati a <i>Terebratula Aspasia</i> nell' Appennino centrale. R. Acc. dei Lincei. pag. 12. |
| 1884. | „ „ | HAAS, Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. pag. 22. (e parte.) |
| Non | „ „ | FINKELSTEIN, Ueber ein Vorkommen der Opalinus- (und Murchisonae-?) Zone im westlichen Südtirol. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1889. pag. 65. |

Diese Art ist von UHLIG gut beschrieben worden; später hat HAAS die Art mit einer nahe- stehenden aus dem Dogger, welche ich¹ später als *Ter. vespertilio* beschrieben habe, verwechselt. Mir lagen seinerzeit nur die beiden Exemplare der *Ter. chryzilla* vor, welche UHLIG beschrieben hat, sie sind aber schlecht erhalten. Später sammelte Frau DR. GORDON - OGLVIE bei der Alpe La Stuva 3 weitere Stücke und ich selber fand dort 5 Exemplare. Alle diese Stücke sind mangelhaft erhalten, doch genügen sie, um uns ein vollständiges Bild der Eigenschaft, welche die Species besitzt, zu geben. Der Beschreibung UHLIG's ist nichts hinzuzufügen, doch möchte ich nochmals kurz auf die Merkmale hinweisen, wodurch sich *Ter. chryzilla* von *Ter. vespertilio* unterscheidet. *Ter. chryzilla* ist eine ziemlich grosse Form; eines der mir vorliegenden Stücke hat eine Breite von 23 mm und eine Höhe von 20 mm, während die Breite und Höhe der grössten Exemplare von *Ter. vespertilio* je 13 und 12 mm kaum überschreitet. Ich hatte seiner Zeit (loc. cit. pag. 291) geglaubt, dass der Schnabel der *Ter. chryzilla* verhältnissmässig schmaler als derjenige von *Ter. vespertilio* sei, das ist jedoch nicht richtig; der Schnabel ist in den Abbildungen bei UHLIG unrichtig wiedergegeben; an mehreren der von mir gesammelten Exemplare ist der Schnabel vollständig erhalten. Seine Grösse scheint etwas zu wechseln, doch ist er im Allgemeinen ziemlich kräftig und gekrümmt, aber bei weitem nicht so stark über- gebogen wie derjenige der *Ter. vespertilio*. Kanten fehlen bei der liasischen Art gänzlich. Bei den besser erhaltenen Stücken von der Alpe La Stuva zeigt sich auch, dass Wulst und Sinus sich viel schärfer absetzen als bei jener Art, und dass der Sinus erst in der Mitte der kleinen Klappe beginnt. An einzelnen Stücken zeigt der Wulst eine schwache mediane Einsenkung; alle Exemplare haben im Sinus eine mediane Erhöhung.

Durch diese Merkmale ist *Ter. chryzilla* von *Ter. vespertilio* leicht zu unterscheiden. Wenn

¹ BÖSE und FINKELSTEIN, Die mittelliasische Brachiopodenschichten bei Castel Tesino im östlichen Südtirol. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1892. pag. 290. Taf. XVII, Fig. 3, Taf. XVIII, Fig. 13.

übrigens BOTTO-MICCA¹ glaubt, *Ter. vespertilio* mit *Ter. curviconcha* vereinigen zu müssen, so beweist dies, dass er die letztere Form nicht kennt; *Ter. curviconcha* hat eine viel gedrungene Gestalt und ist im Allgemeinen auch grösser als *Ter. vespertilio*. Ferner fehlen der *Ter. curviconcha* vollkommen die Schnabelkanten und die falsche Area. Wenn am Mte Pellar in den *Opalinus*-Schichten neben *Ter. vespertilio* auch Formen vorkommen, welche der *Ter. curviconcha* OPP. sehr nahe stehen, so beweist dies natürlich nichts; man kann diese Formen jederzeit leicht von *Ter. vespertilio* unterscheiden, weil ihnen stets der zungenartig verlängerte Wulst fehlt, der für die von mir benannte Form charakteristisch ist. Uebrigens hat sich FUCINI² meiner Deutung angeschlossen; es muss ihm aber nicht gelungen sein, die beiden Species zu unterscheiden. Mir persönlich ist bisher vom Mte Grappa keine ächte *Ter. vespertilio* zu Gesicht gekommen; unter dem Material, welches mir vorlag, fanden sich nur *Ter. nepos* und an *Ter. curviconcha* erinnernde Formen.

Was nun das Verhältniss der *Ter. chryzilla* zu *Ter. Aspasia* angeht, welche mit ihr zusammen bei La Stuva vorkommt, so hat darüber bereits UHLIG gesprochen, dessen Bemerkungen nur noch hinzuzufügen ist, dass bei *Ter. Aspasia* der Schnabel viel zierlicher gebaut ist und kurze, deutliche Kanten besitzt; ausserdem ist der Winkel, den die Kanten der kleinen Klappe am Wirbel miteinander bilden, bei *Ter. Aspasia* beträchtlich stumpfer als bei *Ter. chryzilla*.

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo und Lavarella.

Horizont: mittlerer Lias.

Terebratula Aspasia MEN.

1859. G. Geyer, Ueber die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 14 c. sqn. Taf. II, Fig. 13—15.

Von dieser Art liegen drei Exemplare aus La Stuva vor. Eines fand ich selbst in den Kalkbänken am Eingang dieser Alpe zusammen mit *Terebratula chryzilla* UHL. und *Rhynchonella palmata* OPP. Alle stimmen gut mit typischen Exemplaren der *Ter. Aspasia* aus den Centralappenninen überein. Den bisherigen Beschreibungen ist nichts hinzuzufügen. *Ter. Aspasia* ist ja, wie allgemein bekannt, kein Leitfossil, da die Form sich im unteren Lias nicht viel seltener findet als im mittleren. Es wäre deshalb wohl angezeigt, wenn man die Horizontbezeichnung „Schichten mit *Ter. Aspasia* MEN.“ aufgäbe, um so mehr, als gerade in diesen Schichten die *Ter. Aspasia* meistens gar nicht oder nicht häufig zu finden ist.

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo.

Horizont: mittlerer Lias.

Terebratula De Lorenzoi nov. sp. (8 Exempl.)

(Taf. XVII. Fig. 7. 8.)

Diese merkwürdige Form, welche zu den Coarctaten ROTHP. (*Dictyothyris* DOUV.) gehört, findet sich bei La Stuva nicht gerade selten, doch sind die meisten Exemplare zerbrochen. Die gut

¹ BOTTO-MICCA, Fossili degli strati a *Lioceras opalinum* REIN. e *Ludwigia Murchisonae* Sow. della Croce di Valpore (M. Grappa) Prov. di Treviso. Boll. d. Soc. geol. ital. 1893 pag. 40.

² FUCINI, Fossili della oolite inferiore del Monte Grappa nel Treviso. Proc. verb. d. Soc. Tosc. di Sc. Naturali 1893 pag. 5.

erhaltenen Stücke zeigen eine überraschende Aehnlichkeit mit *Ter. Rossii* CAN., so dass ich beim Sammeln glaubte, unteren Dogger vor mir zu haben, bis es mir gelang, in derselben Bank ziemlich zahlreiche Exemplare von *Spiriferina gryphoidea* UHL. und *Spiriferina rostrata* SCHLOTH. zu finden. Daran, dass die Form in den mittleren Lias gehört, ist nicht zu zweifeln, an einem mir vorliegenden Stücke sitzt neben der *Ter. De Lorenzoi* eine *Spiriferina gryphoidea*. Die hier zu besprechende Form lässt sich folgendermassen charakterisiren:

Umriss: pentagonal bis subpentagonal, die Höhe ist grösser als die Breite.

Commissur: auf der Seite leicht geschweift; an der Stirn zweimal kräftig gefaltet und zwar gegen die grosse Klappe hin.

Grosse Klappe: ziemlich stark gewölbt, am stärksten ungefähr in der Mitte. Etwas oberhalb der Mitte beginnen zwei kräftige laterale Falten oder Wülste, zwischen ihnen verläuft, in der Schaalmitte beginnend, ein tiefer, sich gegen die Stirn verbreiternder Sinus. Seitlich von den Falten ist auf jeder Seite eine weitere, aber ganz schwache Einsenkung sichtbar. Die Falten bilden die Stirnecken.

Kleine Klappe: wenig gewölbt; entsprechend den Wülsten der grossen Klappe ziehen sich von der Mitte oder etwas oberhalb der Mitte der Schaafe zwei laterale Einsenkungen radial gegen die Stirnecken und werden durch eine mediane Erhöhung getrennt.

Areolen: sind nicht vorhanden; die Klappen stossen an der Stirn und den Seiten unter mehr oder weniger spitzem Winkel zusammen, nur in der Schlossregion ist die Naht häufig etwas eingesenkt.

Ornamentirung: die Schaafe ist mit ausserordentlich dicht stehenden, mit blossen Auge kaum wahrzunehmenden radialen Streifen besetzt; auch concentrische Anwachsstreifen sind vorhanden.

Schnabel: verhältnissmässig klein, gekrümmt und fast bis auf die kleine Klappe herab gebogen, so dass das breite Deltidium meistens kaum sichtbar ist. Das Foramen ist mittelgross und rund.

Innere Merkmale: unbekannt.

Wie schon vorher bemerkt, gehört die Form zu den Coarctaten ROTHPL. Die nächstverwandte Art ist *Ter. Rossii* CAN.¹ Die einzigen Unterschiede, welche sich herausfinden lassen, bestehen darin, dass bei *Ter. Rossii* die kleine Klappē etwas stärker gewölbt, die Form etwas weniger hochschulterig, die Stirncommissur in der Mitte etwas weniger scharf geknickt und vielleicht der Schnabel etwas kräftiger ist als bei *Ter. De Lorenzoi*. Jedenfalls ist es im Felde nicht möglich, sie von *Ter. Rossii* zu unterscheiden. Darauf, dass *Terr. Rossii* den *Ter. Trigeri* DESL. sehr ähnlich ist, hat bereits ROTHPLETZ² hingewiesen, doch dürfte sich die von ihm vorgeschlagene Zerlegung der *Terr. Rossii* in zwei Species kaum durchführen lassen, wie bereits FINKELSTEIN³ gezeigt hat. Ob *Ter. Rossii* mit *Ter. Trigeri* DESL. zu vereinigen ist, scheint mir noch zweifelhaft, doch ist die Aehnlichkeit eine überaus grosse; mir liegt übrigens eine weitere nahestehende Form aus dem Dogger von Exmes vor, welche sich hauptsächlich durch den grösseren Schnabel, sowie das Fehlen der radialen Streifen von *Ter. Trigeri* unterscheidet. Ferner zeigte mir Herr Professor GEMMELLARO im Museum von Palermo eine Species aus dem mittleren Dogger Siciliens, welche sich ebenfalls kaum von *Ter. Rossii* unterscheiden lässt.

¹ PARONA e CANAVARI, Brachiopodi oolitici di alcune localiti dell' Italia settentrionale. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 1882.

² ROTHPLETZ, Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilsler Alpen. Palaeontographica 1886 pag. 120.

Ter. De Lorenzoi hat, wie gezeigt, eine grosse Anzahl sehr nahe verwandter Formen in höheren Ablagerungen, vielleicht sollte man alle diese Arten als eine langlebige Species zusammenfassen, nach Art der *Ter. punctata*, da ja, wenn man das Lager nicht kennt, kaum eine nähere Bestimmung möglich ist.

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo.

Horizont: mittlerer Lias.

Terebratula sp. ind.

(Tafel XVII, Fig. 13, 14.)

Unter den nicht sehr zahlreichen Arten der Gattung *Terebratula*, welche auf La Stuva vorkommen, zeichnet sich eine durch ihre zierliche Sculptur und die an *Waldheimia* erinnernde Schnabelbildung aus. In Bezug auf das letztere Merkmal lässt sie sich nur mit *Terebratula juvavica* GEYER¹ vergleichen, jedoch bestehen wiederum mehrfache Unterschiede, wesshalb ich es nicht für angezeigt halte, sie mit dieser Art zu identificiren. Diese Unterschiede sind folgende:

Bei *Terebratula juvavica* fällt die grösste Breite in die Mitte des Gehäuses, hier aber mehr in die untere Hälfte, auch biegt sich bei *juvavica* der Schnabel gegen den Wirbel der kleinen Klappe hin um, so dass das Deltidium verdeckt wird, während bei der vorliegenden Form die Krümmung des Schnabels ganz unbedeutend ist und das Deltidium gut sichtbar bleibt. Ueberhaupt hat die Schnabelbildung hier noch viel grössere Aehnlichkeit mit der von *Waldheimia*, insoferne der Schnabel auch hier von scharfen Kanten begrenzt wird. Ich war daher anfangs sehr geneigt, die vorliegenden Stücke zu *Waldheimia* zu stellen, doch zeigt das Fehlen des Medianseptums, die Kürze der Schleifen und die Verzierung, dass wir es nicht mit *Waldheimia*, sondern mit *Terebratula* zu thun haben.

Bei *Waldheimia* kommen zwar auch manchmal radiale Streifen vor, z. B. bei *furlana* ZITT., *sarthacensis* d'ORB., *batillaeformis* n. sp. und *Mencghinii* PAR., allein diese Streifen sind bei *furlana* auf die tiefsten Schaalenschichten beschränkt und vielleicht bloss Eindrücke von inneren Organen, bei *sarthacensis* treten sie nur am Rande auf. *T. batillaeformis* stimmt dagegen fast ganz mit dieser neuen Art überein, insoferne die Streifung auch bei ihr über die ganze Schaafe verläuft. Der Charakter dieser Verzierung ist jedoch wesentlich verschieden, denn die Streifen sind bei *batillaeformis* gröber und gleichmässig, während hier stärkere und feinere Linien zu unterscheiden sind. In dieser Beziehung weicht auch *Terebratula juvavica* wesentlich von der hier zu besprechenden Species ab, dergleichen auch *Waldheimia Mencghinii*. Grössere Aehnlichkeit als die Verzierung der ebengenannten Arten hat die von *Terebratula gracilicostata* BÖSE² aus dem Lias von Kramsach, jedoch unterscheidet sich letztere Art sehr leicht durch ihren plumperen Schnabel. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass jenes Stück, welches PARONA³ auf *Terebratula juvavica* bezogen hat, von der ichtigen *juvavica* GEYER getrennt und mit der vorliegenden Form vereinigt werden muss, mit welcher die Schnabelbildung entschieden viel grössere Aehnlichkeit aufweist.

¹ GEYER, Ueber die liasischen Brachiopoden des Hierlitz bei Hallstadt. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1889. p. 6. Taf. I, Fig. 17—23.

² BÖSE, Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontographica Bd. 44 p. 167. Taf. XII, Fig. 14, 24.

³ PARONA, Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte. Memorie della Academia di Torino 1892. p. 43. tav. II, fig. 18.

Ausser an *juvavica* zeigen die Exemplare von La Stuva auch mehrfache Anklänge an die leider ziemlich mangelhaft bekannte *Ter. sphenoidalis* MENEGH.¹, so dass ich beinahe versucht wäre, sie mit dieser Art zu identificiren. Allein die wenigen Stücke, welche GEMMELLARO abbildet, sind sämtlich grösser als die mir vorliegenden von La Stuva, auch scheint der Schnabel etwas stärker umgebogen zu sein, und ausserdem wissen wir auch zu wenig über die Beschaffenheit der Verzierung von *sphenoidalis*, denn GEMMELLARO und PARONA sprechen nur von feinen Radialstreifen. Ob diese Streifen jedoch verschiedene Stärke besitzen, wie bei unseren Stücken, ist aus dieser Angabe nicht zu entnehmen, wesshalb ich es auch nicht wage, letztere als Jugendexemplare von *sphenoidalis* zu deuten. Was CANAVARI² als *sphenoidalis* abbildet, ist von unserer Form jedenfalls ziemlich weit verschieden. Wie die Abbildung erkennen lässt, bemerkt man bei geringer Vergrösserung eine Anzahl stärkerer dunkler Streifen, die an den beiden Seiten des Gehäuses näher aneinanderrücken und bis an den Wirbel der kleinen Klappe zu verfolgen sind — auf der grossen Klappe ist die Sculptur überhaupt viel undeutlicher. Zwischen je zwei solchen Hauptlinien befinden sich wenigstens 4—5 feine Streifen, die aber nicht weiter als bis etwa in die Mitte des Gehäuses reichen. Die mittlere dieser Secundärlinien pflegt häufig etwas kräftiger zu sein als ihre Nachbarn. Im Ganzen lässt sich diese Verzierung am besten mit jener vergleichen, welche für *Velopecten* — alias *Hinnites velates* — so charakteristisch ist. Ausser diesen Radialstreifen ist auch die Schaaalenpunktirung recht gut zu erkennen.

Höhe des grössten Exemplares	=	12,5	mm
Breite „ „ „	=	10	„
Dicke „ „ „	=	5,5	„

Vorkommen: La Stuva bei Cortina. Zahl der untersuchten Stücke 12.

Pygope gozzanensis PARONA.

(Taf. XVII, Fig. 5. 9. 10.)

1880. *Terebratula gozzanensis* PARONA, Il calcare liasico di Gozzano. Atti della R. Accad. dei Lincei p. 12. tav. I, fig. 8.
1880. „ *Sismondai* PARONA, Ibidem p. 72. tav. I, fig. 9.
1884. „ *Engeli* HAAS, Beitr. zur Kenntn. der liasischen Brachiop.-Fauna von Südtirol u. Venetien. p. 22. Taf. III, Fig. 3—5.
1892. „ *gozzanensis* PARONA, Revisione della fauna liasica di Gozzano. Memorie della R. Accad. di Scienze di Torino. p. 42.
1897. „ „ BÖSE, Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontographica Bd. 44 p. 165. Taf. XI, Fig. 8. 10—12.

Während in den Nordalpen diese Art stets nur durch mehr oder weniger kugelige Exemplare vertreten wird, kommt bei Cassian auf Lavarella auch jener langgestreckte, hohe Typus vor, welchen PARONA ursprünglich als *gozzanensis* abgebildet hat — l. c. tav. I, fig. 8. Dass dieser Typus wirklich noch der nämlichen Art angehört, geht aus dem Verlauf der Stirncommissuren unzweifelhaft hervor. Wie bei dem Originale PARONA's fällt auch bei dem mir vorliegenden Stück von Lavarella die grösste

¹ GEMMELLARO, Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia 1872. p. 62. tav. X, fig. 16—19, und PARONA l. l. p. 41. tav. II, fig. 13.

² Alla Conoscenza dei Brachiopoda nell'Appennino centrale. Atti Soc. Tosc. Scienze Naturali. 1883. p. 86. Vol. VI, tav. X, fig. 2.

Breite in die Nähe des Schlossrandes. Auch in den Dimensionen stimmt es mit ersterem ziemlich gut überein. Es unterscheidet sich bloss durch die beträchtlichere Breite des Stirnrandes, sowie dadurch, dass die Seitencommissuren sich nicht wie bei jenem allmählig abwärts biegen, sondern vielmehr gegen die Stirncommissur hin scharfe Ecken bilden. Auch war der Schnabel und das Schnabelloch wahrscheinlich etwas grösser als bei dem Originale PARONA's.

Terebratula Engeli, wie HAAS eine Form aus dem Cassianer Lias benannt hat, sieht der *Ter. Sismondai* PARONA zum Verwecheln ähnlich. Da nun PARONA selbst diese Species wieder eingezogen und mit *gozzanensis* vereinigt hat, so besteht natürlich auch nicht der leiseste Anlass, *Ter. Engeli* als selbständige Art fortzuführen, zumal da mir von Lavarella überdies ein Exemplar vorliegt, welches auch bezüglich der stärkeren Wölbung der grossen Klappe den Uebergang zu den typischen Stücken der *gozzanensis* bildet.

Die Einsenkung der kleinen Klappe ist bei *gozzanensis* sehr variabel und selbst bei grossen Exemplaren, namentlich bei dem „*Sismondai*“-Typus kaum zu bemerken, so dass also auch das letzte Bedenken gegen die Vereinigung von *Engeli* mit *gozzanensis* beseitigt wird.

	<i>Gozzanensis</i> , hohe Varietät:	Mittelform zwischen <i>Engeli</i> und der niedrigen <i>gozzanensis</i> :
Höhe	= 35 mm	35 ? mm
Breite	= 28.5 mm	31 mm
Dicke	= 21 mm	19 mm

Vorkommen: Lavarella.

Horizont: mittlerer Lias.

Pygope Neumayri HAAS.

(Taf. XVII, Fig. 6. 11.)

1884. HAAS, H., Beiträge zur Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. p. 22. Taf. III, Fig. 6,

Von dieser schönen Form waren bisher erst zwei Stücke bekannt, im Strassburger Institut befindlich. Hiezu kommt nun noch ein jugendliches Exemplar der Münchener palaeontologischen Sammlung. Abgesehen von seiner Kleinheit, unterscheidet sich dieses Stück auch durch die geringe Wölbung der grossen Klappe, wesshalb auch die Einsenkung der kleinen Klappe nicht so tief werden konnte wie bei dem viel grösseren Haas'schen Original. Diese Abweichungen bilden jedoch kein Hinderniss, das erwähnte Stück zu *Neumayri* zu stellen, denn auch bei *P. adnethensis* kann die Dicke der einzelnen Exemplare sehr bedeutend wechseln.

Höhe = 18 mm. Breite = 16,5 mm. Dicke = 9 mm.

Es erscheint überaus zweifelhaft, ob sich diese Art auf die Dauer aufrecht erhalten lassen wird, denn wahrscheinlich ist sie nichts Anderes als eine Varietät der vorigen Art, der *Terebratula gozzanensis*.

Vorkommen: mittlerer Lias. Lavarella.

Waldheimia DAVIDSON.

Waldheimia batillaeformis nov. sp. (8 Exempl.)

(Taf. XVII, Fig. 19.)

Von La Stuva stammt eine Reihe von Gehäusen, die der *Waldh. batilla* GEYER¹ recht nahe stehen; immerhin sind Unterschiede vorhanden, welche es nicht gestatten, dass man die Formen mit der erwähnten Art vereinige. Die neue Art zeigt folgende Merkmale:

Umriss: dreiseitig, bedeutend höher als breit. Bei jugendlichen Individuen tritt der dreiseitige Umriss nicht so hervor, da die Stirnecken häufig abgerundet sind.

Commissur: auf der Seite gerade oder ganz leicht geschweift; an der Stirn gerade oder etwas gegen die grosse Klappe eingekrümmt.

Grosse Klappe: mässig gewölbt, am stärksten in der Mitte. Etwas oberhalb der Mitte beginnt eine mediane, fast ebene Fläche, welche sich gegen die Stirn hin verbreitert, deren ganze Breite sie einnimmt. Seitlich von dieser Fläche fällt die Schaale steil gegen die Seitencommissur ab.

Kleine Klappe: weniger gewölbt als die grosse, am stärksten etwas oberhalb der Mitte. Aehnlich wie bei der grossen Klappe zeigt sich auch hier eine mediane, fast ebene Fläche, doch ist das steile Abfallen der Schaale zu beiden Seiten dieser Fläche nur in der oberen Klappenhälfte deutlich.

Areolen: eigentliche Areolen oder Lateralfelder sind nicht vorhanden, die Schaaalen stossen an der Stirn unter spitzem Winkel, auf der Seite im unteren Theil mit spitzem, im oberen mit stumpfem Winkel zusammen; gegen den Wirbel der kleinen Klappe hin sind die Klappennähte etwas eingesenkt, ohne dass jedoch Areolen entstanden.

Ornamentirung: die Schaale ist mit feinen radialen Streifen verziert; diese stehen auf der Seite sehr dicht gedrängt, in der Mitte zeigen sich weitstehende stärkere Rippchen, zwischen denen sich je 2—3 schwächere befinden. Diese Art der Berippung liess sich hauptsächlich an den jugendlichen Individuen beobachten, bei den zwei grösseren Exemplaren fehlt in der Mitte die obere Schaaalenpartie, doch sind die seitlichen radialen Streifen gut sichtbar. Diese Streifen sind mit blossen Auge wahrnehmbar. Mehr oder weniger dicht stehende zarte, concentrische Anwachsstreifen sind vorhanden.

Schnabel: breit, ziemlich kräftig, wenig gekrümmt, mit scharfen Kanten, deren Länge wechselt, versehen. Deltidium freiliegend, Foramen sehr klein.

Innere Merkmale: in der kleinen Klappe ist ein kurzes, ca. $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der Schaaalenlänge einnehmendes Medianseptum vorhanden; in der grossen Klappe sind Zahnstützen sichtbar. Schleife unbekannt.

Dimensionen: Höhe 22,5 mm, Breite 18,0 mm, Dicke 11,3 mm,
" 17,0 " " 15,3 " " 8,4 "

Waldh. batillaeformis nov. sp. steht, wie schon erwähnt, der *Waldh. batilla* GEYER recht nahe. Der Hauptunterschied liegt darin, dass die hier beschriebene Form radiale Streifung zeigt, ferner ist die kleine Klappe flacher und der Schnabel kräftiger als bei *Waldh. batilla*.

¹ GEYER, Lias. Brach. d. Hierlatz. pag. 23. Taf. III, Fig. 16. 19.

Eine weitere Verwandte unserer Art dürfte die von UHLIG¹ beschriebene *Walldh.* cfr. *Catharinae* sein; sie unterscheidet sich hauptsächlich durch den Mangel einer radialen Verzierung und durch die etwas gegen die kleine Klappe eingekrümmte Stirnlinie, auch scheinen Areolen vorhanden zu sein.

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo.

Horizont: mittlerer Lias.

Waldheimia oxygonia UHLIG. (5 Exempl.)

(Taf. XVII, Fig. 16, 18.)

1879. UHLIG, Lias. Brach.-Fauna von Sospirolo. pag. 23. Taf. II, Fig. 4, 5.

Diese Species ist von UHLIG gut beschrieben worden; der Beschreibung ist nichts hinzuzufügen, mit Ausnahme dessen, dass ich bei meinen Exemplaren nicht die radiale Sculptur in der Stirngegend zu entdecken vermochte, vielleicht fehlt jedoch die obere Schalenpartie.

Die mir vorliegenden Exemplare erreichen zwar nicht die Grösse der von UHLIG abgebildeten Exemplare, weichen aber in anderen Merkmalen kaum ab. Eine mediane Depression in der Stirnregion war bei keinem meiner Exemplare zu beobachten. Wie häufig bei jugendlichen Exemplaren sind die Lateralfelder bei den mir vorliegenden Stücken im Allgemeinen nicht so tief eingesenkt, wie an dem typischen Exemplare UHLIG's, bei zwei Exemplaren zeigen sich ächte Areolen.

Auf den ersten Anblick hin möchte man geneigt sein, mit den typischen Exemplaren der *Walldh. oxygonia* UHL. auch Formen von Lavarella bei St. Cassian zu vereinigen, wie das thatsächlich durch HAAS² geschehen ist; bei genauerer Untersuchung zeigt sich jedoch, dass die Lateralcommissur der Stücke von Lavarella stets ziemlich gerade ist und niemals ganz dicht an die Kante der kleinen Klappe heranrückt. Ich schliesse mich hier vollständig der Anschauung DI-STEFANO's³ an, der die von HAAS beschriebenen Formen zu *Walldh. securiformis* GEMM. rechnet (siehe die folgende Species).

Fundort: Alpe La Stuva bei Cortina d'Ampezzo.

Horizont: mittlerer Lias.

Waldheimia securiformis GEMM.

(Taf. XVII, Fig. 17.)

1874. *Walldh. securiformis* GEMMELLARO, Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. p. 66. Taf. X, Fig. 10, 11.

1884. „ *oxygonia* HAAS, Beiträge z. Kenntn. d. lias. Brachiopodenfauna v. Südtirol u. Venetien. p. 24. Taf. IV, Fig. 6.

1891. „ *securiformis* var. *pomatoides* DI-STEFANO, Il Lias medio del Mte San Giuliano (Erice) presso Trapani. p. 121. tav. IV, fig. 6, 7.

Diese Form ist bei Lavarella nicht gerade selten; die Exemplare sind, soweit man nach den Abbildungen GEMMELLARO's urtheilen kann, durchaus typisch, auch trifft die sehr exacte Beschreibung GEMMELLARO's vollkommen zu. Mit *Walldh. oxygonia* lassen sich die mir vorliegenden Stücke nicht vereinigen, da bei unserer Form der Schnabel rolust und die Seitencommissur stets gerade und

¹ UHLIG, Lias. Brach.-Fauna von Sospirolo. pag. 26. Taf. II, Fig. 9—11.

² HAAS, Beiträge zur Kenntniss d. liasischen Brachiopodenfauna v. Südtirol u. Venetien. p. 24. Taf. IV, Fig. 6.

³ DI-STEFANO, Il Lias medio del Mte San Giuliano (Erice) presso Trapani. pag. 123.

vom Rand der kleinen Klappe entfernt ist. Besonders das letzte Merkmal ist ausserordentlich constant, so dass man sogar Bruchstücke von *Waldh. oxygonia* unterscheiden kann.

DI-STEFANO hat eine Varietät *pomatoides* geschaffen, welche den Abbildungen nach eher zu *Waldh. oxygonia* gehört, darauf deutet besonders die gebogene Seitencommissur; sollte der Schnabel, was nach den Abbildungen nicht der Fall ist, wirklich so viel kräftiger sein als bei *Waldh. oxygonia*, so würde ich vorschlagen, die Form vom Mte S. Giuliano zu einer eigenen Species zu erheben. Allerdings giebt DI-STEFANO an, dass die von ihm abgebildeten Stücke einen extrem schwachen Schnabel haben, ausserdem habe ich selber die ächte *Waldh. securiformis* sowohl am Mte S. Giuliano wie bei Castelluccio (Taormina) gesammelt, so dass es nicht ausgeschlossen wäre, dass beide Species dort nebeneinander vorkämen. Allerdings ist auch zu beachten, was DI-STEFANO (loc. cit. pag. 123) über die Gruppierung der beilförmigen Waldheimien sagt. Er theilt sie in eine Gruppe mit schwachem und in eine mit kräftigem Schnabel ein, doch muss ich bemerken, dass dieser Unterschied gerade zwischen *Waldh. oxygonia* und *Waldh. securiformis* nicht allzugross ist und dass die Gestalt der Seitencommissur jedenfalls constanter ist.

Fundort: Lavarella bei St. Cassian.

Horizont: mittlerer Lias.

Waldheimia Partschii OPPEL.

(Taf. XVII, Fig. 15.)

1861. *Waldh. Partschii* OPPEL, Ueber die Brachiopoden des unteren Lias. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1861 pag. 538. Taf. X, Fig. 6.
1874. — — BOECKE, Die geol. Verh. des südl. Theiles des Bakouy. II. Theil. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt, Bd. III. pag. 6, 13, 23, 25.
1879. — — UHLIG, Lias. Brachiopodenfauna von Sospirolo. pag. 22.
1889. — — GEYER, Lias. Brachiop. des Hierlatz. pag. 25. Taf. III, Fig. 20—26.
1894. — — FUCINI, Fauna dei calcari bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. del Mte Pisano. Atti Soc. Tosc. Sc. nat. pag. 74. Taf. VII, Fig. 20.

Mir liegt die ächte *Waldh. Partschii* in 6 zum Theil gut erhaltenen Exemplaren vor. Die Stücke unterscheiden sich von *Waldh. securiformis* durch die wenig eingesenkten Lateralfelder, von *Waldh. oxygonia* durch die Lage der Seitencommissur.

Die Stücke wurden nicht von mir selbst gesammelt, auf der Etiquette steht als Fundort St. Cassian angegeben, da sie jedoch nach dem Inventar mit den sicherlich von Lavarella stammenden angekauft wurden, so ist anzunehmen, dass auch sie an jenem Punkte gefunden wurden. Auch UHLIG beschreibt ja die Form aus dem Lias von Sospirolo, dessen Fauna mit der unserigen in so auffallender Weise übereinstimmt.

Fundort: St. Cassian (vermuthlich Lavarella).

Horizont: vermuthlich mittlerer Lias.

Waldheimia Meneghinii PARONA.

(Taf. XVII, Fig. 12. 20. 22. 23.)

1880. *Terebratula Meneghinii* PARONA, Il calcare liasico di Gozzano e i suoi fossili. Mem. Acc. de Lincei. Roma. pag. 10. Taf. I, Fig. 5.
1880. — (Waldh. ?) *Meneghinii* CANAVARI, I Brachiop. d. strati a Ter. Aspasia nell' Appennino centr. Mem. Acc. d. Lincei. Roma. pag. 20, Taf. II, Fig. 12.

1884. *Waldheimia linguata* var. *major* HAAS, Beitr. z. Kenntn. d. lias. Brachiopodenfauna v. Südtirol. pag. 26. Taf. IV, Fig. 5.
 1886. — *Meneghinii* ROTHPLETZ, Geol. pal. Mon. d. Vilsér Alpen. Palaeontographica pag. 85.
 — *Haasi*, ibid. pag. 129.
 1891. — *Rothpletzi* DI-STEFANO, Il lias medio del Mte San Giuliano. pag. 141. Taf. IV, Fig. 20—23.
 1892. — *Meneghinii* PARONA, Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte. Mem. k. Acc. d. Sc. Nat. di Torino. pag. 44. Taf. II, Fig. 20.

Diese zierliche Art ist unter mancherlei Namen beschrieben worden, aber es lag nur an den mangelhaften Abbildungen, dass die verschiedenen Autoren die Identität der Formen nicht erkannten. PARONA bemerkt 1892, dass *Waldh. Rothpletzi* DI-STEF. vom Mte San Giuliano wohl ziemlich sicher identisch mit seiner *Waldh. Meneghinii* sei, damit ist aber auch die Zugehörigkeit der *Waldh. linguata* var. *major* HAAS (non BOECKH) zu unserer Art nachgewiesen, denn diese ist ganz gewiss mit der sici-
 lianischen Species identisch. Die Namen *Waldh. Haasi* ROTHPL. und *Waldh. Rothpletzi* DI-STEF. wären somit einzuziehen. *Waldh. Meneghinii* wechselt in der Gestalt ziemlich stark, besonders was das Verhältniss der Breite zur Höhe anbelangt, so z. B. finden wir bei dem mir vorliegenden Exemplare die Maasse:

Höhe . . .	16.0 mm	13.4 mm	16,0 mm
Breite . . .	16.1 ..	15.5 ..	14,5 ..
Dicke . . .	7.6 ..	6.4 ..	7,5 ..

PARONA, HAAS und DI-STEFANO geben an:

	PARONA			DI-STEFANO				
Höhe . . .	22	20	15	21	21	20	17	16 mm
Breite . . .	23	21	16	22	21	21	20	18 ..
Dicke . . .	13	9.5	?	10	10	9	7	6 ..

Im Uebrigen stimmen die mir vorliegenden Exemplare gut mit den Beschreibungen von DI-STEFANO und PARONA überein, auch die radialen Streifen auf der Schalenoberfläche zeigen sich da, wo diese gut erhalten ist. Die Stärke der Faltung an der Stirn wechselt, ebenso die Tiefe, Breite und Deutlichkeit des Sinus der kleinen Klappe.

Fundort: La Stuva bei Cortina d'Ampezzo, Lavarella bei St. Cassian.

Horizont: mittlerer Lias.

***Waldheimia ampezzana* n. sp.**

(Taf. XVII, Fig. 21. 24.)

Unter dem bei der letzten Aufsammlung gewonnenen Materiale aus dem Lias von La Stuva befinden sich sieben vollständige Exemplare dieser hübschen Art nebst einer Anzahl Bruchstücke, während sie bisher unter dem mir vorliegenden Material lediglich durch ein Stück vertreten war, wesshalb auch der sicheren Bestimmung erhebliche Schwierigkeiten im Wege standen. Sie ist auf La Stuva zwar in einer Bank besonders häufig, dürfte sich aber wohl daselbst auch noch in der einen oder andern Schicht wiederfinden. Bei der Wichtigkeit dieser Art erscheint eine genauere Beschreibung nicht überflüssig.

Umriss: ausgesprochen pentagonal, ebenso breit als hoch.

Commissur: auf der Seite fast geradlinig, aber im unteren Drittel stark gebogen und zwar gegen die grosse Klappe hin. Länge des Schlossrandes fast gleich der Breite des Gehäuses.

Grosse Klappe: stark gewölbt, besonders in der Mitte, am breitesten in der unteren Hälfte des Gehäuses, Sinus tief, deutlich gerundet.

Kleine Klappe: mässig gewölbt, am Stirnrande tief eingesenkt; Wirbel stark gekrümmt.

Schnabel: zierlich, aber hoch, stark umgebogen, vom Wirbel der kleinen Klappe durch ein hohes Deltidium getrennt und seitlich mit scharfen Kanten versehen.

Ornamentirung: ziemlich grob punktirt und ausserdem fein faserig gestreift.

Die geringe Variabilität der vorliegenden Exemplare spricht dafür, dass wir es mit einer besonderen Art zu thun haben. Beim ersten Anblick könnte man versucht sein, an Jugendformen von *Terebratula aspasia* zu denken, wie sie v. ZITTEL¹ abgebildet hat, allein die Beschaffenheit des Schlossfeldes und des Schnabels, sowie die Anwesenheit eines deutlichen Medianseptums zeigen, dass diese Stücke zu *Waldheimia* gehören.

Als verwandte Typen kommen folgende Arten in Betracht:

- 1) *Waldheimia resupinata* SOW., DAVIDSON, British Fossil Brachiopoda. The oolitic and liassic Brachiopoda. p. 31. pl. IX, fig. 1—5.
- 2) „ cfr. *mutabilis* OPP., BOECKH, Mittheil. aus dem Jahrb. d. ungar. geol. Anstalt. III. Bd. 1879. p. 145. Taf. I, Fig. 3—9.
- 3) „ *Ewaldi* OPP., GEYER, Liasische Brachiopoden von Hierlatz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1889. p. 31. Taf. IV, Fig. 3. 5.
- 4) „ *appenninica* ZITT.², GEYER, Ibidem. p. 33. Taf. IV, Fig. 8—10.
- 5) „ *pedemontana* PARONA, Revisione della Fauna liasica di Gozzano, Piemonte. Mem. R. Accad. di Sc. di Torino. 1892. p. 49. tav. II, fig. 26.

Von ausseralpinen Arten hat lediglich *Waldh. resupinata* mit der vorliegenden Art eine gewisse Aehnlichkeit hinsichtlich der tiefen Einsenkung der kleinen Klappe und des pentagonalen Umrisses, jedoch ist der Schnabel viel kürzer und zierlicher.

Unter den alpinen Formen steht *Waldh. pedemontana* unbedingt am nächsten. Sie unterscheidet sich nur durch den kürzeren Schnabel und den viel weniger ausgesprochen pentagonalen Umriss. Immerhin wäre es nicht unmöglich, dass sich die Identität von *ampezzana* mit *pedemontana* herausstellen könnte, sofern genügend Zwischenformen zum Vorschein kämen.

An die citirte *mutabilis*, die übrigens von der ächten wesentlich verschieden ist und wohl nicht einmal mehr als Varietät derselben aufzufassen sein dürfte, erinnert der allgemeine Habitus, insbesondere der ebenfalls pentagonale Umriss und die tiefe Einbuchtung des Stirnrandes, jedoch unterscheidet sich unsere Form sehr leicht durch die auffallende kräftige Entwicklung des Schlossfeldes, die starke Einsenkung der kleinen Klappe und das hiedurch veranlasste Vorhandensein eines Wulstes auf der grossen Klappe, während bei *mutabilis* der Stirnrand geradlinig verläuft. Ueberdies fällt bei letzterer die grösste Breite fast in die Mitte des Gehäuses, bei unserer Form aber in das untere Drittel.

Bei *Ewaldi* ist der Schnabel viel schwächer, auch wird die Einsenkung der kleinen Klappe niemals so bedeutend. An *Waldh. appenninica* erinnert zwar die Beschaffenheit der Stirnregion, allein der Schnabel und das Schlossfeld sind ganz abweichend beschaffen, der erstere vor Allem viel schwächer.

¹ Ich citire hier nur die von GEYER als *appenninica* bestimmten und abgebildeten Stücke, denn die v. ZITTEL'schen Originale weichen noch mehr von unserer Species ab, als jene vom Hierlatz.

² Geol. Beobacht. in den Centralappenninen. Palaeontogr. Beiträge. 1876. Taf. 14, Fig. 4.

Auch ist der Umriss niemals so deutlich pentagonal. Die ächte *appenninica* zeigt diese Unterschiede noch in viel höherem Grade als die vom Hierlatz.

Eine entfernte Aehnlichkeit haben endlich auch gewisse Varietäten der *Waldh. Thurwieseri*, nämlich die breiten Formen, doch unterscheiden sie sich leicht durch den geraden Verlauf der Stirncommissur, den plumperen Schnabel und die viel geringere Entwicklung des von den Schnabelkanten und dem Schlossrande begrenzten Feldes.

Vorkommen: La Stuva bei Cortina (häufig) und Lavarella (bei St. Cassian selten).

Rhynchonella FISCHER.

Rhynchonella variabilis SCHLOTH.

(Taf. XVIII, Fig. 7, 8.)

1851. *Rhynch. variabilis* DAVIDSON, Mon. of the britishool. and lias. Brachiopoda, pag. 78. Taf. XV, Fig. 8—10.

1884. — *Briseis* HAAS, Beiträge z. Kenntn. der lias. Brachiopodenfauna von Südtirol, pag. 4. Taf. I, Fig. 3, 5, 7.

Ich habe mich schon an verschiedenen Stellen über das Verhältniss der *Rh. variabilis* zur *Rh. belemnica* und *Rh. Briseis* ausführlich ausgesprochen; ich habe nachgewiesen, dass *Rh. belemnica* sich leicht von *Rh. variabilis* unterscheiden lässt¹. Neuerdings habe ich auch in meiner Arbeit über die mittelliasischen Brachiopoden der Nordostalpen gezeigt, dass einige der von GEMMELLARO als *Rh. Briseis* beschriebenen Formen zu *Rh. variabilis* gehören, dass aber unter seinen Stücken eine zweite Art vertreten ist, auf welche man den Namen *Rh. Briseis* beschränken muss, wenn man ihn überhaupt aufrecht erhalten will.

Was nun die Exemplare aus der Umgegend von St. Cassian anbelangt, so liegen mir verschiedene typische Individuen vor, von denen ich einen Theil selber gesammelt habe. Sie gleichen so vollkommen der typischen *Rh. variabilis* von Amberg und Hinterweiler, dass ich unbedenklich auf diese Stücke allein hin eine Schicht für mittelliasisch erklären würde.

Die von HAAS als *Rh. Briseis* von Lavarella beschriebenen Stücke gehören zu *Rh. variabilis*, ebenso ein Stück, welches er als *Rh. Zitteli* — Taf. II, Fig. 7 — bestimmt hat; diesem fehlen die Areolen, welche sich an den übrigen von demselben Autor als *Rh. Zitteli* bestimmten Exemplaren finden.

Eine Anzahl Stücke, darunter auch das eben erwähnte HAAS'sche Original von „*Zitteli*“ zeichnen sich durch die scharfen Rippen aus, so dass man fast versucht wäre, sie auf *peristera* UHLIG zu beziehen, welche letzterer Autor auch als im Fanisgebirge vorkommend angibt, allein für diese Art ist die hohe Zahl der Seitenrippen charakteristisch, während deren hier bloss drei vorhanden sind; unsere Stücke jedoch schliessen sich an die von HAAS — Taf. I, Fig. 3 — abgebildete Form am engsten an, sind aber zum Theil viel flacher. Abgesehen von ihrer grösseren Rippenzahl gleichen die flacheren Exemplare der *Rhynchonella Briseis* GEMMELLARO — tav. XI, fig. 21 —, welches Stück ja ebenfalls zu *variabilis* gehört.

Fundort: Lavarella bei St. Cassian.

Horizont: mittlerer Lias.

¹ Böse, E., Die Fauna der liasischen Brachiopodenschicht bei Hindelang, Allgäu. Jahresber. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1892. p. 639.

Rhynchonella variabilis var. **rimata** GEYER.

(Taf. XVIII, Fig. 5.)

1889. GEYER, Liasische Brachiopoden v. Hierlatz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 36. Taf. V, Fig. 6—8.

Unter obiger Bezeichnung hat dieser Autor einige Rhynchonellen beschrieben und abgebildet, von denen die eine — Fig. 8 — wie ein Exemplar von Lavarella $\frac{3}{4}$ Sinusrippen besitzt. Jede dieser Rippen hat eine tiefe Furche, die aber sowohl gegen den Stirnrand, als auch gegen den Schlossrand hin wieder verschwindet. Mit Fig. 8 stimmt das Stück von Lavarella, abgesehen von der Rippenzahl hinsichtlich seiner Grösse und der Anwesenheit eines wohl entwickelten Schlossfeldes, ziemlich gut überein, es unterscheidet sich bloss durch die Schärfe der Rippen.

Vorkommen: Lavarella.

Rhynchonella Zitteli GEMM.

(Taf. XVIII, Fig. 6. 9.)

1884. HAAS, H., Beiträge z. Kenntniss d. Brachiopodenfauna v. Südtirol u. Venetien. p. 6. Taf. II, Fig. 10. 11.

1897. BÖSE, E., Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontogr. Bd. 44 p. 185. Taf. XIII, Fig. 21. 22.

Diese nicht besonders charakteristische Form ist unter dem vorliegenden Material durch zwei gut erhaltene Stücke von Lavarella vertreten, welche mit den beiden citirten HAAS'schen Abbildungen sehr grosse Aehnlichkeit besitzen; das eine ist ziemlich hoch gewölbt, das andere dagegen etwas flacher. Auch in der Art der Berippung und der Kleinheit des Schnabels schliessen sie sich sehr enge an die erwähnten Originale an, ebenso auch in ihren Dimensionen.

Ausser diesen beiden typischen Exemplaren möchte ich noch zwei weitere anführen — ebenfalls von Lavarella, Fig. 6 —, die sich von der ächten *Zitteli* durch die geringe Zahl der Rippen — $\frac{3}{4}$ auf dem Sinus und 2 an den Seiten —, ferner durch den höheren Schnabel, die tieferen Areolen und den rundlichen Schlossrand unterscheiden, aber ihnen im allgemeinen Habitus sehr nahe stehen. Hinsichtlich der Rippenzahl und der Wölbung des Gehäuses nähern sie sich der ächten *Briseis* GEMM., weichen aber von ihr doch auch wieder ab in Folge der Anwesenheit von zwei ziemlich tiefen Areolen, welche zwar bei *Zitteli*, aber nicht bei der ächten *Briseis* vorhanden sind. An *Zitteli* erinnert auch der Verlauf der Seitencommissur, welche nahe am Wirbel bogenförmig gegen die kleine Klappe vorspringt. Grosse Aehnlichkeit hat endlich auch *Rhynchonella Calderinii* PAR.¹, jedoch besitzt dieselbe keine so tiefen und langen Areolen, und ihre Seitencommissur verläuft ganz geradlinig. PARONA² vereinigte letztere übrigens in seiner späteren Arbeit mit *Rh. Briseis*.

Vorkommen: Lavarella.

Rhynchonella Briseis GEMM. var. **Iphimedia** DI-STEF.

1891. DI-STEFANO, Il Lias medio del Mte San Giuliano. pag. 99. Taf. III, Fig. 14—17.

Mir liegt ausser einigen schlecht erhaltenen Stücken ein ganz vollständiges von Lavarella vor. Die Faltung an der Stirn ist zwar nicht so stark, wie bei den von DI STEFANO abgebildeten Exem-

¹ 1879—80. PARONA, Il Calcare liasico di Gozzano e i suoi fossili. Memorie della R. Accademia dei Lincei. pag. 21. tav. III, fig. 2.

² 1892. PARONA, Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. p. 29.

plaren, aber doch stärker als bei der typischen *Rh. Briseis*. Von *Rh. variabilis* unterscheidet sich die Art durch schärfere und schmalere Rippen und abgeflachte Seiten. Wenn man, wie hier, nur einzelne Exemplare hat, ist man geneigt, darin die Vertretung einer besonderen Species zu sehen, jedoch sind sowohl Uebergänge zu der ächten *Briseis* als auch zu *Zitteli* vorhanden.

Vorkommen: Lavarella.

Rhynchonella Zugmayri GEMM.

(Taf. XVIII, Fig. 2. 3. 4.)

1897. Böse, Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontogr. Bd. 44. p. 186.

Von ihren gleichzeitigen Arten unterscheidet sich *Rhynchonella Zugmayri* am leichtesten durch die stets vorhandene, mehr oder weniger starke Asymmetrie; etwas weniger charakteristisch ist die Höhe und Zuspitzung ihres Schnabels, das Fehlen eines eigentlichen Sinus und seitlicher Areolen, der nahezu geradlinige Verlauf der Seitencommissuren und der gerundete Umriss des Gehäuses.

Die sechs von La Stuva vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von den Originalen GEMMELLARO'S durch die etwas geringere Zahl der Rippen und stimmen hierin mehr mit den Stücken von Thiersee bei Kufstein überein. Zu diesen sechs typischen Exemplaren kommt nun noch ein weiteres, welches in Folge der hohen Zahl seiner Rippen an *Rh. Orsinii* GEMM.¹ erinnert, aber im Gegensatz zu dieser keinen ausgesprochenen Sinus besitzt und auch hinsichtlich der Schnabelform, der Asymmetrie des Gehäuses und dem geraden Verlauf der Seitencommissur doch der *Zugmayri* sehr nahe steht. Es handelt sich deshalb wohl doch eher nur um eine vielrippige Varietät dieser letzteren Art, als um eine besondere Species.

Vorkommen: La Stuva.

Rhynchonella sp. aff. **Alberti** OPP.

(Taf. XVIII, Fig. 1.)

Eine eigenthümliche grosse Form, welche ich jedoch, da mir hievon bloss zwei Stücke vorliegen, nicht als besondere Species betrachten möchte, kommt auf La Stuva vor. In der Zahl und Anordnung, sowie in Bezug auf die Schärfe der Rippen schliesst sie sich sehr enge an *Rhynchonella Alberti* OPP.¹ von Hierlatz an, jedoch weicht sie von ihr ab hinsichtlich ihrer Flachheit und insbesondere dadurch, dass ihre grösste Breite nicht in die Mitte des Gehäuses, sondern in die Verlängerung des Stirnrandes fällt, wodurch sie einen ausgesprochen dreieckigen Umriss erhält. Dass diese Form von *Alberti* abstammt, erscheint freilich nicht im mindesten zweifelhaft.

Die Zahl der Sinusrippen ist $\frac{1}{3}$, die Zahl der Seitenrippen beträgt vier, jedoch sind nur die drei dem Sinus zunächst befindlichen kräftig entwickelt. Die grösste Breite fällt in die Nähe des Stirnrandes. Die Dimensionen sind folgende:

	A.	B.
Höhe =	19,5 mm	18 mm
Breite =	21,5 "	20 "
Dieke =	9,5 "	1 "

¹ GREYER, Die liasischen Brachiopoden vom Hierlatz. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1889. p. 43. Taf. V, Fig. 14—18.

Ausser diesen beiden Exemplaren liegt mir jedoch noch ein weiteres Exemplar vom nämlichen Fundorte vor, welches von der ächten *Alberti* fast nicht zu unterscheiden ist.

Vorkommen: La Stuva.

Horizont: mittlerer Lias.

Rhynchonella Greppini OPPEL.

(Taf. XVIII, Fig. 12. 14.)

1889. GEYER, Brach. d. Hierlatz. p. 48. Taf. VI, Fig. 1—3, 5—9 (non 4).

Mir liegen verschiedene Exemplare vor, welche mit der typischen *Rh. Greppini* ziemlich gut übereinstimmen. Ich habe selber verschiedene dieser Stücke an der Lavarella aus dem mittleren Lias herausgeklopft, sie kommen dort zusammen mit *Rh. variabilis* vor. Diese Art ist im Mittelias weit verbreitet, auch aus den Nordalpen liegt sie mir von verschiedenen Fundorten vor. Bei St. Cassian finden sich mehrere Varietäten, hauptsächlich solche, welche den Figuren 2 und 3 auf Taf. VI bei GEYER ähneln.

Ein kleines Stück zeichnet sich durch seine zahlreichen Rippen aus und kommt hierin der *Rh. polyptycha* OPP. sehr nahe, dagegen stimmt die Beschaffenheit des Schnabels und der Areolen sehr gut mit jener der übrigen Exemplare überein.

Viel weniger sicher ist die Bestimmung des grossen, Taf. XVIII, Fig. 12 abgebildeten Stückes von La Stuva. Schon der Umstand, dass bisher von dieser Lokalität *Rhynchonella Greppini* nicht bekannt war, lässt es sehr zweifelhaft erscheinen, ob dieses Exemplar wirklich zu *Greppini* gehört; nicht minder befremdend ist auch die starke Aufblähung des Gehäuses und die geringe Zahl der Rippen, allein es geht doch auch nicht an, hiefür eine besondere Art zu errichten.

Vorkommen: Lavarella und La Stuva (?).

Horizont: mittlerer Lias.

Rhynchonella palmata OPP.

(Taf. XVIII, Fig. 10. 11.)

1889. GEYER, Brach. d. Hierlatz. p. 50. Taf. VI, Fig. 11—14.

1892. PARONA, Rev. de Fauna lias. di Gozzano. pag. 33. Taf. I, Fig. 23, 24.

Diese Art ist bei St. Cassian nicht gerade selten, doch unterscheiden sich manche der mir vorliegenden Exemplare vom Typus durch die ausserordentlich grobe Faltung der Stirnlinie; manche Stücke sind in der Schnabelgegend seitlich so comprimirt, dass man versucht ist, sie von *Rh. palmata* abzutrennen¹. Andererseits finden sich wiederum alle Uebergänge zur ächten *Rh. palmata*, so dass eine Zerlegung der Formen in zwei Arten nicht wohl möglich ist. Ein Exemplar, welches ich jedoch von *Rh. palmata* nicht trennen möchte, nähert sich der *Rh. flabellum*, doch reichen die Areolen tiefer, sind auch schärfer ausgeprägt, und die Rippen besitzen noch nicht ganz jene Wellenform, welche sie bei *Rh. flabellum* zeigen.

Fundort: La Stuva bei Cortina d'Ampezzo, Lavarella bei St. Cassian.

Horizont: mittlerer Lias.

¹ Ich möchte hier jedoch bemerken, dass nach meiner Auffassung die Exemplare von La Stuva doch wohl besser als eine constant gewordene Varietät, wenn nicht überhaupt als besondere Art anzusehen wären. Dass dieselbe freilich von *palmata* abstammt, ist nicht zu läugnen. Die Exemplare von Lavarella sind insofern sehr werthvoll, als sie den Uebergang zu denen von La Stuva vermitteln. — SCHLOSSER.

Rhynchonella flabellum MENEGB.

(Taf. XVIII, Fig. 13.)

1897. BÖSE, E., Die mitelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontogr. Bd. 44 p. 195.

Diese Art kommt sowohl auf La Stuva, als auch an der Lavarella vor, ist aber stets ziemlich selten. Von beiden Fundorten liegen nur je ein kleines vollständiges Exemplar und einige Bruchstücke vor. Der Stirnrand verläuft, abgesehen von der Knickung der Rippen, vollkommen geradlinig. Das eine Stück zeichnet sich durch seinen verhältnissmässig hohen Schnabel aus. Die Originale GEMMELLARO's haben die doppelte Grösse der Südtiroler Stücke.

Rhynchonella fascicostata UHLIG.

(Taf. XVIII, Fig. 15.)

1879. UHLIG, V., Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo. Sitz.-Ber. d. k. k. Acad. der Wiss. Wien. Bd. LXXX. p. 42. Taf. V, Fig. 1—3.

1884. HAAS, Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol. p. 10.

UHLIG hat diese Art so eingehend und trefflich beschrieben, dass ich nichts weiter hinzufügen brauche, als dass die Stücke von St. Cassian einen etwas tieferen Sinus besitzen, als die typischen von der Lokalität Sospirolo bei Belluno. Dass diese Art bei St. Cassian vorkommt, hat auch bereits UHLIG angegeben. Auch HAAS hat sie unter seinem Materiale erwähnt. An anderen Orten scheint sie bisher noch nicht gefunden worden zu sein.

Vorkommen: ziemlich häufig auf La Stuva, seltener, aber grösser an der Lavarella.

Rhynchonella Dalmasi DUM.

(Taf. XVIII, Fig. 16. 17.)

1884. *Rhynchonella Desori* HAAS, Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. p. 14. Taf. I, Fig. 1.

1891. „ *Dalmasi* DI-STEFANO, Il Lias medio del Mte San Giuliano. p. 78. tav. II, fig. 8. 12.

1897. „ „ BÖSE, Die mitelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontographica Bd. 44 p. 208. Taf. XV, Fig. 16. 18.

Diese hübsche Form zeichnet sich durch ihren regelmässig dreieckigen Querschnitt, den kurzen, ziemlich stark gekrümmten Schnabel und insbesondere dadurch aus, dass ihre bis an den Stirnrand reichenden seitlichen Areolen ausschliesslich auf der kleinen Klappe liegen, da die Seitencommissur direkt an der Rückseite der grossen Klappe verläuft. Die Rippen beginnen erst ungefähr in Mitte der Klappen. Die Zahl der Sinusrippen ist sehr variabel. Bei den Stücken von Lavarella beträgt sie bis 8 auf dem Wulst, meist sind aber $\frac{5}{2}$ Sinusrippen. Seitenrippen sind dagegen sehr wenige vorhanden, meist nur je eine. Die Dicke des Gehäuses bleibt sich an allen Stellen fast gleich.

Bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass diese Art nicht bloss im ausseralpinen Lias des südlichen Frankreichs, sondern auch in Franken vorkommt. Mir liegen nämlich drei Stücke aus dem Lias γ von Illenschwang am Hesselberg vor.

Vorkommen: La Stuva und Lavarella.

Rhynchonella Reynesi GEMM.

(Taf. XVII, Fig. 26.)

- 1872—82. *Rhynchonella Reynesi* GEMMELLARO, Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. pag. 72. tav. X, fig. 23.
1884. *Rhynchonella Mattirolói* HAAS, Beitr. zur Kenntn. d. liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol. p. 12. Taf. I, Fig. 8.
1884. „ cfr. *Reynesi* HAAS, Ibidem p. 16.

Zu *Reynesi* stelle ich vier vollständige Gehäuse und mehrere isolirte Klappen, welche sich zwar von der typischen *Reynesi* durch die geringere Rippenzahl unterscheiden, sonst aber damit in allen anderen Merkmalen übereinstimmen. Indessen liegt ein weiteres Exemplar ebenfalls von La Stuva vor, welches auch in dieser Beziehung sich als ächte *Reynesi* erweist. Für die Mehrzahl der Stücke wäre also der Name *Mattirolói* HAAS anzuwenden, wenn eben nicht die Zahl der Rippen bei ein und derselben Art innerhalb gewisser Grenzen schwanken könnte, und deshalb die Bestimmung als *Reynesi*, welcher Namen ohnehin die Priorität hat, vorzuziehen wäre. Ueberdies ist selbst für die ächte *Reynesi* die Rippenzahl noch keineswegs definitiv ermittelt, denn GEMMELLARO gibt an, dass ihm nur zwei Exemplare vorlägen, wesshalb es auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass sich auch einmal solche mit $\frac{3}{2}$ statt $\frac{4}{3}$ Sinusrippen finden könnten. In allen übrigen Merkmalen — ziemlich bedeutende, gleich starke Wölbung beider Klappen, Kleinheit und Krümmung des Schnabels, geradliniger Verlauf der Seitencommissur bis zur ersten Rippe, Anwesenheit von je zwei resp. drei Seitenrippen und vollständiges Fehlen von seitlichen Areolen — stimmen *Mattirolói* und *Reynesi* durchaus überein. HAAS bemerkt zwar, dass bei *Mattirolói* im Gegensatz zu *Reynesi* die Rippen bis zum Wirbel verlaufen, allein auf seiner eigenen Abbildung trifft dies nur für die Sinusrippen zu und bei *Reynesi* selbst — p. 16 — sollen nach ihm die Rippen schon am Wirbel beginnen. Uebrigens darf auf diese Dinge ohnehin nicht allzuviel Gewicht gelegt werden.

ROTHPLETZ¹ macht darauf aufmerksam, dass bereits OPPEL aus dem Dogger von La Voulte (Ardèche) eine *Rhynchonella Reynesi* aufgestellt hätte, ohne jedoch hievon eine Abbildung zu geben. Desshalb kann auch für die von GEMMELLARO gefundene Art der Name *Reynesi* verbleiben. Die Art aus La Voulte hat ROTHPLETZ als *crinoidea* ROTHPL.² beschrieben und abgebildet.

Rhynchonella Reynesi schliesst sich ungemein enge an die *Rhynchonella rostellata* QUENSTEDT³ aus dem mittleren Lias (γ) von Hinterweiler in Württemberg und Amberg an. Als Unterschied ist eigentlich nur der Umstand zu erwähnen, dass bei letzterer die grosse Klappe in der Schnabelregion stärker aufgebläht erscheint, auch hat sie schärfere Rippen. Die Zahl der Sinusrippen ist bei der überwiegenden Mehrzahl $\frac{3}{2}$, doch finden sich auch solche mit $\frac{4}{3}$ Rippen am Sinus, sowie solche mit nur $\frac{2}{1}$ Sinusrippen, also wie bei der folgenden Species — *Rhynchonella pusilla* GEMM. Es ist mir daher auch nicht unwahrscheinlich, dass letztere bloss eine Varietät von *Reynesi* darstellt, jedoch ziehe ich es vor, beide vorläufig getrennt zu halten, so lange nicht Uebergänge zwischen ihnen bekannt sind.

Vorkommen: La Stuva; nach HAAS auch am Piz Stern bei St. Cassian und an der Lavarella.

¹ Palaentographica Bd. XXXIII p. 147. Monographie der Vilsler Alpen.

² Ibidem p. 147. Taf. XI, Fig. 15.

³ QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands. 1868—71. Brachiopoden p. 52. Taf. 37, Fig. 92—101.

Rhynchonella pusilla GEMM.

(Taf. XVII, Fig. 29.)

1872—82. GEMMELLARO, G., Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. p. 73. tav. XI, fig. 12.

Ausser an der typischen Lokalität Montagnuola di San Elia bei Palermo ist diese zierliche Form bisher noch nirgends gefunden worden. Mir liegen nun 8 Exemplare von La Stuva vor, die von der ächten *pusilla* sich nur durch die Anwesenheit eines deutlichen Sinus unterscheiden, indessen zeigt auch die Abbildung bei GEMMELLARO, dass die Falten neben der Mittetriple der grossen Klappe doch viel höher hinaufreichen als die seitlichen und mithin selbst bei dem Original wenigstens die Andeutung eines Sinus vorhanden sein dürfte. Auch scheint GEMMELLARO überhaupt nur wenige Stücke von dieser Art zu besitzen, so dass eine Modification der ursprünglichen Diagnose recht wohl zulässig ist.

Wie bereits bemerkt, erscheint es nicht ausgeschlossen, dass wir es hier bloss mit einer Varietät von *Rhynch. Reymesii* zu thun haben. Das Charakteristische dieser Form besteht in der kugeligen Form des Gehäuses, in dem Fehlen von seitlichen Areolen, in der Kürze des etwas umgebogenen und an den Kanten etwas zugeschärften Schnabels. Die Zahl der Seitenrippen ist $\frac{3}{2}$; die der Sinusrippen $\frac{1}{2}$. Die Rippen der grossen Klappe verlaufen bis fast in die Nähe des Schnabels, die der kleinen Klappen enden etwa in der halben Entfernung vom Schlossrande.

Was GEYER¹ als *cfr. pusilla* abgebildet hat, dürfte mit der GEMMELLARO'schen Species schwerlich etwas zu schaffen haben. Sehr ähnlich ist dagegen *Rhynchonella oligoptycha* WAAGEN² aus der Sowerbyi-Zone von Schambelen in der Schweiz.

Rhynchonella pillula n. sp.

(Taf. XVII, Fig. 30.)

Von La Stuva liegen zwei kleine kugelige Gehäuse vor, die jenen der vorigen Art sehr ähnlich sehen, aber viel mehr Rippen besitzen. Der Schnabel ist ebenfalls spitz und gegen die kleine Klappe gebogen. Letztere ist ebenso hoch gewölbt wie die grosse. Die Seitencommisur verläuft geradlinig, die Stirnnaht ist zwar auch im Allgemeinen gerade, aber dabei stark gefältelt. Die Zahl der Rippen beträgt $\frac{7}{2}$. Sie enden erst in der Nähe des Wirbels.

Höhe = 6,5 mm, Breite = 6,7 mm, Dicke = 5,7 mm.

Sehr nahe steht eine im Lias von Kramsach vorkommende Form, die aber möglicherweise bloss das Jugendstadium einer anderen Art darstellt und daher von BÖSE³ mit keinem besonderen Namen belegt wurde. Sie besitzt etwas mehr Rippen als die Exemplare von La Stuva, was allerdings auch mit ihrer etwas beträchtlicheren Grösse zusammenhängen mag. Die Rippen gehen hier bis an den Wirbel. Das Vorhandensein wohlentwickelter Areolen lässt jedoch darauf schliessen, dass wir es doch mit einer anderen Art zu thun haben. Aehnlich ist auch *Rhynchonella pillulaeformis* SCHMID⁴

¹ Liasische Brachiopoden vom Hierlatz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XV. 1889. p. 70. Taf. VIII, Fig. 2.

² Ueber die Zone des *Ammonites Sowerbyi* BENECKE. Palaeontolog. Beiträge. 1867. Bd. I. Heft III. p. 640. Taf. 32, Fig. 7.

³ Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontographica Bd. 44. p. 212. Taf. XV. Fig. 20. 21.

⁴ J. SCHMID, Ueber die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croatien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1880. p. 725. Taf. XI, Fig. 11.

aus dem oberen Lias (Bifrons-Zone) von Karlstadt in Croatien, allein diese Art zählt viel mehr — 10 — Rippen. Endlich scheint auch *Rhynchonella Kraussi* OPP.¹ aus dem Lias vom Hierlatz bei flüchtiger Betrachtung sehr nahe verwandt zu sein, jedoch gehört diese in die Gruppe der *Inversae* und hat daher keine näheren Beziehungen zu *pillula*.

Unsere Art ist sowohl der Vorläufer von *Rh. farciens* CANAV.² aus dem unteren Dogger von Vils in Tyrol und von Monte Grappa als auch von der erwähnten *Rh. pillulaeformis*.

Vorkommen: La Stuva bei Cortina.

Rhynchonella retroplicata ZITTEL.

(Taf. XVII, Fig. 25.)

1876. ZITTEL, Geologische Beobachtungen aus den Centralappenninen. Geognost.-palaeontologische Beiträge. Bd. II, p. 128. Taf. 14, Fig. 13, 14.
1881. CANAVARI, Alcuni nuovi Brachiopodi degli Strati à *Terebratula aspasia* nell' Appennino centrale. Atti Soc. Toscana. Sc. Nat. Pisa, Vol. V. p. 8. tav. IX, fig. 4.
1882/83. PERONA, Contributo allo studio della fauna liasica dell' Appennino centrale. Mem. R. Accad. dei Lincei. p. 103.

Ausser in den Appenninen wurde diese Art bisher noch nicht beobachtet. Jetzt ist es mir geglückt, auf La Stuva im dortigen Crinoideenkalk zwei sichere Exemplare hievon aufzufinden und damit den Nachweis zu erbringen, dass diese Art nicht ausschliesslich auf die Appenninen beschränkt ist und daher auch vielleicht noch an anderen Lokalitäten in den Südalpen erwartet werden darf. Die vorliegenden Stücke sind zwar nur halb so gross als die ZITTEL'schen Originale, stimmen aber sonst mit ihnen sehr gut überein, namentlich mit dessem kleineren Exemplare. Als Unterschied wäre höchstens anzuführen, dass der Schnabel vielleicht ein wenig länger ist als bei jenen. Das Original CANAVARI's ist bedeutend flacher als die ZITTEL'schen und die von mir gefundenen Stücke.

Da diese seltene Species in den neueren Arbeiten über Liasbrachiopoden nicht mehr behandelt wurde, so dürfte es wohl nicht ganz überflüssig sein, die wichtigsten Merkmale abermals zusammenzustellen.

Gehäuse: klein, zum grössten Theil glatt, nur am Rande gefaltet. Wölbung mässig, Umriss dreieitig gerundet, etwas breiter als lang.

Schnabel: kurz und spitz, aber wenig vorragend, beiderseits von je einer kurzen, aber deutlichen Areole begrenzt, Deltidium verdeckt.

Commissur: an den Seiten wellig gefaltet, kleine Klappe tief eingesenkt. Zahl der Falten am Stirnrand $\frac{3}{2}$, an den Seiten 1 oder 2. Alle Falten bei jungen Exemplaren fast bis zur Schalenmitte reichend. Beide Klappen an den Seiten unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstossend.

Vorkommen: La Stuva bei Cortina.

Horizont: mittlerer Lias.

¹ OPPEL, Ueber die Brachiopoden des unteren Lias. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1861. p. 547. Taf. XIII, Fig. 6.

² ROTHPLETZ, Monographie der Vilsener Alpen. Palaeontograph. Bd. XXXIII. p. 148. Taf. IX, Fig. 27. 28 (33).

Rhynchonella inversaeformis n. sp.

(Taf. XVII, Fig. 27, 28.)

Diese hübsche Form ist auf La Stuva nicht selten. Es lassen sich zwei Typen hievon unterscheiden. Bei dem einen ist die kleine Klappe am Stirnrande sehr weit heruntergezogen, die Rippen sind breit, aber nicht sehr scharf, die Zahl der Sinusrippen ist $\frac{2}{3}$. Die grosse Klappe hat nur je eine, die kleine aber zwei Seitenrippen. Bei dem zweiten Typus ist die Abwärtsbiegung der kleinen Klappe viel weniger auffällig, die Rippen sind wesentlich schärfer und das Gehäuse selbst etwas höher als breit. Durch diesen Umstand wird die Täuschung hervorgerufen, als wäre die Zahl der Rippen eine viel beträchtlichere, als dies in Wirklichkeit der Fall ist, denn beide Klappen besitzen nur je eine Rippe mehr als die des ersterwähnten Typus.

Charakteristisch für beide Typen ist die starke Wölbung beider Klappen in der Nähe der Wirbel, ferner die Dicke und starke Umbiegung des Schnabels und die Anwesenheit ächter Lateralfelder. Unter den allerdings nicht besonders zahlreichen Exemplaren der *inversa* aus den Nordalpen finde ich kein einziges, welches den Stücken von La Stuva ähnlich wäre. Am nächsten kommen ihnen noch eine Anzahl kleinerer Exemplare vom Hierlatz, im Münchener Museum befindlich, viel weniger ähnlich sind die Originalien GEYER's von dieser Lokalität, allein auch bei ihnen ist der Schnabel viel zierlicher und Lateralfelder kommen bei ihnen niemals vor. Es dürfte mithin durchaus gerechtfertigt erscheinen, für die Exemplare von La Stuva eine besondere Species aufzustellen.

Vorkommen: La Stuva.

Rhynchonellina.

Rhynchonellina cfr. **Blanci** HAAS.

1884. HAAS, H., Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. p. 31. Taf. IV, Fig. 5.

Diese Gattung ist unter dem vorliegenden Materiale bloss durch einige nicht näher bestimm- bare Fragmente, zwei von Lavarella und eines von La Stuva vertreten. Die feine Berippung, sowie das Fehlen einer Mittelfurche lässt allenfalls auf die Zugehörigkeit zu *Blanci* HAAS schliessen, die indess selbst ganz ungenügend bekannt ist. Wenn sich auch die Species nicht ermitteln lässt, so ist doch so viel sicher, dass die Stücke von La Stuva und Lavarella der nämlichen Art angehören.

Spiriferina.

Spiriferina cfr. **angulata** OPP.

(Taf. XVIII, Fig. 20, 23, 25.)

1872—82. GEMMELLARO, Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. p. 56. tav. X, Fig. 7.

1892. PARONA, C. F., Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte. p. 23. tav. I, fig. 12.

1897. BÖSE, E., Die mittelliasische Brachiopodenfauna der nördlichen Kalkalpen. Palaeontogr. Bd. 44 p. 222.

Unter dem vorliegenden Materiale ist diese sowohl zeitlich als auch räumlich weit verbreitete, aber meistens doch nicht sehr häufige Art durch sechs grosse und vier kleine Klappen von Lavarella vertreten, also in den Südalpen verhältnissmässig eher häufiger als an ihren sonstigen Fundorten. Hiezu kommen noch acht grosse Klappen von La Stuva, die jedoch zum Theil etwas geringere Dimensionen aufweisen als jene von Lavarella.

Diese Stücke sind zwar im Allgemeinen dem GEYER'schen Originale von Taf. IX, Fig. 9 ziemlich ähnlich, jedoch fehlt die dem Sinus entsprechende Vertiefung auf der grossen Klappe vollständig, obwohl der Sinus selbst sehr gut entwickelt ist. Weniger Aehnlichkeit haben sie mit den übrigen Exemplaren von Hierlatz, denn der Sinus ist nicht V-förmig, sondern U-förmig, auch erscheint die Schnabelspitze etwas gebogen. Am meisten erinnern sie an das von GEMMELLARO tav. X, fig. 7 abgebildete Exemplar, und abgesehen von der Länge des Schnabels auch etwas an die Abbildung der *Spiriferina obtusa* PARONA tav. I, fig. 12.

Ich halte es für nicht ausgeschlossen, dass diese südalpine Form von *angulata* getrennt und zu einer besonderen Species erhoben werden muss, sobald einmal ganze Exemplare zum Vorschein kommen. Ich habe es versucht, von einem solchen eine reconstruirte Abbildung zu geben.

Spiriferina cfr. rostrata SCHLOTH. sp.

(Taf. XVIII, Fig, 28. 30.)

1897. BÖSE, E., Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeont. Bd. XLIV p. 218.

Hierher stelle ich eine Anzahl isolirter grosser Klappen, die sich von jenen der vorigen Art durch ihre beträchtliche Breite, den weniger gekrümmten Schnabel, öfters auch durch die Anwesenheit eines breiten, dem Sinus der kleinen Klappe entsprechenden Vorsprungs, der von zwei Kanten begrenzt wird, auszeichnen. Die Punktirung der Schale ist die nämliche wie bei der ächten *rostrata*. Das grösste Exemplar zeigt sehr starke runzelige Anwachsstreifen. Es hat folgende Dimensionen: Höhe = 36 mm, Breite = 38 mm, Dicke = 21 mm.

Vorkommen: Lavarella.

Spiriferina gryphoidea UHLIG.

(Taf. XVIII, Fig. 26. 27. 29.)

1879. UHLIG, V., Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo. Sitz.-Ber. d. k. k. Acad. Wien. Bd. LXXX. p. 15. Taf. I, Fig. 1—3.

1884. HAAS, H., Beiträge zur Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. p. 29.

1897. BÖSE, E., Die mittelliasische Brachiopodenfauna der nördlichen Kalkalpen. Palaeont. Bd. XLIV p. 218.

Die grosse Klappe dieser Spiriferinenart wurde von UHLIG sehr eingehend beschrieben, so dass ich im Allgemeinen nichts weiter beizufügen habe. An der Lavarella ist sie zwar nicht selten, aber nur durch isolirte Klappen vertreten, welche kaum halb so gross werden wie jene von Sospirolo. Sie unterscheiden sich von letzteren auch durch ihre relativ geringe Höhe und kommen auch in dieser Beziehung der typischen *rostrata* von Amberg sehr nahe, so dass man leicht versucht sein könnte, sie auf diese letztere Species zu beziehen. Bei näherer Untersuchung zeigt sich jedoch, dass der Schnabel viel stärker eingerollt ist als bei *rostrata* und die Stirn keinen Sinus aufweist. Auch ist die Punktirung viel feiner als bei dieser Art.

Die kleine Klappe ist jener von *brevirostris* sehr ähnlich, aber doch stärker gewölbt, und der Wirbel viel mehr eingerollt. Wulst und Schlossrand, sowie die Seitencommissuren verlaufen fast vollkommen geradlinig. Der Schlossrand selbst ist sehr kurz. Von La Stuva liegt ein vollkommenes Exemplar vor, das sich jedoch von den Stücken von Lavarella und von dem UHLIG'schen Original dadurch unterscheidet, dass seine grösste Breite nicht in die untere Hälfte, sondern in die Mitte des

Gehäuses fällt, auch erscheint die Seitencommissur sanft wellig gebogen. Es hat folgende Maasse: Höhe = 28 mm. Breite = 21 mm, Dicke = 17,5 m.

Nach HAAS wäre diese Art nur eine Varietät von *brevirostris*; in Wirklichkeit haben wir es mit einer wohlcharakterisirten Art zu thun, die allerdings als Nachkomme von *brevirostris* aufgefasst werden muss und sich von ihr durch den viel höheren Schnabel unterscheidet.

Untersuchte Stücke: Je 1 vollständiges Exemplar von La Stuva und Lavarella, von letzterer Lokalität ausserdem 12 grosse und 1 isolirte kleine Klappe, von ersterer ebenfalls einige isolirte grosse Klappen.

Horizont: mittlerer Lias.

Spiriferina decipiens n. sp.

(Taf. XVIII, Fig. 18. 19. 21. 22. 24.)

Diese höchst merkwürdige Art ist unter dem Material von La Stuva durch ein grösseres und zwei kleinere Gehäuse und zwei isolirte grosse und eine kleine Klappe vertreten. Sie zeichnet sich durch den mehr oder weniger kreisförmigen Umriss, den zierlichen, kurzen, nur wenig gebogenen Schnabel, den kurzen, geraden Schlossrand, besonders aber auch durch die Anwesenheit von ziemlich zahlreichen Radialstreifen aus, welche nur bei wenigen Spiriferinen bekannt sind. Mit der sonst nicht seltenen Berippung haben diese Streifen anscheinend nichts zu schaffen, da sie nicht an der Schalenoberfläche, sondern erst in den tiefsten Schalenschichten auftreten. Ausser dieser Art von Verzierung finden sich besonders am Rande noch concentrische Anwachsstreifen und über die ganze Schale vertheilt eine ziemlich feine Punktirung.

Die erwähnte Radialstreifung und die Kürze des Schnabels machen es bei kleinen Exemplaren nicht ganz leicht, sie sofort als Spiriferinen zu erkennen, man wäre fast eher versucht, sie für Waldheimien zu halten. Nur mit Hilfe der zugleich mit vorkommenden grösseren Exemplare wird es möglich, ihr Genus richtig zu bestimmen.

Die am besten erhaltenen Stücke haben folgende Dimensionen:

	A.	B.	C.
Höhe . . .	22 mm	13 mm	11 mm
Breite . . .	19 "	12 "	10,5 "
Dicke . . .	11 "	7,5 "	4,5 "

In der Art der Schnabelbildung scheint *Spiriferina appenninica* CAN.¹ nahe zu stehen, sie unterscheidet sich jedoch durch die starke Wölbung der kleinen Klappe, sowie durch den mehr oder weniger deutlichen Sinus, während bei unserer Art der Stirnrand geradlinig verläuft. Die Ornamentirung scheint wenigstens nach der Zeichnung, welche CANAVARI gegeben hat, bei beiden Arten ziemlich ähnlich zu sein.

Spiriferina alpina und *semicircularis* BÖSE² haben einen viel höheren Schnabel, auch ist ihre kleine Klappe stets gewölbt und das Gehäuse in den meisten Fällen viel breiter als hoch.

¹ 1878. CANAVARI, Cenni geologici sul camerinese e particolarmente su di un lembo tironico nel Montagna del Suvicino. Bolletino de l' Comitato geologico Italiano. p. 19. tav. I, fig. 2.

² BÖSE, Die mittelliasischen Brachiopoden der östlichen Nordalpen. Palaeontogr. Bd. 44 p. 219. Taf. XVI, Fig. 15, 16.

Spiriferina aff. rupestris C. DESL.

1864—66. *Spiriferina rupestris* C. DESLONGCHAMPS, Études critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. *Bullet. de la Soc. Linn. de Normandie*. Tome VII. p. 4. pl. I. fig. 3—7.

Zu dieser seltenen, aber wohl charakterisirten Art gehört möglicherweise ein kleines, asymmetrisches Stück von Lavarella, das wie die ächte *rupestris* durch die Länge des Schnabels ausgezeichnet ist und auch eine ähnliche Sculptur aufweist. Die für die typischen Exemplare von Calvados so charakteristischen Stacheln sind allerdings nicht mehr erhalten, auch die Rippen sind zum Theil abgerieben, aber immerhin lässt sich wenigstens noch constatiren, dass deren mindestens 7 auf jeder Seite vorhanden waren, bei dem allerdings viel grösseren Originale DESLONGCHAMPS sind dieselben zahlreicher, aber nicht so kräftig. An dem Cassianer Stück ist die linke Hälfte des Gehäuses bedeutend kleiner als die rechte, auch zeigt der Schnabel eine ziemlich starke Drehung.

Die Stärke und geringe Zahl der Rippen würde allenfalls auch dafür sprechen, dass wir es mit einem krüppelhaften Exemplare von *Münsteri* zu thun haben könnten, allein bei letzterer Art wird der Schnabel doch niemals so lang und die Area niemals so hoch. Die Dimensionen sind:

Höhe = 13,5 mm, Breite = 15 mm, Dicke = 14 mm.

Vorkommen: an der Lavarella.

Spiriferina cfr. Münsteri DAVIDS.

Zwei weitere stark berippte Exemplare von Lavarella schliessen sich sehr enge an *oxygonia* DESLONGCH. und *Münsteri* DAVIDS. an, noch mehr aber an die letztere, denn ihr Sinus und Wulst haben ebenfalls beträchtliche Breite, auch stimmt die Zahl der Seitenrippen — 6 — ziemlich genau mit der von typischen Exemplaren der *Münsteri* überein, nicht minder auch der lange an der Spitze etwas gekrümmte Schnabel und die breite, deutlich dreieckige Deltidialplatte. Etwaige feinere Verzierungen sind allerdings nicht mehr erhalten, dagegen bemerkt man bei einiger Vergrösserung deutlich concentrische Anwachsstreifen auf der grossen Klappe. Die kleine Klappe ist im Verhältniss sehr breit, etwa doppelt so breit als hoch, der Schlossrand verläuft vollkommen gerade und nimmt die ganze Breite der Schaaale ein.

Grosse Klappe: Höhe = 8 mm, Breite = 14,5 mm, Dicke = 8 mm,

Kleine " " = 7 " " = 12 " " = 4,2 "

Vorkommen: Lavarella.

Horizont: mittlerer Lias.

Spiriferina aff. Davidsoni DESL.

1859. *Spiriferina Davidsoni* E. DESLONGCHAMPS, Mémoire sur les couches à *Leptaena* du Lias. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*. Tome III. p. 40. pl. III, fig. 1—3.

Von Lavarella liegen zwei grosse Klappen einer berippten *Spiriferina* vor, welche sich durch die Länge und Geradheit ihres Schnabels auszeichnen und in dieser Hinsicht ziemliche Aehnlichkeit mit der von DESLONGCHAMPS aufgestellten Species aufweisen. Die für *Davidsoni* so charakteristische Körnelung der Rippen lässt sich freilich nicht beobachten; allein die Erhaltung von so feiner Sculptur kann man in einem halbkristallinischen Crinoideenkalk ohnehin nicht erwarten. Ihr Fehlen beweist somit noch keineswegs, dass diese Stücke nicht zu *Davidsoni* gehören können. Die Zahl der Rippen ist die nämliche wie bei *Davidsoni*, ich zähle ebenfalls etwa 7 deutliche Seitenrippen und 3 Sinus-

rippen auf der ganzen Klappe. Einen tiefgreifenden Unterschied gegenüber *Davidsoni* zeigt jedoch die Beschaffenheit der Area und des Deltidiums. Während bei der ächten *Davidsoni* von May (Calvados) die eigentliche Area, d. h. der ebene, mit parallel zum Schlossrand verlaufenden Linien versehene Theil der grossen Klappe sehr klein ist, indem die Körnelung sich auf den grössten Theil des Schlossfeldes ausdehnt und somit die typische Area stark reducirt erscheint, finden wir bei den beiden Stücken von St. Cassian eine ganz normale Area, wie etwa bei *angulata*. Ausserdem ist hier auch das Deltidium ziemlich gross und mit einer deutlich dreieckigen Deltidialspalte versehen, bei der ächten *Davidsoni* hingegen ist das Deltidium sehr wenig deutlich und die Spalte eigentlich nur als schmaler, aber langer Schlitz entwickelt. Die Abbildung bei DELONGCHAMPS gibt über diese Verhältnisse allerdings keine genügende Auskunft, wohl aber zeigen dies die mir vorliegenden Stücke von May (Calvados). Wenn nun auch einerseits die Identificirung der Cassianer Stücke mit dieser nordfranzösischen Species nicht ganz gerechtfertigt erscheint, so wäre es andererseits wohl noch mehr gewagt, auf so dürftiges Material hin eine besondere Species zu begründen. Von den übrigen bekannten Spiriferinenarten sind diese Stücke noch mehr verschieden als von *Davidsoni*.

Ihre Dimensionen sind:

 Dicke der grossen Klappe 7 mm bei A, 8 mm bei B,
 Breite " " " 10? " " " 9? " " "

Sofern sich die Angabe GEXEN's¹ bestätigen sollte, dass auch die glatten Spiriferinenarten in der Jugend Rippen besitzen — und für verschiedene Arten trifft dies auch thatsächlich zu —, so wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wir es hier nur mit jungen Individuen von *angulata* zu thun hätten.

Koninckodonta.

Koninckodonta Fuggeri BITTNER.

1897. Böse, C., Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Palaeontogr. Bd. 44 p. 223.

Gehäuse von Koninckodonten sind sowohl in La Stuva als auch in Lavarella — 10 Stück — keineswegs selten, allein der ungünstige Erhaltungszustand gestattet nur ausnahmsweise die Abtrennung der späthigen Schaaalen von dem ebenfalls mehr oder weniger krystallinischen Kalke. Es ist daher nicht zu verwundern, dass auch das einzige Exemplar, welches isolirt werden konnte, über die Verhältnisse des Schlossbaues keine nähere Auskunft gibt; man kann nur soviel daraus ermitteln, dass der Schlossrand geradlinig und ziemlich lang war, so dass für die spezifische Bestimmung nur der äussere Habitus übrig bleibt. Die Exemplare aus den Ampezzaner Alpen stimmen am besten mit *Fuggeri* überein, sowohl bezüglich der Beschaffenheit des Schlossrandes als auch hinsichtlich der Gestalt des Wirbels und der starken Wölbung der grossen Klappe. Der Wirbel ist wie bei *Fuggeri* zwar sehr klein, tritt aber gleichwohl recht deutlich hervor. Die kleine Klappe ist stark concav. Beide Klappen zeigen eine nicht besonders feine Faserstructur.

Nicht unähnlich scheint auch *Koninckina* ? *aguoniae* P'ARONA² zu sein. Sie unterscheidet sich eigentlich nur durch ihre beträchtlicheren Dimensionen. Leider ist diese Art bis jetzt nur ganz un-

¹ Liasische Brachiopoden von Hierlatz. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1889. p. 75.

² 1892. P'ARONA, Revisione della Fauna liasica di Gozzano in Piemonte. Memorie dell R. Accad. delle Scienze Torino. p. 20. tav. I, fig. 7.

genügend bekannt, so dass eine direkte Identificirung nicht wohl angeht. Indessen ist auch die Möglichkeit, dass *K. aquoniae* nur besonders grosse Exemplare von *Fuggeri* sind, keineswegs vollständig ausgeschlossen.

Koninckella.

Koninckella cfr. *gibbulosa* GEMM. sp.

1872—82. *Leptaena gibbulosa* GEMM., Alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. p. 53. tav. X, fig. 1. 2.

Aus La Stuva liegen zwei hochgewölbte grosse Klappen eines Koninckiniden vor, welche in ihren Dimensionen zwar hinter den Originalen GEMMELLARO'S ziemlich weit zurückstehen, aber sonst sich an die letzteren, namentlich an das Fig. 2 abgebildete Stück sehr enge anschliessen. Eine Präparation erscheint bei der ungünstigen bröckeligen Beschaffenheit des anhaftenden Gesteins gänzlich aussichtslos zu sein, auch sind vermuthlich die kleinen Klappen ohnehin nicht mehr erhalten. Von *Koninckella lasina* unterscheiden sich die beiden Stücke durch ihre bedeutende Höhe. Die Schaaale zeigt feine Faserung.

Vorkommen: in La Stuva bei Cortina.

Ausser den bereits besprochenen Arten erwähnt HAAS noch folgende Arten aus dem Lias der Cassianer Gegend:

<i>Rhynchonellina Renevieri</i> n. sp.	W. I.	Umgegend von St. Cassian (Piz Stern). p. 30. Taf. II, Fig. 14—16.
<i>Rhynchonella Uhligi</i> n. sp.	W. I.	Umgegend von St. Cassian (angeblich mit <i>retroplicata</i> ZITT. verwandt). p. 3. Taf. II, Fig. 4—6.
„ <i>hungarica</i> BÖCKH.	W. I.	„ „ „ p. 8. Taf. II, Fig. 12.
„ <i>Suetii</i> HAAS.	St. I.	Lavarella. p. 9. Taf. II, Fig. 9.
„ <i>peristera</i> UHLIG, St. I.	W. I.	Umgebung von St. Cassian. p. 10.
„ <i>Matyasowszkyi</i> BÖCKH.	W. I.	„ „ „ p. 10.
„ <i>fissicosta</i> MENEGH.	W. I.	„ „ „ p. 11. Taf. IV, Fig. 11. 12.
„ cfr. <i>retusifrons</i> OPP.	W. I.	„ „ „ (Piz Stern) p. 11. Taf. IV, Fig. 10.
„ <i>atla</i> OPP.	?	Fanis „ „ „ p. 12. Taf. IV, Fig. 13. 14.
„ <i>aptyga</i> CANAV.	W. I.	Umgegend von St. Cassian „ „ p. 15.
„ <i>pisoides</i> ZITT.	W. I.	„ „ „ (Heiligkreuzkofel). p. 15.
„ <i>Picciniini</i> ZITT.	W. I.	„ „ „ (Piz Stern) p. 16.
<i>Terebratula rudis</i> GEMM.	W. I.	Umgebung „ „ „ p. 23.
„ <i>Taramellii</i> GEMM.	W. I.	„ „ „ p. 23.
<i>Waldheimia perforata</i> PIETTE	W. I.	„ „ „ p. 26. Taf. IV, Fig. 9.
<i>Spiriferina obtusa</i> SCHLOTH.	St. I.	Lavarella p. 28.

Wie das Zeichen W. I. ersehen lässt, gehörten die meisten dieser Arten dem Wiener Institut, welches Material jedoch, wie in der Einleitung erwähnt wurde, jetzt nicht mehr aufzufinden war, so dass man bei der kritischen Betrachtung lediglich auf die Abbildungen angewiesen ist.

An dem Gesamtergebnisse, dass die Brachiopodenfauna von St. Cassian dem mittleren und nicht dem unteren Lias angehört, ändern diese Arten jedoch nicht das Geringste, es sind vielmehr im Gegentheil verschiedene Species darunter, die überhaupt nur aus dem mittleren Lias bekannt sind,

nämlich *Rh. peristera*, *optyga*, *pisoides* und *Picciniini*; andere wieder schliessen sich aufs Engste an Formen an, die für den mittleren Lias charakteristisch sind, so die angebliche *retusifrons* an *Rh. margaritati* Böse vom Schafberg; die sogenannte *atla* ist höchst wahrscheinlich nichts Anderes als die *atlaeformis* Böse vom Schafberg und mithin ebenfalls liasisch. Die vermeintliche *Waldheimia perforata* dürfte wohl mit unserer *Terebratula* sp. ind. und mithin mit *T. sphenoidalis* verwandt sein, *Rhynchonella fissicosta* darf wohl als *flabellum*, *Matyasowszkyi* als *fascicostata* und *hungarica* allenfalls als *Zitteli* zu deuten sein. Mit *Rhynchonella Sucti* lässt sich überhaupt nicht viel anfangen, es handelt sich möglicherweise nur um ein abgeriebenes Exemplar von *Zitteli* oder *variabilis*, zum mindesten ist sie jedoch keine typische Form des unteren Lias. *Rh. Uhligi* scheint auf grossen Exemplaren der *retroplicata* zu basiren. *Spiriferina obtusa* endlich dürfte, wie ich bereits oben erwähnt habe, als *angulata* aufzufassen sein, zumal da Haas selbst *angulata* von der nämlichen Lokalität citirt, und auf die Verwandtschaft resp. die Uebergänge zwischen beiden Arten aufmerksam gemacht hat.

Allgemeiner Theil.

Wie die meisten der alpinen liasischen Brachiopodenfaunen, so zeigen auch die hier beschriebenen Faunen von Lavarella auf Fanis bei St. Cassian und von La Stuva bei Cortina d'Ampezzo einen besonderen Charakter, insoferne die Uebereinstimmung mit den gleichalterigen Faunen anderer Lokalitäten keineswegs allzu gross ist. Auch untereinander sind diese beiden Südtiroler Faunen ihrer Zusammensetzung nach nicht unerheblich verschieden, was uns jedoch nicht verwundern darf, da ja auch in den Nordalpen die einzelnen Fundstellen z. B. bei Kramsach im Innthal und am Schafberg bei Ischl sehr verschiedene Formen enthalten, ohne dass man deshalb berechtigt wäre, hieraus auf die Anwesenheit mehrerer, im Alter wesentlich verschiedener Horizonte zu schliessen. Noch grösser werden diese Unterschiede zwischen den Faunen zweier, wenn auch nur wenig von einander entfernten Lokalitäten, z. B. zwischen der Fauna von Kramsach und jener von Thiersee bei Kufstein.

Wenn wir zunächst die Faunen von La Stuva und Lavarella betrachten, so finden wir folgende Arten, wobei die beiden Lokalitäten gemeinsamer Arten gesperrt gedruckt sind.

La Stuva:	Lavarella:
<i>Pseudokingena Deslongchampsii</i>	<i>Pseudokingena Deslongchampsii</i>
	„ <i>Capellini</i>
<i>Terebratula Chrysilla</i>	<i>Terebratula Chrysilla</i>
„ <i>Aspasia</i>	
„ <i>De Lorenzoi</i>	
	„ <i>gozzanensis</i>
	„ <i>Neumayri</i>
„ sp. ind. (cfr. <i>sphenoidalis</i>)	
<i>Waldheimia batillaeformis</i>	
„ <i>oxyonia</i>	

La Stuva:	Lavarella:
	<i>Waldheimia securiformis</i>
	” <i>Partsi</i>
<i>Waldheimia Meneghini</i>	” <i>Meneghini</i>
” <i>ampezzana</i>	” <i>ampezzana</i>
	<i>Rhynchonella variabilis</i>
	” ” var. <i>rimata</i>
	” <i>Zitteli</i>
	” <i>Briseis Iphimedia</i>
<i>Rhynchonella</i> aff. <i>Alberti</i>	
” <i>Zugmayri</i>	
” <i>palmata</i>	” <i>Greppini</i>
” <i>Dalmasi</i>	” <i>palmata</i>
” <i>flabellum</i>	” <i>Dalmasi</i>
” <i>fasciostata</i>	” <i>flabellum</i>
” <i>retroplicata</i>	” <i>fasciostata</i>
” <i>Reynesi</i>	
” <i>pusilla</i>	
” <i>pillula</i>	
” <i>inversaeformis</i>	
<i>Rhynchonellina Blanci</i> ?	<i>Rhynchonellina Blanci</i> ?
<i>Spiriferina</i> cfr. <i>angulata</i>	<i>Spiriferina</i> cfr. <i>angulata</i>
” <i>gryphoidea</i>	” <i>rostrata</i>
” <i>decipiens</i>	” <i>gryphoidea</i>
	” aff. <i>rupestris</i>
	” cfr. <i>Münsteri</i>
	” aff. <i>Davidsoni</i>
<i>Koninckodonta Fuggeri</i>	<i>Koninckodonta Fuggeri</i>
<i>Koninckella gibbulosa</i>	

Fügen wir noch unter Berücksichtigung der oben vorgenommenen Correcturen die in unserem Materiale nicht vertretenen, von HAAS ausserdem beschriebenen Arten hinzu, so vermehrt sich die Fauna von Lavarella um *Spiriferina obtusa* und *Rhynchonella retroplicata* (Uhligi) und *Sueti*, von denen jedoch die letztere vielleicht nur abgeriebene Exemplare von *Zitteli* oder *variabilis* darstellt und daher nicht weiter in Betracht kommt, zum mindesten aber am Gesamtergebnisse sicher nichts ändert. Auch die *Spiriferina obtusa* dürfte möglicherweise in Wegfall kommen, da HAAS selbst auf die Aehnlichkeit zwischen *obtusa* und *angulata* aufmerksam macht und das Vorkommen einiger Exemplare auf Fanis-alpe angibt.

Jede der beiden Lokalitäten besitzt, wie obige Gegenüberstellung ersehen lässt, 26 Species von Brachiopoden, jedoch erhöht sich die Zahl der auf Lavarella vorkommenden Arten auf 27, wenn wir nämlich noch *retroplicata* = *Uhligi* HAAS in das Verzeichniss aufnehmen, was aber, da ich mich

	Mittlerer Lias										Unterer Lias				
	I.a. Stuba	Lavarella	Sospirolo	Gozzano	Appennin	Sicilien	Schafberg	Krumsach	Sonstige Lokaltäten d. Nordalpen	ausseralpin	Südalpen	Nordalpen	Italien	Sicilien	ausseralpin
<i>Pseudokingena Deslongchampsii</i> DAV.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+					
„ <i>Capellini</i> DI-STEF.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+					
<i>Terebratula chryssilla</i> UHL.	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-					
„ <i>Aspasia</i> MENEGB.	+	-	+	-	+	+	+	+	+ ¹⁾	-	+	+			
„ <i>de Lorenzoi</i> n. sp.	+														
„ sp. indet.	+														
„ <i>gozzanensis</i> PAR.	-	+	-	+	-	-	+	+	+ ²⁾						
„ <i>Neumayri</i> HAAS	-	+													
<i>Waldheimia batillaeformis</i> n. sp.	+														
„ <i>oxygonia</i> UHL.	+	-	+												
„ <i>securiformis</i> GEMM.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+			
„ <i>Partschii</i> OPP.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+			
„ <i>Meneghini</i> PAR.	+	+	-	+	+	+									
„ <i>ampezzana</i> n. sp.	+	+													
<i>Rhynchonella variabilis</i> SCHLOTH.	-	+	-	+	-	+	+	+	+ ³⁾	+					
„ <i>cfr. variabilis rimata</i> GEY.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
„ <i>Zitteli</i> GEMM.	-	+	-	+	+	+	-	+	+ ⁴⁾						
„ <i>Briseis Iphimedia</i> DI-STEF.	-	+	-	+	-	+									
„ <i>Zugmayri</i> GEMM.	+	-	?	?	-	-	-	-	+ ⁵⁾	-	-	-	+		
„ aff. <i>Alberti</i> OPP.	+	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
„ <i>Grepigni</i> OPP.	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+			
„ <i>palmata</i> OPP.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+			
„ <i>Reynesi</i> GEMM.	+	-	-	-	-	+									
„ <i>pusilla</i> GEMM.	+	-	-	-	-	+									
„ <i>pilula</i> n. sp.	+	-	-	-	-	-	-	?							
„ <i>flabellum</i> MENEGB.	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	?				
„ <i>fascicostata</i> UHL.	+	+	+												
„ <i>Dalmasi</i> DCM.	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+					
„ <i>retroplicata</i> ZITT.	+	-	-	-	+										
„ <i>inversaeformis</i> n. sp.	+														
„ <i>Rhynchonellina</i> sp.	+	+													
<i>Spiriferina angulata</i> OPP.	+	+	+	+	-	+	-	+	+ ⁶⁾	-	+	+		+	
„ <i>rostrata</i> SCHLOTH.	-	+	-	+	+	-	+	+	+ ⁷⁾	+	-	+			
„ <i>gryphoidea</i> UHL.	+	+	+	-	-	-	+	+	+ ⁸⁾	+					
„ <i>decepiens</i> n. sp.	+														
„ aff. <i>rupestris</i> DESL.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+		+			
„ cfr. <i>Münsteri</i> DAV.	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+					
„ aff. <i>Davidsoni</i> DESL.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+					
<i>Koninckodonta Fuggeri</i> BITT.	+	+	-	-	-	+	-	-	+ ⁹⁾						
<i>Koninckella gibbulosa</i> GEMM. sp.	+	-	-	-	-	+	-	-							

1) Fonsjoch am Achensee, Rofan (Gschöllkopf), Berchtesgadener Alpen.
 2) Harengebirge.
 3) Hohenschwangau.
 4) Thiersee bei Kufstein, Berchtesgaden.

5) Thiersee bei Kufstein.
 6) „ „ „
 7) Fonsjoch am Achensee.
 8) „ „ „ und Hohenschwangau.
 9) Berchtesgaden.

nur auf eigene Beobachtungen verlassen will, wenigstens vorläufig besser unterbleiben dürfte. Die Zahl der beiden benachbarten Lokalitäten gemeinsamer Arten beträgt nicht mehr als 12, also nicht einmal die Hälfte der an den beiden Fundplätzen beobachteten Arten und noch kein vollständiges Drittel der Gesamtfaua von Lavarella und La Stuva. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint dieses Ergebniss allerdings etwas befremdlich, allein es wiederholt sich hier nur eine Erscheinung, welche fast allen Brachiopodenfaunen des Lias eigen ist, keine ist einer anderen völlig gleich, ja selbst an den einzelnen Lokalitäten wechselt die Zusammensetzung der Fauna ausserordentlich, wie ich ¹ schon früher für den mittleren Lias von Kramsach bei Brixlegg und Böse ² für jenen vom Schafberg nachweisen konnte. Meistens sind gewisse Arten an bestimmte Bänke gebunden, die auch zuweilen ausschliesslich aus den Schalen einer oder nur weniger Species bestehen. Daneben gibt es jedoch auch sehr viele Arten, welche sich in allen Bänken wiederfinden.

Wie sich diese Dinge an der wichtigen Lokalität Lavarella im Fanisgebirge verhalten, vermag ich nicht anzugeben, da ich dort keine derartigen Untersuchungen vornehmen konnte, dagegen konnte ich auf La Stuva bei Cortina d'Ampezzo deutlich beobachten, dass hier verschiedene Arten vorwiegend auf gewisse Bänke beschränkt sind. So fand ich in den tiefsten von mir näher untersuchten Schichten fast nur *Rhynchonella palmata*. Eine zweite etwas höhere und auch härtere Bank enthielt zumeist *Spiriferina angulata*. Darüber folgte eine weichere Bank, die fast nur *Waldheimia ampezzana* enthielt. Dagegen fand sich *Rhynchonella fascicostata* UHLIG in allen mir zu Gebote stehenden Proben. Die Mächtigkeit der von mir näher untersuchten Bänke ist nun ohnehin gering, etwa 20 Meter, doch gleichen ihnen auch die tieferen, sowie die wenigen noch etwas höheren Schichten in ihrem petrographischen Habitus so ausserordentlich, dass es höchst unwahrscheinlich wird, dass auf La Stuva von eigentlichen Horizonten des Lias die Rede sein könnte. Alle Bänke dürfen wohl unbedenklich als mittelliasisch angesprochen werden; die Anwesenheit von unterem Lias erscheint so gut wie vollständig ausgeschlossen.

Diese Verhältnisse auf La Stuva gestatten nun auch einige Schlüsse auf die Verhältnisse der Fanisalpe, denn es liegen mir von dort Proben vor, die ausser der reinweissen Farbe keinerlei Verschiedenheit gegenüber jenen von La Stuva zeigen und auch sogar die nämlichen Versteinerungen, Brachiopoden, kleine Grypheen und Pecten führen, mithin also sicher das nämliche Alter besitzen. Die übrigen, an der Lavarella vorkommenden und in La Stuva nicht beobachteten Brachiopoden stammen wohl aus einer oder mehreren besonderen Bänken, dürften aber gleichwohl im Alter auch nicht allzu verschieden sein. Unter ihnen wäre namentlich *Waldheimia Partschii* zu erwähnen, die allerdings bisher fast nur aus unterem Lias bekannt war und daher Veranlassung geben könnte, unsere Schichten für unseren Lias anzusprechen. Allein die übrigen mit ihr vergesellschafteten Arten sind zweifellos mittelliasisch, wesshalb es höchst wahrscheinlich wird, dass diese Art im südalpinen Gebiete sich länger erhalten hat, zumal da sie ja auch bei Sospirolo vorkommt. Dafür, dass unterliasische Brachiopoden noch in den mittleren Lias hinaufreichen können, haben wir sowohl in den Nordalpen als auch hier auf La Stuva und an der Lavarella zahlreiche Beispiele, es kann daher also diese eine Art für die Altersbestimmung keineswegs massgebend sein, vielmehr darf hiefür lediglich der Gesamtcharakter der Fauna in Betracht kommen.

Es erübrigt mir nunmehr, die Brachiopodenfauna von La Stuva und Lavarella mit der von

¹ SCHLOSSER, Zur Geologie von Nordtyrol. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1895. p. 351.

² BÖSE, Die mittelliasische Brachiopodenfauna. Palaeont. Bd. XLIV p. 149.

anderen Lokalitäten zu vergleichen. Zu diesem Zwecke habe ich es versucht, das sonstige Vorkommen der hier beobachteten Arten auf beistehender Tabelle zu veranschaulichen. Wie wir hieraus ersehen, zeigt der Lias von Sicilien bei weitem die grösste Aehnlichkeit und zwar sind dies die Schichten mit *Terebratula Aspasia* der Provinz Palermo und Trapani, und zwar hat La Stuva hiemit gemein:

		Lavarella dagegen:
<i>Pseudokingena Deslongchampsii</i>,	|	<i>Pseudokingena Deslongchampsii</i>
<i>Terebratula Aspasia</i>	|	„ <i>Capellini</i>
„ <i>cf. sphenoidalis</i> ?	|	<i>Waldheimia securiformis</i>
<i>Waldheimia Meneghini</i>	|	„ <i>Meneghini</i>
<i>Rhynchonella Zugmayeri</i>	|	<i>Rhynchonella variabilis</i>
„ <i>flabellum</i>	|	„ <i>Zitteli</i>
„ <i>Dalmasi</i>	|	„ <i>Briseis</i> var. <i>Iphimedia</i>
„ <i>Reynesi</i>	|	„ <i>flabellum</i>
„ <i>pusilla</i>	|	„ <i>Dalmasi</i>
<i>Spiriferina angulata</i>	|	„ <i>Reynesi</i>
<i>Koninckodonta Fuggeri</i>	|	<i>Spiriferina angulata</i>
<i>Koninckella gibbosa</i>	|	„ <i>cf. Münsteri</i>
		<i>Koninckodonta Fuggeri</i> .

Bei der weiten räumlichen Entfernung dieser Lokalitäten erscheint diese Zahl der gemeinsamen Arten höchst beträchtlich, denn man sollte eigentlich doch erwarten, dass die ungleich viel näher gelegene Lokalität Sospirolo bei Belluno einen bei weitem höheren Prozentsatz gemeinsamer Formen aufweisen würde. In Wirklichkeit sind es deren jedoch nur 8, nämlich:

<i>Terebratula chrysisilla</i>	<i>Rhynchonella palmata</i>
„ <i>Aspasia</i>	„ <i>fasciostata</i>
<i>Waldheimia orygonia</i>	<i>Spiriferina angulata</i>
„ <i>Partschii</i>	„ <i>gryphoidea</i> ,

denen vielleicht noch *Rhynchonella Alberti* anzureihen wäre.

Diese relativ geringe Zahl von gemeinsamen Arten erklärt sich zum Theil wohl daraus, dass bei Sospirolo entschieden unterliasische Formen vorherrschen. Etwas grösser ist die Zahl der Arten, welche auch in Gozzano vorkommen, und zwar fallen diese um so stärker ins Gewicht, als letztere Lokalität ohnehin nicht besonders reich an Arten ist. Es sind dies etwa 12, nämlich:

<i>Terebratula</i> sp. ind. (<i>sphenoidalis</i>)	<i>Rhynchonella Zitteli</i>	<i>Rhynchonella Dalmasi</i>
„ <i>gozzanensis</i>	„ <i>Briseis</i> var. <i>Iphimedia</i>	<i>Spiriferina angulata</i>
<i>Waldheimia Meneghini</i>	„ <i>palmata</i>	„ <i>rostrata</i>
<i>Rhynchonella Greppini</i>	„ <i>flabellum</i>	„ <i>Münsteri</i> .

Die Zahl der Arten, welche sich auch im Lias des Centralappennin finden, ist freilich ziemlich gering, allein es muss hierbei doch berücksichtigt werden, dass wenigstens die von dort stammenden ZITTEL'schen Originale einer anderen Facies des Lias angehören. Die Namen der gemeinsamen Arten sind:

<i>Terebratula chrysisilla</i>	<i>Waldheimia Meneghini</i>	<i>Rhynchonella flabellum</i>
„ <i>Aspasia</i>	<i>Rhynchonella Zitteli</i>	„ <i>retroplicata</i> .

Mehr Appenin-Formen als Stuva und Lavarella scheint die Lokalität Piz Stern aufzuweisen, jedoch kann sie hier nicht in Betracht kommen, da ich das von dort stammende Material nicht aus eigener Anschauung kenne. Recht gering dagegen ist die Zahl der Arten, welche La Stuva und Lavarella mit dem mittleren Lias der Nordalpen gemein haben. Es ist dies um so auffallender, als letzterer, besonders die Lokalitäten Kramsach und Schafberg, einen so beträchtlichen Artenreichtum aufweisen und besonders letztere trotz der so grossen räumlichen Entfernung in Bezug auf ihre Brachiopodenfauna doch so sehr an den Lias von Sicilien erinnert. Ich verzichte darauf, die gemeinsamen Arten hier mit Namen anzuführen, dagegen muss ich um so stärker hervorheben, dass die Lokalität Thiersee bei Kufstein trotz ihrer grossen Artenarmuth doch verhältnissmässig recht viel Arten mit La Stuva resp. Lavarella gemein hat, nämlich:

<i>Rhynchonella Zugmayri</i>	<i>Spiriferina angulata</i>
„ <i>Zitteli</i>	„ <i>rostrata</i> .

Die Unterschiede zwischen dem nordalpinen mittleren Lias und dem südalpinen äussern sich theils in dem vollständigen Fehlen gewisser Formen, theils in der Vertretung durch verwandte Typen. Vollständig fehlen im mittleren Lias der Nordalpen: *Pseudokingena*, die *Terebratulae* vom Typus der *de Lorenzoi*, die *Waldheimiae* vom Typus der *batillaeformis*, *oxygonia*, *securiformis* und *Partschii*, ferner *Rhynchonella Briseis*, *palmata*, *fascicostata*, *Reynesi*, *pusilla* und *retroplicata*, *Spiriferina decipiens*, *rupestris*, *Davidsoni* und *Münsteri*, sowie *Koninckella gibbulosa*. Dagegen fehlen im Lias von La Stuva und Lavarella: *Terebratula punctata*, *ascia*, ferner die sonst so häufigen *Waldheimia subnumismalis* und *mutabilis*, *Waterhousi*, sowie *W. sarthacensis*, *furlana* und andere, die glatten oder schwachberippten Rhynchonellen vom Typus der *margaritati*, *Stachei*, *Paoli*, *hayaviensis* etc., welche für den Lias vom Schafberg so charakteristisch sind, ferner die grobrippigen, auch in Sicilien vorkommenden *Scherina*, *Glycinna*, sodann *Rhynchonella* vom Typus der *Caroli* und *retusifrons*, und endlich *Spiriferina Salomoni* und *semicircularis* und andere. Immerhin darf man der Abwesenheit mancher dieser Typen, so z. B. der mehr oder weniger glatten und der grobrippigen Rhynchonellen vielleicht doch nicht allzu grosses Gewicht beilegen, da dieselben anscheinend mehr an die Facies der bunten Cephalopodenkalke gebunden sind.

Als vicariirende Arten kommen in Betracht: *Terebratula* sp. für *gracilicostata*, vielleicht auch *Neumayri* für *Adnethensis*, *Waldheimia ampezzana* für *appenninica* und *Ewaldi*, *Rhynchonella palmata* für *polyptycha*, *inversaeformis* und *retroplicata* für *inversa*. Wie bereits vorhin bemerkt wurde, ist diese Verschiedenheit zwischen der mittelliasischen Brachiopodenfauna der Ampezzaner Alpen und der Nordalpen zum Theil wenigstens sicher durch facielle Abweichungen bedingt, wesshalb eigentlich nur nordalpine Schichten von gleicher Ausbildung, also ebenfalls Crinoideenkalke zum Vergleiche benützt werden dürften. Wie berechtigt diese Annahme ist, zeigt die erwähnte Brachiopodenfauna von Thiersee, die trotz ihrer grossen Artenarmuth, aber zugleich auch wohl gerade wegen ihrer überraschenden Faciesähnlichkeit sogar vier Arten mit dem Ampezzaner Lias gemein hat.

Im ausseralpinen mittleren Lias finden sich von den hier beschriebenen Arten:

<i>Pseudokingena Destongchampsii</i>	<i>Spiriferina rostrata</i>
<i>Rhynchonella Dalmasi</i>	„ <i>Münsteri</i>
„ <i>variabilis</i>	„ <i>Davidsoni</i>
	„ <i>rupestris</i> .

Auch darf ich nicht vergessen, auf die nahe Verwandtschaft zwischen der ausseralpinen *Rhynchonella rostellata* QUENST. mit *Rh. Reynesi* und *pusilla* hinzuweisen.

Die Zahl der gemeinsamen Arten ist nun freilich nicht gross, aber dieselben haben um so grössere Bedeutung, insoferne ihr Vorkommen im ausseralpinen Gebiete auf ganz genau fixirte Horizonte — mittleren Lias — gebunden und daher für die Altersbestimmung geradezu entscheidend ist.

Nachdem wir bisher die Analogien mit den gleichalterigen Faunen anderer Lokalitäten behandelt haben, müssen wir zum Schluss auch noch untersuchen, ob und welche von den beschriebenen Formen mit solchen aus älteren und jüngeren Schichten in näherer Beziehung stehen.

Ausschliesslich gehören dem unteren Lias der Nordalpen an: *Waldheimia Partschii*, *Rhynchonella Alberti palmata*, sowie die allerdings höchst unwesentliche *variabilis rimata* und *Spiriferina Münsteri*, dagegen besitzen auch hier schon bedeutende verticale Verbreitung: *Terebratula Aspasia*, *Rhynchonella Greppini*, sowie *Spiriferina angulata* und *rostrata*; letztere Arten können daher an und für sich nicht weiter in Betracht kommen. auch die ersterwähnten Rhynchonellen sind von den auf La Stua vorkommenden Formen sehr verschieden und daher nur als deren Vorläufer aufzufassen. Dagegen erscheint es höchst bedeutungsvoll, dass die Waldheimien vom Typus der *Partschii* incl. *oxygonia*, sowie *Rhynchonellina* hier in den Südalpen in jüngeren Schichten auftreten als in den Nordalpen, wo sie zu dieser Zeit anscheinend bereits erloschen sind. Umgekehrt erscheint in diesem Theil der Alpen erst im Mittellias *Rhynchonella Zugmayeri*, welche ebenso wie *flabellum* ein ursprünglich meridionales Glied der Liasbrachiopodenfauna darstellt. Für *Rh. pusilla*, *Reynesi* und *pilulla* finden sich im unteren Lias überhaupt keine sicheren Verwandten, es müsste denn *Reynesi* etwa zu *ranina Suess* und *pilulla* etwa mit *Kraussi* in genetischen Beziehungen stehen. Unter den Terebratuliden treten *Terebratula gozzanensis* und *de Lorenzoi* ganz unvermittelt im mittleren Lias auf. Durchaus räthselhaft ist auch die Herkunft der Gattung *Pseudokingena*. Abgesehen von diesen letzteren Ausnahmen lässt sich jedoch die Brachiopodenfauna der Ampezzaner Alpen ziemlich ungezwungen von Formen des unteren Lias ableiten. Ich glaube jedoch von einer ausführlichen Besprechung der genetischen Beziehungen zwischen den Brachiopodenfaunen des mittleren und unteren Lias Abstand nehmen zu dürfen, denn eine solche Darstellung würde doch zum grössten Theil nur eine Wiederholung dessen sein, was Böse¹ bereits bei einer anderen Gelegenheit vorgebracht hat. Ich ziehe es daher vor, diese Verhältnisse zum Schluss bloss in der umstehenden Tabelle zu veranschaulichen, vorerst aber noch auf die verwandtschaftlichen Beziehungen verschiedener Formen mit späteren Typen aufmerksam zu machen.

Hier ist nun vor Allem höchst merkwürdig das plötzliche Auftreten der Gattung *Pseudokingena*, die wohl für die jurassischen und cretacischen Gattungen *Magas* und *Kingena*, vielleicht auch für *Terebratella* und *Terebratulina* bedeutungsvoll ist, wenn auch leider bis jetzt keine Zwischenformen im Dogger ermittelt werden konnten. So lange solche nicht zum Vorschein gekommen sind, muss man freilich auch mit der Möglichkeit rechnen, dass wir es nur mit einer blossen Convergenzerscheinung zu thun haben.

Günstiger liegt dagegen die Sache für gewisse *Terebratula*-, *Waldheimia*- und *Rhynchonella*-Typen. Die *Aspasia*-Gruppe setzt direkt in den unteren Dogger fort. *De Lorenzoi* hat hier ebenfalls direkte Nachkommen, z. B. *Rossi*, von *gozzanensis* stammt allenfalls *fylygia* ab, auch *Waldheimia Meneghini* hat einige Verwandte im unteren Dogger; auf *Ampezzana* geht wohl die *inaudita* zurück. Dagegen erlöschen die Waldheimien vom Typus der *batilla*, *Partschii*, *oxygonia* vollständig.

Wesentlich unsicherer ist hinwiederum die Ermittlung der näheren Beziehungen zwischen den scharfrippigen mittelgrossen Rhynchonellen des Lias und jenen des Doggers, doch hat es fast den

¹ Die mittelliasische Brachiopodenfauna. Palaeontographica Bd. XLIV p. 155.

Anschein, als ob der grösste Theil der ersteren, wenigstens von den hier besprochenen Arten des alpinen Lias, keine weiteren Nachkommen hinterlassen hätte. Nur *Rhynchonella Zugmayri* und *variabilis* kommen allenfalls als Vorläufer von *prava* und *infirmata*, resp. *Vigilii* in Betracht. Eine um so wichtigere Rolle spielen hingegen die kleineren Rhynchonellenarten des Ampezzaner Lias in genetischer Beziehung, denn jede dieser Arten hat im unteren Dogger direkte Nachkommen aufzuweisen, wie die nachstehende Tabelle ersehen lässt. Die Gattungen *Rhynchonellina*, *Spiriferina*, *Koninckodonta* und *Koninckella* interessieren uns hier nicht weiter, da sie sich nicht über den Lias hinaus fortsetzen.

	Vorläufer im unteren Lias	Nachkommen im Dogger	Sippe der
<i>Terebratula Aspasia</i>	<i>nimbata</i>	<i>nepos, bifida</i>	} <i>Nucleatae</i>
„ <i>chryssilla</i>	„ ?	<i>vespertilio</i>	
„ <i>de Lorenzoi</i>	?	<i>Rossi, oenana</i>	
„ <i>gozzanensis</i>	?	<i>fylygiaeformis</i>	
„ sp. aff. <i>sphenoïdalis</i>	<i>juvavica</i>	?	} <i>Sphenoidea</i> ?
<i>Waldheimia batillaeformis</i>	<i>batilla</i>	—	
„ <i>oxygonia</i>	} <i>stapia</i>	—	} <i>Digona</i> ?
„ <i>securiformis</i>			
„ <i>Partschii</i>	<i>Partschii</i>	—	} <i>Coarctatae</i>
„ <i>Meneghini</i>	<i>alpina</i>	<i>oenana, supinifrons, angustipectus</i>	
„ <i>ampezzana</i>	<i>Ewaldi</i>	<i>inaudita, Daedalica</i> ?	
<i>Rhynchonella variabilis</i>	<i>belemnitica</i>	<i>Vigilii</i>	
„ <i>Zitteli</i>	„ ?	—	} ?
„ <i>Briseis Iphimedia</i>	„ ?	—	
„ <i>Zugmayri</i>	<i>Zugmayri</i>	<i>infirmata, prava</i>	} <i>Difformis</i>
„ cfr. <i>Alberti</i>	<i>Alberti</i>	—	
„ <i>palmata</i>	<i>palmata</i>	—	} <i>Serrata</i>
„ <i>Greppini</i>	<i>Greppini</i>	—	
„ <i>Reynesi</i>	<i>rostellata</i>	<i>aschaviensis, oligoptycha</i>	} <i>Ozynoti</i>
„ <i>pusilla</i>	„	<i>Wähneri</i> ?	
„ <i>pillula</i>	<i>Kraussi</i> ?	(<i>pillulaeformis</i> , oberer Lias) <i>fasciatus</i>	
„ <i>inversaeformis</i>	<i>inversa</i>	—	
„ <i>retroplicata</i>	„	<i>retrosinuata, supinifrons</i>	} <i>Inversae</i>
„ <i>flabellum</i>	<i>latifrons</i>	<i>cynoïdes, Szainochae</i>	
„ <i>fascicostata</i>	<i>Matyasowskyi</i>	<i>cynatophora, fuscilla, depressicosta</i>	<i>Ramosa</i>

Die Anatomie und die Verwandtschaft der Ganoid- und Knochen-Fische aus der Kreide-Formation von Kansas. U.S.A.

Von

Frederic B. Loomis.

Mit Tafel XIX—XXVII.

Einleitung.

Die Basis der vorliegenden Untersuchung bildete das Teleostiermaterial, das sich in der Sammlung von Wirbelresten befindet, die von Herrn STERNBERG im Laufe von drei Jahren im Auftrage von Herrn Geheimrath v. ZITTEL für das Münchener Museum zusammengebracht wurde. Sie enthält eine Menge isolirter Theile, aber auch eine grosse Anzahl vollständiger Schädel. Aus den folgenden Untersuchungen geht hervor, dass sich die vorhandenen Fische grösstentheils auf die primitiven Familien der *Clupeoidae* und *Salmonidae* und deren Verwandte vertheilen, welche alle der Gruppe der *Iso-spondyli* angehören. Eine Ausnahme bilden die Reste von *Protosphyraena*, einer Ganoiden-Gattung. Alle Fischreste kommen in der weichen, gelben Kreide der Niobrara-Group, nahe bei Elkader, Logan County, Kansas, vor.

Die Niobrara-Group ist der obere Theil der Coloradostufe und nach DANA ein Aequivalent des Turon, besser aber als Unter-Senon zu betrachten. Das die Fischreste enthaltende Gestein ist ein weicher, gelber oder grauer Kreidemergel, welcher hauptsächlich Wirbelthiere enthält, obwohl auch etwa ein halbes Dutzend Mollusken und eine beträchtliche Zahl von *Foraminifera* darin vorkommen.

Die hier gefundenen Fischgattungen kommen auch in der englischen Kreide und ferner in Belgien vor. Das britische Museum besitzt eine grosse Suite von eng verwandten Formen aus der englischen Kreide. Aufrichtigen Dank möchte ich hier Herrn DR. A. S. WOODWARD aussprechen, welcher mir das Studium des einschlägigen Materials im britischen Museum in jeder Beziehung erleichterte, mir kritische Rathschläge für meine Arbeit gab und mir die Einsicht in sein Manuscript über die englischen Formen gestattete. Zu Dank bin ich auch verpflichtet Herrn Professor DR. FELIX, der mir das Original zu seiner Untersuchung über *Protosphyraena* lieh, Herrn DR. DOLLO vom Museum

in Brüssel, Herrn Professor R. HEERTWIG, der mir beim Studium der recenten Fisch-Osteologie behilflich war; ferner Herrn STEWARD von der Kansas-Universität, der mir brieflich manche Winke über sein Werk über diese nämliche Gruppe gab, und vor Allen Herrn Geheimrath v. ZITTEL, welcher so lebenswürdig war, mir die Bearbeitung dieses ausgezeichneten Materials zu übertragen und dessen Rath mich täglich leitete.

Da die osteologische Nomenclatur bei den Fischen eine sehr verwirrt ist, habe ich für den Schädel die von PARKER vorgeschlagene und in ZITTEL's Handbuch und in HEERTWIG's Zoologie angewandte gebraucht, für den Schultergürtel GEGENBAUER's Terminologie.

Ich betrachte die Art der Bezeichnung als von grosser Wichtigkeit, noch grösser dünkt mich die Art der Zahnstructur. In der allgemeinen Systematik bin ich der von A. S. WOODWARD für den Catalogue of fossil Fishes in the British Museum angewendeten meistens gefolgt, welche selbst wieder eine Modification von COPE's Systematik ist.

Ganoidei.

Protospondyli.

Protosphyraena LEIDY 1857.

Trans. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. XII, new series, 1860, S. 95.

Xiphias LEIDY 1857, l. c. S. 95.

Saurocephalus AGASSIZ 1835—43, Pois. Foss., vol. V, pt. 1, S. 102.

Erisichthe COPE 1872, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., S. 280.

Pelecopterus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terri., vol. II, S. 244 C.

Erisichthe COPE 1875, l. c. S. 217.

Erisichthe COPE 1877, Bull. U. S. Geolog. & Geog. Surv. Terri., No. 3, S. 821.

Protosphyraena FELIX 1890, Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell., Bd. 42, S. 278.

In der Nomenclatur dieses Genus herrschte eine unglückliche Verwirrung. Die ersten hergehörenden Reste, die erwähnt werden, sind die von MANTELL abgebildeten, welcher die Brustflossen als „spines of a fish allied to *Balistes*“ bezeichnete. AGASSIZ brachte die englische Form mit HARLAN'S *Saurocephalus* in Beziehung, worin ihm unglücklicherweise DIXON, OWEN und KIPRIJANOFF folgten. LEIDY legte die Unmöglichkeit dieser Beziehung dar und brachte den Namen *Protosphyraena* für die englischen Arten in Vorschlag, zweifelte aber, ob das Rostrum zu den Kiefern gehörte und nannte es *Xyphias*. COPE nannte mit Vernachlässigung von LEIDY'S Namen einen Theil der amerikanischen Reste *Erisichthe* und schlug für die Flossen den Namen *Pelecopterus* vor, indem er gleichzeitig die Frage offen liess, ob sie demselben Fische wie die Kiefer angehörten. DAVIES² und NEWTON³ haben diese Verwirrung einer Diskussion unterzogen und gaben Listen von corrigirten Synonymen⁴. A. S. WOODWARD⁵ hat darauf hingewiesen, dass die verschieden benannten Theile einem Genus angehören, dessen Anatomie er erläuterte. Die vollständigste Erörterung dieser Verhältnisse ist die von FELIX⁶ gegebene, der eine sehr vollständige Beschreibung des nur selten gut erhaltenen Visceral-Skeletts lieferte. COPE⁷ bespricht speziell die Flossen.

Das hierher gehörige Material besteht aus 2 Schädeln, die die Cranialanatomie zeigen, ausserdem liegen mir 5 Rostra und die dazu gehörigen Kiefer vor. Die Schädel sind dorso-ventral verdrückt, die Knochen aber nicht verschoben. Die ursprüngliche Kopfform muss niedrig und flach

¹ Fossils of South Downs, S. 229.

² Geolog. Mag., 1878, dec. 2, vol. 5, S. 260.

³ Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1878, vol. 34, S. 794.

⁴ OWEN'S *Saurocephalus*-Zahn gehört *Protosphyraena* an.

⁵ Proc. Geol. Assoc., 1885, vol. X, S. 321.

⁶ DR. FELIX hat mir in liebenswürdigster Weise die Originale seiner wichtigen Arbeit zur Vergleichung geliehen.

⁷ Palaeontographica 1892, Bd. 39, S. 110.

abgedacht gewesen sein. Die von mir studirten Schädel zusammen mit dem Visceral-Skelett, das FELIX beschreibt, machen die *Protosphyraena* zur bestbekanntesten Form unter den Pachycormidae.

Rostrum. — Das Rostrum (Taf. XIX, Fig. 1) ist durch die Verschmelzung aller vorderen Craniaalknochen entstanden. Das Ethmoideum bildet den Hauptbestandtheil und mit ihm sind die paarigen Vomer und die Frontalia verschmolzen. Manchmal ist das vordere Frontale erhalten, aber es ist keine Spur von einer Naht zwischen dem Ethmoid und einem Frontale oder zwischen den beiden Frontalien zu bemerken. Der innere hintere Theil der Frontalia ist ausnahmslos verloren gegangen und ich kann daher nicht feststellen, wie weit die Verschmelzung nach hinten ging. Ein Querschnitt durch das Rostrum zeigt einen in der Mitte etwas schwammigen massiven Knochen, der gegen die Peripherie hin immer dichter wird. Der Schliff ist charakteristisch für dieses Genus, denn das äusserlich ähnliche Rostrum von *Tetrapus* zeigt 2 grosse Kanäle wie bei *Xiphias* und *Lepidosteus*.

Dermal-Cranium. — Die Frontalia (Taf. XIX, Fig. 1 Fr.) sind breit und reichen so weit rückwärts, dass sie das Sphenoticum bedecken. Der Kopf erweitert sich hinter den Augen beträchtlich. Die Grenze der Frontalia am Squamosum ist nicht ganz klar. Der vordere äussere Rand des Frontale ist einwärts gebogen und an diese Fläche grenzt die Praemaxilla. Ueber die Parietalia kann ich keine Angaben machen. Die äussere Hinterecke des Kopfes verlängert sich zu einem scharfen Dorn (Taf. XIX, Fig. 2), der Rücken desselben ist durch einen Dermal-Knochen bedeckt, dessen Grenze nach vorn nicht deutlich ist, dem aber seine Verzierung eine separate Stellung zuweist. Dieser Knochen ist als Squamosum¹ aufzufassen. Die Vomer sind paarig, vorn, wo sie verschmolzen sind, breit, hinten, wo eine mediane Naht zu beobachten ist, schmal. Das hintere Ende verläuft spitzig nach unten und ist von dem Parasphenoid² umgeben (Taf. XIX, Fig. 1). Vorn an jedem Vomer sitzt ein Fangzahn, der in einem Winkel von 25—30° zu dem Rostrum steht. Bei mehreren Rostren beobachtete ich, dass nur je ein Zahn gross und mächtig entwickelt ist, während der andere Zahn auf dem andern Vomer klein bleibt oder ganz fehlt. Dies wurde schon von FELIX und COPE³ bemerkt; der letztere meint: „Only one of these teeth is in functional service at a time.“ Ich beobachtete alle Stadien von zwei gleich entwickelten grossen Zähnen und auch alle Zwischenstadien herab bis zu dem, wo nur ein Zahn vorhanden war. Dieser Mangel an Symmetrie in der Bezahnung des Rostrums ist nicht zufällig, sondern der Ausdruck des gesetzmässigen Alternirens beim Zahnersatz aller Fische.

Das Parasphenoid ist ein breiter, kräftiger, flacher Knochen, der nach vorn gabelförmig die Vomer umgibt, worauf er nach hinten läuft und einen freien Interorbitalraum überbrückt, bis er den Orbitosphenoid-Knochen erreicht, mit dem er in einem zapfenartigen Gelenk folgendermassen verbunden ist: der vordere Theil des Orbitosphenoids sendet nach unten einen Zapfen, der in eine Tasche des Parasphenoid eingreift. Diese mediane Aushöhlung ist nur kurz und von der Mittellinie erhebt sich nach hinten zu ein Wulst, der in eine entsprechende Aushöhlung hinten am Orbitosphenoid passt. Dieser Wulst läuft noch weiter nach hinten, trennt die Alisphenoidea, verschwindet aber an ihrer hinteren Grenze. Das Parasphenoid ist hier (vor den Prootica) auf beiden Seiten eingeschnürt, erweitert sich jedoch sofort zu seiner ursprünglichen Breite und endigt nahe dem Ende des Basisocci-

¹ Siehe A. S. WOODWARD, Brit. Mus. Cat. Fossil Fishes, vol. IV. WOODWARD machte mich in liebenswürdiger Weise auf die wirkliche Bedeutung dieses Knochens aufmerksam.

² FELIX sagt, dass die Vomer das Parasphenoid umgeben; aber in vier sehr klaren Fällen finde ich, dass das Parasphenoid die Vomer umgibt.

³ 1877. COPE, Bull., No. 3. S. 821.

pitale. Gerade vor der Einschnürung auf beiden Seiten liegt ein kleines Foramen (Taf. XIX, Fig. 1) für den Durchgang der Carotis. Die mittlere Ventralfläche vor den Foramina ist mit winzigen Zähnen bedeckt. Hinter der Zusammenschnürung an der Ventralseite liegt ein Mediankiel oder eine mediane Anschwellung¹. Diese verschwindet nach hinten zu und die untere Fläche wird hinten concav, entsprechend der Unterseite des Basisoccipitale. Ein Augenmuskelkanal ist nicht vorhanden. Die grossen, aber nicht hervorragenden Ethmoidea lateralia sind vom Rostrum vollständig getrennt, obwohl sie den Raum zwischen Vomer und Frontalia ausfüllen (Taf. XIX, Fig. 1 Eth. lat.).

Sphenoidea. — Das Orbitosphenoid ist ein einziger ovaler Knochen, breiter als lang, mit nur geringer Wölbung gegen die Frontalia stossend. Es sitzt direkt auf dem Parasphenoid, wie oben beschrieben, und zeigt, dass die Höhe des Kopfes hier sehr gering war. Nahe dem Aussenrand liegt auf beiden Seiten ein kleines Foramen (Taf. XIX, Fig. 2). Die Alisphenoidea greifen an der hinteren Grenze ein und sind zwei nahezu quadratische Knochen, die in der Mitte durch den Wulst auf dem Parasphenoid getrennt sind. Jedes trägt nahe an seinem Aussenrand ein Foramen, wahrscheinlich für den ersten Zweig des Trigemini. Ein Basisphenoid ist nicht vorhanden.

Otica. — Das Prooticum ist ein rechteckiger Knochen, breiter als lang; seine vordere Grenze mit dem Alisphenoid liegt der Einschnürung des Parasphenoid gegenüber. Die zwei Prootica stossen bei meinem besten Exemplar in der Mitte beinahe zusammen, so dass ich glaube, dass sie ursprünglich durch einen Knorpel verbunden waren.

So würden die Prootica den Boden der Gehirnhöhle bilden. Nahe an der inneren Seite des Prooticums liegt ein Foramen für den Gesichtsnerv. Die vordere untere Ecke des Hyomandibular-Gelenks befindet sich an dem Prooticum. Das Opisthoticum ist ein grösserer, rechteckiger, mehr länger als breiter Knochen; es grenzt nach innen an das Basisoccipitale und bildet die Seite der Hirnhöhle. Fast ganz hinten ist ein schmales Foramen entweder für den Glossohyal- oder Vagus-Nerv. Darüber und seiner ganzen Oberseite entlang liegt das Pteroticum, ein primärer Knochen, der den grössten Theil des Hyomandibular-Gelenks trägt. Das lange schmale Pteroticum ist mit dem Squamosum eng verschmolzen, mit welchem es den hinteren Sporn bildet. Das breite dreieckige Sphenoticum bildet den Postorbitalfortsatz, ist aber vollständig durch das Frontale überdeckt. Der restingende obere vordere Winkel des Hyomandibular-Gelenks liegt am Sphenoticum. Spuren eines eigenen Epiocticums sind nicht vorhanden.

Occipitalia. — Das Basi Occipitale ist ein starker, keilförmiger Knochen, der den hinteren Theil des Bodens der Hirnhöhle bildet. Die Unterseite ist hinten tief eingekerbt, wie für ein mächtiges Ligament, aber fast die ganze Unterseite ist durch das Parasphenoid bedeckt. Das tief ausgehöhlte hintere Ende bildet eine conische Grube für die Chorda. Doch ist der hintere Rand dieser Grube nicht eben wie bei Fischen mit verknöcherten Wirbeln, sondern die obere Grenze neigt sich nach vorn, in der Mitte geht aber eine lange, schlanke Zunge nach hinten (Taf. XIX, Fig. 1). Diese Zunge, die ganze innere und die Randfläche hinten am Basisoccipitale sind granulirt, wie die mit Knorpel bedeckten Knochen. Diese sonderbare Structur des Basisoccipitale fasse ich als vollgültigen Beweis dafür auf, dass die Wirbel nicht verknöchert waren. Abgesehen von dieser eigenthümlichen Ausbildung des Basisoccipitale ist bei über 50 schon bekannten Exemplaren kein einziger Wirbel bekannt. Die Exoccipitalia scheinen stark nach vorne geneigt gewesen zu sein. Sie sind gross, schliessen ein mässig grosses Foramen magnum ein und treffen darüber in einer langen Mittelnaht

¹ Der von FELIX bemerkte Kiel kommt nur bei *P. nitida* COPE vor.

zusammen. Hinten sieht man Ansatzstellen für starke Muskeln in der Form von rauhen Wülsten, einen in der Mitte und je einen auf jeder Seite über dem Foramen magnum. Zwischen diesen Wülsten verläuft auf jeder Seite eine lange schräge Furche und von der Mitte an zwischen den zwei Wülsten eine zweite kurze Furche, die im Foramen magnum endet (Taf. XIX, Fig. 2). Das Supraoccipitale fehlt wie gewöhnlich bei den Ganoiden.

Palato-Quadratbogen. — Das Hyomandibulare wird von FELIX¹ als grosser dünner Knochen abgebildet, unglücklicherweise fehlen aber die Gelenkflächen. Das Quadratum ist unbekannt, ebenso das Palatinum und die Meso- und Meta-Pterygoide. Ein langer dünner Knochen mit Granularzähnen stellt wahrscheinlich das Pterygoid dar. Viele von den Opercularknochen sind fragmentarisch erhalten und zeigen, dass sie glatt und dünn waren, eine leichte Unregelmässigkeit nahe am Rand ausgenommen. Das Operculum ist sehr gross.

Kiefer. — Die dreieckige Praemaxilla ist nach vorn mehr oder weniger verjüngt, hinten aber breit. Längs des oberen Randes trägt sie eine Rinne, an welche die eingebogene Kante des Frontale stösst. Der hintere Theil ist eine breite Platte, deren Innenseite für die Aufnahme eines langen Dornfortsatzes der Maxilla ausgehöhlt ist. Der Unterrand trägt zahlreiche Zähne, ganz vorn eine Reihe kleiner Granularzähne; hinter diesen kommt in tiefen Alveolen eine Reihe von grossen Fangzähnen. 3—6 Alveolen für Fangzähne sind vorhanden, die indessen nie alle gefüllt sind, da nur die Hälfte der Zähne zu gleicher Zeit funktionirt. Schliesslich stehen hinter einem grossen Zwischenraum hinten noch 3—4 kleinere Zähne in Alveolen als Fortsetzung der Maxilla-Reihe. Die Maxilla ist ein langer, schlanker Knochen, längs des Zahnrandes verdickt. In der Mitte ist sie schlanker und wird gegen jedes Ende hin breiter. Vorn trägt sie einen langen Dornfortsatz, welcher sich von hinten her in die Aushöhlung auf der Innenseite der Praemaxilla legt. Sie trägt eine einzige Reihe von mehr oder weniger zusammengedrückten kräftigen Zähnen in Alveolen. Bei manchen Species sind die Zähne stark nach vorn geneigt. Der Unterkiefer setzt sich aus einem Dentale, Articulare und zwei Splenialia zusammen. Das Dentale ist gross, vorn recht dick und der Dentalrand krümmt sich vorn in sehr charakteristischer Weise nach unten (Taf. XIX, Fig. 7). Auf jeden Fall sind, soweit ich die Verhältnisse prüfen konnte, drei Alveolen für vordere Fangzähne vorhanden, von denen die erste Alveole fast direkt nach vorwärts zeigt. Hinter diesen Fangzähnen folgt eine grosse Lücke, in welcher nur Granularzähne den Rand bedecken, und zwar dem Spleniale gegenüber. Dahinter trägt das Dentale eine einzige Reihe grosser Zähne in Alveolen. Der Zahnrand ist innen beträchtlich verdickt und die Fläche mit kleinen Granularzähnen bedeckt. Das vordere Spleniale ist ein annähernd halbkreisförmiger Knochen, gegenüber der Innenseite des Dentale, gerade hinter den drei Fangzähnen. Auf dem Aussenrand steht eine Reihe kleiner conischer Zähne in Alveolen; nach innen zu stehen zwei grosse Fangzähne, welche vorgeneigt sind. Die Alveolen dieser Zähne nehmen die ganze Tiefe des Spleniale ein. Dahinter und gegenüber dem hinteren Theil des Dentale liegt eine zweite dünne Platte, das hintere Spleniale², dessen Innenseite mit kleinen Granularzähnen bedeckt ist. Dieser Knochen ist indessen nicht so eng mit dem Dentale verbunden wie das vordere Spleniale und fehlt da, wo das Dentale lose gefunden wird. Er ist nur bei dem einen von FELIX untersuchten Exemplar bekannt; ein Hypsocormus des britischen Museums zeigt allerdings dieselbe Structur. Das dicke Articulare ist keilförmig, hinten mit einer seichten ovalen Gelenkpfanne, welche auf ihrer Oberfläche mit Knorpel

¹ Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. 42. S. 278. Fig. 1. Taf. XIII.

² Vgl. FELIX, Taf. XIII, Fig. 1, Spl. p.

ausgekleidet gewesen sein muss. Von dem von FELIX beschriebenen Praedentale weiss man jetzt, dass es auf einen Bruch zurückzuführen ist.

Zähne. — Die Zähne lassen sich am besten in fünf Gruppen betrachten: 1) die Fangzähne, die grössten und mächtigsten, seitlich comprimirt, vorn und hinten mit Schneiderändern. Sie variiren an Grösse zwischen 10—20 mm ausserhalb der Alveolen, wozu noch ebensoviel in den Alveolen kommt. Jeder Vomer trägt einen Fangzahn, jede Praemaxilla 4—6, je nach der Species, das Dentale immer 3, das vordere Spleniale 2, was bei *P. penetrans* z. B. 22 Fangzähne resp. Alveolen für Fangzähne ausmacht, denn nicht alle Alveolen sind mit gleichzeitig funktionirenden Zähnen besetzt. Die Fangzähne richten sich alle nach vorn und sind je nach den verschiedenen Knochen in verschiedenem Grade zusammengedrückt. Der innere Theil der massiven Zähne zeigt unregelmässige Falten von Vasodentin und gewährt das Aussehen eines Haihäuschzahns. Die Structur der Zähne beweist ein ähnliches Wachsen derselben unter dem Einfluss der Entwicklung von Dentin-Lamellen¹, welche allmählig die Haversischen Kanäle der Pulpahöhle umschliessen. FELIX² giebt eine Abbildung eines Fangzahnschliffes. Die zweite Gruppe ist die der Maxilla- und Dentalzähne, die kleiner, aber auch massiver sind und in tiefen Alveolen stehen. Sie sind, je nach der Species, mehr oder weniger zusammengepresst und zwar die Maxillazähne immer mehr als die Dentalzähne. Die Structur ist der obigen ähnlich, aber weniger complicirt. OWEN³ giebt eine gute Abbildung unter dem Namen *Saurocephalus* (aber die *Saurocephalus*-Zähne sind hohl und mit denen von *Protosphyraena* nicht im geringsten vergleichbar). 3) haben wir eine Gruppe von conischen, massiven, längsgestreiften Zähnen in seichten Alveolen, dieselben treten am vorderen Spleniale, vorn an der Praemaxilla und am Dentale gegenüber dem vorderen Spleniale auf. 4) mögen die kleinen massiven Granularzähne am hinteren Spleniale und innen am Dentale erwähnt werden. 5) tragen auch die Parasphenoid- und Pterygoidknochen winzige, hohle, conische Zähne⁴. Dieser letzte Typus ist bei fast allen Fischen verbreitet, sie treten im Munde und auf der Haut auf und sind nach dem Typus von HERTWIG'S⁵ Zähnen gebaut; sie sollen hier immer „primäre Zähnchen“ genannt werden.

Zahn-Ersatz. — Von den *Protosphyraena*-Zähnen wurde behauptet, dass sie einander von unten nach oben ersetzen. Aber ich finde, dass *Protosphyraena* in Uebereinstimmung mit allen Fischen, deren Zähne in Alveolen ruhen, ihre neuen Zähne nahe dem oberen Rande der Alveolen bildet und seitlich eine Höhle in die alten Zähne eingräbt und zwar in folgender Weise: Innen an der Alveole, gerade unter dem Zahnrand, wird der neue Zahn gebildet, dieser oder das ihn umgebende Gewebe gräbt in die Seite des alten Zahns eine Höhlung, die allmählig grösser wird, bis die Spitze des alten Zahnes abbricht und den jungen in der Alveole, aber über einer alten Zahnwurzelmasse übrig lässt. (Dieses Stadium ist Taf. XIX, Fig. 4 abgebildet.) Nachdem die alte Wurzel allmählig resorbiert ist, wächst der junge Zahn zu seiner vollen Grösse aus und wird in der alten Alveole befestigt. Dies ist der Vorgang bei dem classischen Fall der *Crocodylia*⁶, der so lange als Beispiel für den Ersatz von unten nach oben citirt wurde. Eine andere bemerkenswerthe Erscheinung bei *Protosphyraena* ist, dass gewöhnlich bei den verschiedenen Kieferknochen fast jeder zweite Zahn fehlt. Noch auffallender ist, dass man bei Schritten jeden zweiten Zahn in irgend einem Stadium des Ersatzes findet.

¹ Vgl. RÖSE über trabicular. Dentin, Anat. Anzeig., 1897, Bd. XIV, S. 59.

² Taf. XIV, Fig. 5, S. 289.

³ Odontographie, Pl. 55.

⁴ FELIX, Taf. XIV, Fig. 7.

⁵ Morph. Jahrb. Bd. 1876, S. 328.

⁶ RÖSE, Morpholog. Arbeiten, Bd. III, S. 221—26.

Bei den Fangzähnen ist oft beobachtet worden, dass nur einer von den zwei Vomerzähnen funktionirt und dass von den fünf Alveolen an der Praemaxilla nur zwei oder drei funktionirende Zähne besitzen. Selbst wenn der Kiefer voll von Zähnen zu sein scheint, findet man bei sorgfältiger Präparirung, dass die alternirenden alten Zähne schon etwas ausgehöhlt erscheinen für jüngere Zähne, durch welche sie ersetzt werden sollen. Nicht nur bei diesem Genus habe ich die Erscheinung bemerkt, dass jeder zweite Zahn in irgend einem Ersatzstadium gefunden wird, sondern bei jedem im Folgenden beschriebenen Genus haben wir die gleiche Erscheinung und die „allgemeine Uebersicht“ wird zeigen, dass dasselbe bei einer ganzen Reihe recenter Fische, Amphibien und Reptilien der Fall ist. Es lässt sich also ein Gesetz, das aus diesem Genus abgeleitet ist und das noch weiter entwickelt werden soll, erkennen, dass bei allen Fischen, deren Zähne in regelmässigen Reihen stehen, mögen sie pleurodont, thecodont oder acrodont sein, der Zahnersatz durch einen regelmässigen Wechsel von zwei Zahnsätzen stattfindet, deren einer mit dem anderen auf allen Zähne tragenden Knochen abwechselt.

Hyoid-Apparat. — Die Hyoid-Knochen sind schwach. Das Interhyale ist klein und dreieckig, das ebenfalls kleine Epihyale hat ein gerundetes Gelenk am schlanken, langen Ceratohyale. Das Urohyale ist ein hoher, dreieckiger Knochen mit einem verdickten vorderen Ende. Die Branchiostegi¹ sind zahlreiche, kurze dünne Platten; die Branchialbogen die normalen muldenartigen Knochen.

Wie oben bemerkt, waren die Wirbel, wie bei *Hypocormus*, nicht verknöchert. Bei einem Exemplar sind lange schlanke Haemapophysen erhalten, aber sie geben keinen Aufschluss über ihre Basis und dienen nur als Beweis, dass die Wirbelkörper nicht verknöchert waren; denn ich kann nicht einsehen, wie die Haemapophysen erhalten bleiben konnten, während solide Wirbel verloren gegangen sein sollten.

Schulter-Gürtel. — Das Cleithron war verknöchert, wie ein Exemplar zeigt, von dem ein beträchtlicher Theil erhalten ist. Die Scapula ist ziemlich häufig gefunden, ist aber ziemlich schwer zu deuten. Sie ist sehr kräftig und scheint mit dem Coracoid verschmolzen zu sein. Es sind Gelenkflächen für 7 Baseosten vorhanden, 6 in einer Mulde hinter einander, die siebente vordere steht ausserhalb der Linie gegenüber einem abgerundeten Kopf, der direkt mit den Flossenstrahlen artikulirte, unter denen die Gelenkpfanne 2 sich findet. Der eigenthümliche Bau dieser Scapula veranlasste COPP², eine eigene Ordnung für diese Flossen aufzustellen. Vor dem oben genannten Knopf befindet sich ein Foramen, welches ich für das Scapular-Foramen halte; wenn das der Fall wäre, würde daraus hervorgehen, dass die Baseosten-Reihe ungefähr vertical stand. Was die Baseosten selbst betrifft, so zeigt das nebenstehende Diagramm ihre Anordnung, von der Flossen- seite aus gesehen (Fig. 1). Der schwarze Fleck ist eine Pfanne in den Flossenstrahlen für den Scapula-Kopf. Der einzelne unsymmetrische Baseost ist sehr kurz und dick, die andern sind längliche flache Stäbchen, die letzten besonders schlank. Die Brustflossen sind jene wunderbaren Waffen, für die man die verschiedensten Namen erfunden hat; MANTELL nannte sie Dornen verwandt mit *Balistes*, AGASSIZ⁴



Fig. 1.
Diagramm
der Anordnung
der Baseosten bei
der Brustflosse
einer *Protosphyraena*.

¹ FELIX, Taf. XII, Fig. 3, R. B. a.

² Diese Pfanne hat mir A. S. WOODWARD auch bei *Hypocormus* gezeigt.

³ Rep. U. S. Geol. Surv. Territ. S. 244 a.

⁴ Poiss. Foss. 1837, vol. III, S. 56.

Dornen von *Ptychodus* und CORE *Pelecopterus*; der letztere erkannte später¹ ihre Zugehörigkeit zu *Protosphyraena*. Aber bis heute sind nur für sehr wenige dieser Flossen die ihnen entsprechenden Schädelreste bekannt geworden. Eine Species von *Pelecopterus*, i. e. *P. gladius* CORE, halte ich nach Analogie mit *Hypsocormus* für die Schwanzflosse. Die sehr langen, schmalen Brustflossen von *Protosphyraena* werden von Dermalstrahlen, die in einen soliden Dorn verschmolzen sind, gebildet. Vorn ist die Verschmelzung so vollständig, dass die verschiedenen Strahlen ihre Individualität verlieren, indem sie durch eine dünne Schicht von Knochencement bedeckt sind. Hinten ist die Flosse weniger fest verschmolzen, so dass beim Zerbrechen die verschiedenen Strahlen auseinanderfallen. Der vordere Rand ist scharf, wellenförmig oder gezackt. Die Flosse ist so enorm entwickelt, dass sie nur als eine Waffe betrachtet werden kann.

Bauchflosse. — Von dem Beckengürtel wissen wir nichts. Die Bauchflosse kenne ich an einem Individuum, dessen Brustflosse zu der von CORE als *P. pernicioso* beschriebenen gehört. Sie hat 2 Baseosten und neben dem ersten eine Grube, welche auf einen Kopf an dem Ischiopubis-Knochen (ähnlich wie am Scapulare) hinweist. Die Anordnung ist die im nebenstehenden Diagramm gegebene (Fig. 2). Die Flosse, die demselben Typus wie die Brustflosse angehört, hat einen verschmolzenen wellenförmigen Vorderrand, während sie hinten weniger fest als die Brustflosse verschmolzen ist. Sie ist viel kleiner, mindestens um die Hälfte kürzer, als die Brustflosse desselben Individuums.



Fig. 2.
Diagramm der Anordnung der Baseosten bei der Bauchflosse einer *Protosphyraena*.

Schwanzflosse. — Die als *P. gladius* CORE beschriebene Flosse scheint mir eine Schwanzflosse zu sein², weil sie so stark von der als Brustflosse bekannten abweicht. Wie bei der letzteren wird ihr Rand von zementierten Dermalstrahlen gebildet, die aber in einiger Entfernung vollständig frei werden. Wichtiger jedoch ist der Winkel, unter welchem sich die Strahlen dem Rande nähern; nahe an der Basis beträgt er 50°, in der Mitte i. e. 400 mm von der Basis 30°. Das lässt auf Fulcrula schliessen, und ebenso der Umstand, dass kein Brustflosse-Strahl sich dem Rande unter einem Winkel von über 15° nähert. Wenn man schliesslich eine *P. gladius* mit einem *Hypsocormus*-Schwanz vergleicht, so findet man, dass die Structur genau übereinstimmt. Unter den Knochen in der von mir untersuchten Sammlung sind einige flache, ovale, mit einem kurzen Stiel auf einer Seite. A. S. WOODWARD³ betrachtet diese als Hypuralia nach der Analogie mit dem ganz ähnlichen Hypurale bei *Hypsocormus*. Es wäre das dann ein unpaariger, mittlerer, vollständig verknöchertes Hypural-Knochen.

Verwandtschaft. — Die Verwandtschaftsverhältnisse sind schon von WOODWARD³ besprochen worden, der *Protosphyraena* in die Familie der *Pachycormidae* mit *Hypsocormus* als nächstem Verwandten und wahrscheinlichen Vorfahren stellt. Dem stimme ich vollständig bei und füge noch hinzu, dass jedes neue Detail den Unterschied noch kleiner macht. Die oben gegebene Anatomie des Schädels ist für die Ganoiden charakteristisch und *Protosphyraena* ist die einzige Gattung aus dieser Familie, deren Schädel-Anatomie in solcher Genauigkeit bekannt ist.

Vorkommen. — Nach seiner Bezeichnung scheint *Protosphyraena* eine Tiefwasserform gewesen zu sein und thatsächlich findet sich die Gattung nur in Tiefwasserablagerungen. Sie kommt zuerst in

¹ Vgl. A. S. WOODWARD, Proc. Geol. Assoc., vol. X, 1888, S. 521.

² Die als *P. gigas* STEWARD beschriebene Flosse ist auch eine Schwanzflosse.

³ Ann. a. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. 13, S. 510.

der mittleren Kreide der Fort Benton-Group (*P. Bentonia* STEW.) vor. *Hypsocormus* ist eine Juraform und das Zeitintervall bis zu *Protosphyraena* ist beträchtlich, aber wahrscheinlich durch den Mangel an Tiefwasserablagerungen in der späteren Jura- und der frühen Kreidezeit zu erklären. *Protosphyraena* kommt im Cenoman Turon und Senon vor. Amerika besitzt 7 Species: *P. Bentonia*¹ STEW., *P. penetrans* COPE², *P. nitida* COPE³, *P. tenuis* nov. spec.³, *P. obliquidens* nov. spec.³, *P. recurvirostris* STEW.² und *P. sp.* STEW.¹ England hat 8 Species⁴, welche alle auf Rostra begründet sind. Russland bietet 2 Species⁶, wie auch Belgien. Aus Sachsen stammen *P. dispar*⁶ HEB. und *P. marginatus* REUSS⁶, die auf lose Zähne begründet sind.

Die als *Pelecopterus*⁸ bekannten Flossen tragen noch spezielle Namen, werden aber bald den entsprechenden Köpfen zugewiesen werden können. *Erisichthe xiphiodes* COPE⁷ ist ein abgeriebenees Rostrum. *P. angulatus* COPE⁷ ist auf lose Zähne basirt. Die verschiedenen Arten sind meistens auf Rostra und deren Ornamentirung begründet. Die Praemaxilla ist von allen Schädelknochen am meisten charakteristisch in Bezug auf die spezifische Variabilität. Die Zähne dagegen bilden keine Basis für die Artenunterscheidung, da sie sogar bei ein und demselben Individuum sehr stark variiren.



Fig. 3. *Protosphyraena*. Restaurirt $\frac{1}{10}$ natürliche Grösse.

Restauration. — In der beigegebenen Abbildung habe ich versucht, die oben erhaltenen Facta übersichtlich darzustellen. Der Kopf ist nach *P. nitida* COPE, der grössten bekannten Species restaurirt. Mit Bezugnahme auf die enge Verwandtschaft mit *Hypsocormus* habe ich für *Protosphyraena* die gezeichnete Körperform gewählt mit Berücksichtigung der Grösse und Anordnung für

¹ STEWARD, Kansas Univ. Quart. vol. 7, S. 27.

² " " " " vol. 7, S. 191.

³ Vrgl. unten.

⁴ Cat. Foss. Fishes Brit. Museum (N.H.) S. 399.

⁵ KIPSJANOFF, 1860, Bull. Soc. Imp. Nat., Moscou, vol. 33, pt. 1, S. 666.

⁶ Palaeontographica 20, 2, S. 225, GEINITZ.

⁷ Bull. U. S. Geol. a. Geog. Surv. Terr., 1877, No. 3, S. 822.

⁸ Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1872, vol. 12, S. 337.

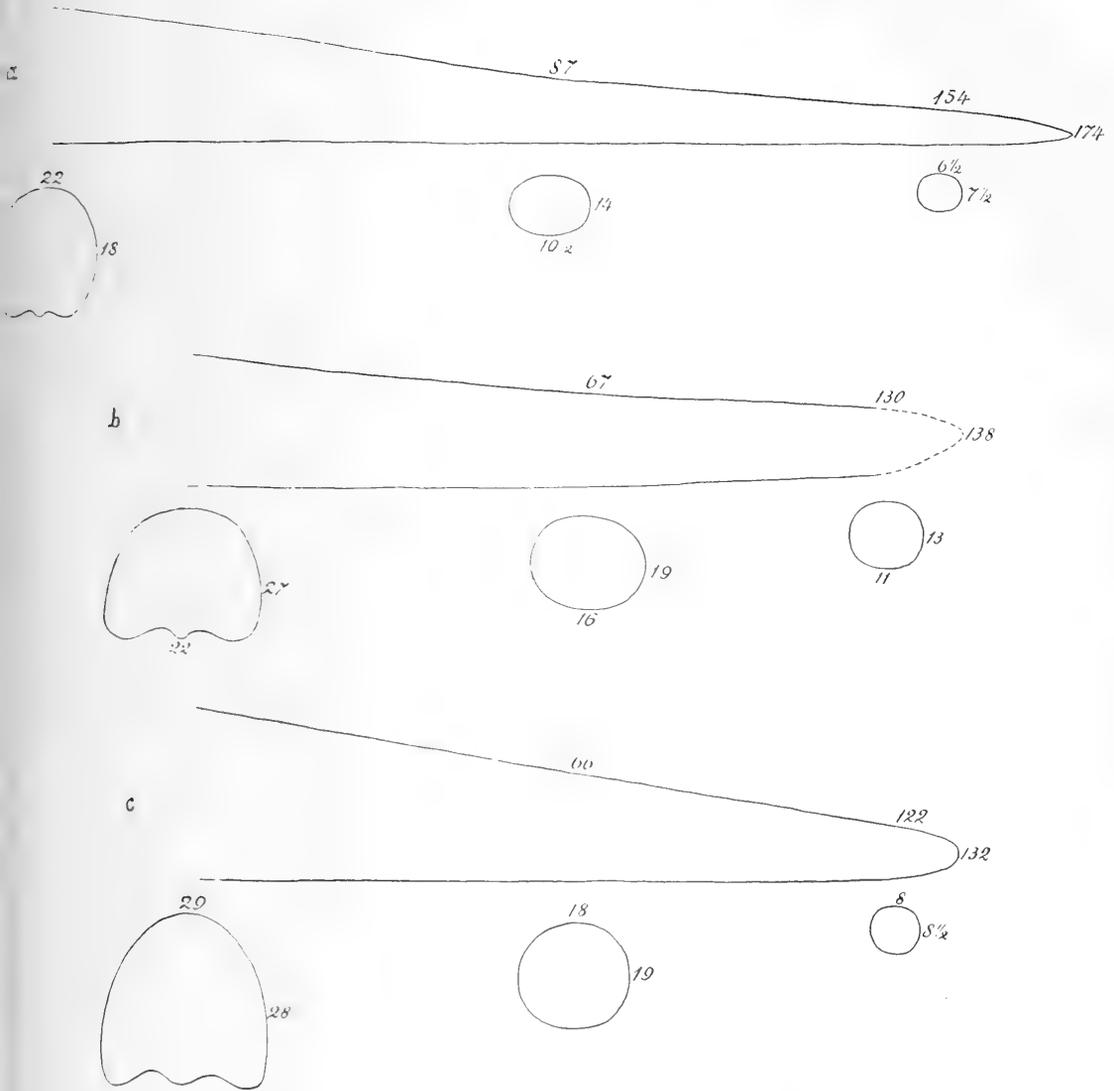


Fig. 4. Rostra in natürlicher Grösse, von der Seite angesehen.
Querschnitte an den Punkten mit Ziffern angegeben.

- a. *P. tenuis* nov. sp.
- b. *P. penetrans* COPE.
- c. *P. nitida* COPE.

Schwanz und Flossen, wie sie bei *Protosphyraena* zu beobachten sind. Die Flossen sind die als *P. perniciosus* COPE bezeichneten; alle Verhältnisse weisen aber darauf hin, dass sie zu *P. nitida* gehören. Der Schwanz ist *P. gladius* COPE, wie oben besprochen wurde. Alle Flossen sind in den dem Kopfe entsprechenden Verhältnissen wiedergegeben. Die Dorsal- und Ventralflossen sind nach Analogie mit *Hypsocormus* gezeichnet.

Um den Vergleich der amerikanischen und englischen Formen zu erleichtern, habe ich Umrisse und Querschnitte von den an der Figur 4 bezeichneten Stellen der Rostra beigegeben; die Zahlen geben immer die Millimeter an. Die Länge der Rostra ist vom Vorderrand des Vomerzahnnes gemessen. Eine Vergleichung der Praemaxillae ist ebenfalls gegeben, Fig. 5, wo alle auf die gleiche Grösse gebracht sind, indem die Länge als das Grundmaass angenommen ist. Die beigegebene Tabelle enthält die genauen Maasse der verwendeten Praemaxillae.

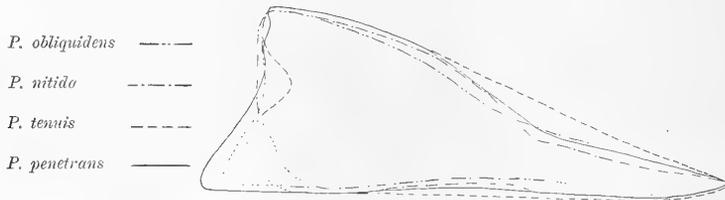


Fig. 5. *Protosphyraena* Praemaxillae in gleicher Länge.

Tabelle, um die verschiedenen Praemaxillae nach ihren exacten Maassen mit einander zu vergleichen.

	Totallänge	Höhe	Länge vom ersten Fangzahn bis vorn	No. der Fangzähne
<i>P. penetrans</i> . . .	90	31	28	5
<i>P. tenuis</i>	—	21	—	4
<i>P. nitida</i>	96	30	34	4
<i>P. obliquidens</i> . . .	56	19	15	5

Protosphyraena penetrans COPE 1877.

(Taf. XIX, Fig. 1—5.)

Bull. U.S. Geol. and Geog. Surv. Terri., No. 3, S. 822.

Protosphyraena penetrans FELIX, 1890, Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 13, S. 297. Taf. 14, Fig. 1.

„ „ A. S. WOODWARD, 1895, Cat. Foss. Fishes Brit. Museum pt. 3. S. 409.

COPE beschreibt unter dem Gattungsnamen *Erisichthe* ein Rostrum, ohne dasselbe abzubilden. FELIX bildet ein Rostrum ab und ich konnte einen fast vollständig erhaltenen Kopf mit dieser Species identifiziren. Dieser Schädel bildet die Basis der obigen Gattungsbeschreibung, ergänzt durch *P. tenuis* und *P. nitida* COPE. COPE's spezifische Merkmale sind: „The second species, which I call *Erisichthe 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 an acute apex. . . . The surface of the beak is thrown into numerous sharply defined longitudinal ridges, which more or less inosculate with each other.“ Diese Beschreibung passt vollständig für das hier auf Taf. XIX und in Textfigur 4 c abgebildete Rostrum. Die äussere Form findet sich aber auch bei anderen Species, nur die Verzierung ist für diese Art charakteristisch. Als besonderes Kennzeichen unserer Art gilt noch die dreieckige lange Praemaxilla, welche vorn sehr verschmälert ist; sie trägt Alveolen für 5 Fangzähne; der dritte Fangzahn ist 20 mm lang, $8\frac{1}{2}$ breit und $3\frac{1}{2}$ dick. Vor den Fangzähnen liegt eine einzige Reihe von 7—8 kleinen ($\frac{1}{3}$ —1 mm hohen) conischen Zähnen. Hinter den Fangzähnen stehen 3 oder 4 kleine Zähne, die die Fortsetzung der Maxillar-Reihe bilden. Bei gut erhaltenen Exemplaren liegt ausserhalb der Fangzähne eine Reihe von winzigen Granularzähnen. Die flache schlanke Maxilla ist an beiden Seiten erweitert. Vorn trägt sie einen langen runden Dornfortsatz, der von hinten gerade neben der Praemaxilla liegt. Der obere Rand der Maxilla ist etwas verdickt, wodurch ihr Querschnitt keilförmig wird. Das hintere Ende fehlt, aber auf 72 mm Zahnrund liegen 26 Alveolen in einer einzigen Reihe. Die Zähne sind kurz, massiv und seitlich zusammengedrückt. Ausserhalb dieser Alveolarzahnreihe befindet sich eine Reihe winziger Granularzähne; das Dentale fehlt. Ein Theil des Pterogoids ist mit kleinen büstenartigen Zähnen bedeckt. Das Parasphenoid hat vor seiner Einschnürung eine grosse Fläche mit ähnlichen Zähnen und dahinter eine mediane Anschwellung, die indessen bald verschwindet. Die totale Länge des Craniums beträgt 398 mm, wobei ein kleiner Theil des Rostrums noch fehlt; die Breite am Post-orbitalfortsatz ist 130 mm. Von der Länge kommen 120 mm auf das Rostrum, d. h. auf den Theil vor den Vomerzähnen.

Die Oberseite des Craniums ist granulirt. Die anderen Merkmale der Schädel-Anatomie haben keinen spezifischen Werth und sind bereits bei der Gattungsbeschreibung berührt.

Vergleichung. — *P. penetrans* lässt sich von den andern amerikanischen Species sofort unterscheiden, wenn Kiefertheile erhalten sind. Das Rostrum von *P. tenuis* und *P. obliquidens* ist ähnlich verziert und niedergedrückt, aber weit schlanker. *P. tenuis* hat nur 4 Zähne in der Praemaxilla und diese ist vorn nicht ausgezogen. Wie *P. penetrans* hat auch *P. obliquidens* 5 Fangzähne in der Praemaxilla; die Maxillazähne sind aber kürzer und weniger seitlich comprimirt als bei den andern amerikanischen Arten¹.

Protosphyraena obliquidens nov. spec.

(Taf. XX, Fig. 1—4.)

Dies ist eine zweite Form mit seitlich comprimirtem Rostrum. Die Knochen des kleinen Fisches sind sehr leicht und zart. Es liegen nur 80 mm vom Rostrum, ferner Praemaxilla, Vorderhälfte des Dentale, eine Brustflosse und viele Fragmente von anderen Knochen vor. Das Rostrum hat an den Vorderzähnen einen nahezu quadratischen Querschnitt, ist oben ein wenig breiter als unten, von

¹ Ich fand zusammen mit *P. penetrans* einen winzigen V-förmigen Knochen, Taf. XIX, Fig. 5, der zu *P. penetrans* gehören kann, wahrscheinlich aber nur zufällig mit den Resten von *P. penetrans* vermengt wurde, obwohl sonst nur wenig dafür spricht, dass die Lage der verschiedenen Knochen überhaupt gestört wurde. Es ist ein medianer Knochen von dem Aussehen eines Schildkrötenschnabels, dessen vordere Seite granulirt und augenscheinlich frei ist, während die hinteren Partien von irgend welchen anderen Knochen bedeckt waren. Ich kann bei *Protosphyraena* keinen Platz für ihn finden; er sieht aus wie ein ähnlicher Knochen gerade vor dem Hyoidapparat eines *Plethodus*, den A. S. WOODWARD beschrieben hat.

wo an es langsam in eine spitzige, schlanke, ovale Form übergeht. Oben ist es nahezu glatt, während es unten mit kurzen, scharfen, länglichen Wülstchen bedeckt ist. Die dreieckige Praemaxilla senkt sich regelmässig gegen das vordere kurze Ende. Vor den Fangzähnen stehen nur 2—3 kleine Zähne, worauf 5 Alveolen für die grossen Fangzähne folgen. Hinten ist nur ein Zahn, der zu der Maxillarreihe gehört. Ausserhalb der Fangzähne ist eine Spur von Granularzähnen vorhanden, aber nur 2 oder 3 Kronen sind erhalten. Die Maxilla fehlt. Das Dentale, das, soweit es erhalten, sehr leicht ist, hat vorne die Alveolen für 3 Fangzähne, von denen der erste fast direkt nach vorwärts zeigt. Dahinter ist eine Lücke von etwa 40 mm, bevor die regelmässige Reihe der Dentalzähne beginnt. Diese seitlich stark comprimierten und scharfkantigen Zähne sind nach vorwärts geneigt und bilden mit dem Zahrand einen Winkel von etwa 60°, eine Erscheinung, auf welche der Artnamen hinweist. Ausserhalb dieser Reihe liegt eine andere von Granularzähnen und innen auf breitem verdicktem Zahrand eine Fläche feiner Granularzähne. Das breite vordere Spleniale reicht von dem zweiten Dentalfangzahn zurück bis zum ersten Alveolarzahn. Ausserhalb der zwei leicht nach vorn geneigten gewöhnlichen Splenialefangzähne liegt ein Band mit kleinen, conischen, longitudinal gestreiften Alveolarzähnen mit etwa 3 Reihen von Zähnen von $\frac{1}{2}$ —2 mm Höhe. Der proximale Theil der Brustflosse, Taf. XX, Fig. 1, bildet eine kräftige Waffe, die sich aus 23 sehr eng am Vorderrand, weniger am Hinterrand verschmolzenen Strahlen zusammensetzt. Vorn ist der Rand gerade, wie zahlreiche Fragmente zeigen, und mit Cement bedeckt, das senkrecht zum Rand fein gestreift ist. Das proximale Ende ist so in die Scapula und Baseosten hineingepresst, dass sich die Verhältnisse dort nicht klarlegen lassen. Die Grenze der Aussenseite der Dermalstrahlen, wie sie an den Baseosten enden, steht fast vertical, während die Enden der inneren Dermalstrahlen eine sehr schräge Linie bilden.

Vergleichung. — Die Reste der Hintertheile des Kopfes zeigen nicht nur einen viel leichteren Bau als *P. penetrans*, sondern das Opisthoticum ist verhältnissmässig auch kürzer. Das Parasphenoid ist sehr schwach und die mediane Anschwellung hinter der Einschnürung des Prooticum sehr niedrig. *P. obliquidens* gleicht der *P. tenuis* sehr, hat aber an der Praemaxilla 5 Zähne, wo letztere nur 4 hat. Das Spleniale hat ein Band von 3 Zahnreihen, wo *P. obliquidens* nur eine Reihe hat. Schliesslich ist der Flossenrand von *P. tenuis* gerade, hingegen bei *P. obliquidens* ist er wellenförmig. Die englische *P. tenuirostris* A. S. Woodw. hat das gleiche schlanke, aber weniger zusammengepresste Rostrum.

Protospiraena tenuis nov. spec.

(Tafel XX, Fig. 5—7.)

Diese Form ist mit der vorigen verwandt, unterscheidet sich aber wie folgt: Sie ist ein kleiner, schlanker Fisch mit einem besonders langen, schlanken Rostrum, von dem ich 3 Exemplare besitze, jedes mehr oder weniger vollständig. Das abgebildete Exemplar ist an der Basis durch Seitendruck zerbrochen, der Querschnitt erscheint, wenn man für diesen Theil ein anderes Individuum heranzieht, höher als breit, die grösste Breite befindet sich gerade über der Mitte. Das Rostrum verläuft allmählig in eine scharfe Spitze, die sehr bald im Durchschnitt oval wird und breiter als hoch ist. Die Längsaxe ist nahe der Mitte des Rostrums leicht nach aufwärts gebogen. Die Oberfläche ist spärlich mit kurzen Wülsten verziert, während die Unterseite dicht mit kurzen, scharfen, selten anastomosirenden Wülstchen ähnlich wie bei der vorigen Species bedeckt ist. Das zweite Exemplar, das mit dem obigen in allen Kieferknochen, in Bezahlung und allgemeiner Form übereinstimmt, ist vollständig mit

dieser typischen Verzierung bedeckt. Ich halte das jedoch für eine individuelle Variation. Die Vomergegend ist dadurch, dass sie weniger Raum wie gewöhnlich einnimmt, bemerkenswerth; die Vomerfangzähne sind stark comprimirt. Das vordere Ende der leichten, dreieckigen Praemaxilla ist, obgleich abgebrochen, augenscheinlich sehr verjüngt. Es sind 4 Alveolen für Fangzähne vorhanden und dahinter ein Raum von etwa 8 mm, bevor die Maxilla-Zahnreihe beginnt; 3 Zähne davon sitzen an der Praemaxilla. Längs des äusseren Randes befindet sich eine Reihe von winzigen Granularzähnen. Der mittlere Theil der sehr dünnen flachen Maxilla ist beträchtlich eingeschnürt, der hintere Theil bildet eine breite Platte. Auf 83 mm Zahnrand sitzen 35 Zähne oder vielmehr Alveolen, da die Hälfte der Alveolen leer ist. Die Zähne sind comprimirt und beträchtlich länger als bei *P. penetrans*. Ausserhalb dieser Alveolarzähne befindet sich auf einem erhöhten Rand eine Reihe von Granularzähnen. Der vordere Theil der abgebildeten (Taf. XX. Fig. 7 b) Maxilla ist verloren, aber ein anderes Exemplar zeigt, dass dort ein sehr langer Fortsatz für die Praemaxilla gewesen sein muss, ein Fortsatz, der im Querschnitt oval erscheint. Das Dentale ist zierlich, es trägt vorn die üblichen 3 Fangzähne und nach einem beträchtlichen Zwischenraum beginnt dahinter die Reihe der stark comprimirten Alveolarzähne, welche lang und nach vorwärts geneigt sind; mit dem Zahnrand bilden sie Winkel bis zu 60°. Aussen ist eine Reihe von Granularzähnen und ebenso innen am verdickten Zahnrand ein Streifen kleiner Granularzähne. Das wie gewöhnlich halbkreisförmige Spleniale hat 2 ziemlich dicke Fangzähne, ausserhalb deren eine einzige Reihe von kleinen conischen Zähnen steht. Der Schultergürtel zeigt das verknöcherte Cleithron und entspricht den in der Gattungsbeschreibung behandelten Verhältnissen. Die linke Brustflosse ist bis zu 360 mm d. h. nahezu vollständig erhalten. Sie ist ziemlich breit und aus nur 18—20 eng verschmolzenen Strahlen zusammengesetzt. Ihr vorderer Rand ist durch eine Cement-schicht besonders bewehrt und leicht wellenförmig. Die Dermalstrahlen sowohl von der Aussen- als auch der Innenseite enden in einer nahezu verticalen Linie. Das Cranium ist ganz ähnlich dem von *P. penetrans*, nur ist es etwas leichter und schlanker. Auf dem Parasphenoid vor der Einschnürung des Prooticum liegt eine grössere mit winzigen Zähnen bedeckte Fläche. Hinter der Einschnürung folgt keine Anschwellung, wie eine solche bei anderen Arten vorkommt. Das Opisthoticum ist verlängert wie bei *P. penetrans*.

Vergleichung. — *P. tenuis* ähnelt am meisten der *P. obliquidens*, unterscheidet sich aber von jener Species, wie oben auseinandergesetzt wurde. Die Praemaxilla trägt nur 4 Zähne. Das Rostrum ist schlanker als alle sonst bekannten und weniger gekrümmt als bei *P. recurvirostris* SREW. Die englische *P. tenuirostris* ist unserer Art ähnlich, wenn auch nicht so schlank, bis jetzt kennen wir aber nur das Rostrum dieser englischen Form.

Protosphyraena nitida COPE 1872.

(Tafel XIX, Fig. 6—7.)

Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., S. 280.

Erisichthe nitida COPE 1874, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terri., No. 2, S. 42.

„ „ „ 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terri., vol. II. S. 217. Taf. 48, Fig. 3, 4 u. 6.

„ „ „ 1877, Bull. U. S. Surv., No. 3, S. 822.

Protosphyraena nitida FELIX 1890, Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 42, S. 279, Taf. 12 u. 13.

„ „ „ A. S. WOODW. 1895, Cat. Foss. Fishes Brit. Museum, S. 408.

Die erste Notiz über diese Art besteht nur in der Angabe, dass COPE dieselbe in einer Sitzung der Acad. of Nat. Science erwähnte. Im Jahre 1874 wurde die Praemaxilla, damals Maxilla genannt,

mit einem vorderen Fragment des Unterkiefers von COPE beschrieben. 1875 bildete COPE¹ diese Knochen ab und 1877 konnte derselbe Autor das Rostrum dazufügen. FELIX, der eine sehr vollständige Beschreibung dieser Species gibt, bemerkt zum Rostrum: „Die eine Fläche ist glatter als die gegenüberliegende; einen ‚strong angle‘ bilden freilich diese beiden Contourlinien noch nicht.“ Wenn man aber die Praemaxilla und das Dentale zum Vergleich heranzieht, so ist klar, dass FELIX, Exemplar die wahre *P. nitida* des Originaltypus ist. Fig. 5 und 5 a bei COPE² scheinen mir aber nicht zu der oben erwähnten Praemaxilla zu gehören, denn bei drei untersuchten Individuen sind die Zähne gerade und nicht nach vorwärts geneigt wie bei COPE's Fig. 5. Für die Detail-Anatomie vergleiche man FELIX; ich will hier nur die spezifischen Merkmale geben. Das dicke Rostrum läuft rasch in eine stumpfe, runde Spitze aus. An den Vomerzähnen ist es fast so breit wie hoch, am breitesten nahe dem Unterrande. Die Vomerfläche ist bei dieser Species sehr gross. Das fast runde Rostrum spitzt sich rasch zu. Das mir vorliegende zeigt keinen seitlichen „strong angle“, sondern ist von derselben Form wie das von FELIX. Die Oberfläche ist mit kurzen, scharfen, länglichen Wülsten bedeckt, welche auf der Oberseite regellos und stark anastomosiren; auf der Unterseite ist das Anastomosiren so stark, dass dadurch ein Netzwerk entsteht. Das Vorderende der dreieckigen Praemaxilla ist ähnlich wie bei *P. penetrans* zu einer langen starken Spitze ausgezogen, die zahlreiche kleine conische Zähne trägt. Die Praemaxilla wird da tiefer, wo die Fangzähne, deren Zahl nur 4 beträgt, beginnen. Dahinter, aber mit keiner beträchtlichen Lücke, beginnt die Maxilla-Reihe, repräsentirt durch 4 auf der Praemaxilla stehende Zähne. Die gewöhnliche äussere Reihe feiner Granularzähne findet sich hier ebenfalls. Die Maxilla ist ziemlich kräftig, besonders oben verdickt, und hat keilförmigen Querschnitt; in der Mitte ist sie nicht eingeschnürt. Ein langer runder Fortsatz (in einem Falle 35 mm lang) setzt von hinten her neben der Praemaxilla ein. Das sehr kräftige Dentale hat vorn Fangzähne, hinter denen eine Lücke von 45 mm folgt, bevor die regelmässige Alveolar-Zahnreihe beginnt. Die Zähne der letzteren sind sehr gross und gerade, nehmen nach hinten an Grösse zu, so dass die hinteren Zähne sehr gross werden, manche 9 mm hoch und alle stark comprimirt. Auf der Innenseite liegt das gewöhnliche Band von Granularzähnen. Das grosse Spleniale trägt auf der Innenseite 2 Fangzähne und aussen ein Band von kleinen conischen Zähnen. Das Band setzt sich aus 1—2 Zahnreihen von 1—2 mm Höhe zusammen. Ein zweites Spleniale bei dem von FELIX beschriebenen Exemplar ist eine dünne verlängerte Platte, auf der Innenseite des unteren Theile des Dentale. An seiner Innenseite ist es ganz mit kleinen Granularzähnen bedeckt, während die Zähne weiter oben grösser sind. Das Parasphenoid trägt vor der Einschnürung die gewöhnlichen villiformen Zähne und dahinter einen kurzen Kiel, der indessen sehr bald verschwindet.

Vergleichung. — *P. ferox* LEIDY in England scheint die nächst verwandte Form zu sein, hat aber ein stärker comprimirtes Rostrum und eine weniger verjüngte Praemaxilla.

¹ S. 291.

² COPE 1875, Rep. U. S. Surv., Taf. 48, Fig. 3, 4 u. 6 a.

Teleostier.

Plethodidae A. S. WOODWARD.

Thryptodus gen. nov.¹

(Tafel XXI, Figur 1—10.)

Nur einmal ist ein Fisch dieses Typus beschrieben worden und zwar ein Ethmoid-Knochen, welcher isolirt gefunden mit *Accipenser*² in Beziehung gebracht wurde. Das Stück wurde in der Kreide von Sussex gefunden, wo auch die *Plethodus*-Formen vorkommen. Der Name *Thryptodus* soll andeuten, dass die Formen dieser Gattung sich augenscheinlich von Mollusken nährten, deren Schalen sie zerbrachen.

Der Kopf ist von rechteckigem Umriss, vorn so breit wie hinten, die Schädelknochen sind sehr kräftig, die Kiefer dagegen sehr schwach gebaut. Die Basis der folgenden Beschreibung bildet ein mit fast allen Knochen erhaltener Schädel, an welchem nur die Pterygoid- und ein Paar Orbitalia fehlen.

Ethmoidea. — Das Ethmoid lässt die dicke, plumpe Schnauze in einem breiten, geraden Knochen von grosser Dicke enden. Das gerade abgestumpfte vordere Ende ist 12 mm dick, während ein klein wenig weiter zurück der Knochen eine Dicke von 32 mm hat. Oben wird die hintere Grenze von 4 Lappen gebildet; zwischen den zwei mittleren sind die Frontalia eingeschlossen und auf den Seiten sind zwischen je einem äusseren und inneren die Nasalia eingeschlossen.

Das obere vordere Ende ist mit einigen Grübchen versehen und von ihnen laufen radiale Strahlen nach hinten. Der abgestumpfte vordere Theil ist glatt. Der untere Theil wölbt sich einwärts und bedeckt das vordere Ende des Vomers. Der innere Rand dieses gewölbten Theiles ist auch mit Grübchen versehen. Berücksichtigt man die schmale nahe verwandte Form, die A. S. WOODWARD³ als *Plethodus* beschreibt, so erscheint es mehr als wahrscheinlich, dass die Praemaxillae mit dem Meso-Ethmoid verschmolzen sind, um diese sonderbare Schnauze zu bilden. Auf jeden Fall gibt es in WOODWARD'S Form, bei welcher jeder Knochen in situ erhalten ist, keine freien Praemaxillae, noch einen Platz für solche; dasselbe gilt auch von der hier beschriebenen Form. Die Ethmoidea lateralia sind gross, theilweise unter dem Vomer und dem Parasphenoid liegend; sie reichen bis zur Orbitalgegend zurück. Jedes hat gegen die Mitte hin eine etwas erhöhte Narbe, auf welcher wahrscheinlich das Palatinum ruhte.

Dermalknochen. — Die zwei Frontalia sind gross und nehmen an der Bildung des Craniumdaches einen hervorragenden Antheil. In der Mitte sind sie getrennt bis in die Nähe der Nasalia, wo die mittlere Naht blind endigt. Sie sind sehr dick und bilden ein weites Dach über der Augenhöhle. Die Nasalia sind grosse ovale Knochen, welche zwischen den äusseren Lappen des Ethmoids

¹ *Θρυπτιω* = zerbrechen, *ὄδον* = Zahn.

² A. S. WOODWARD 1890, Proc. Geol. Assoc., vol. XI. S. 31. Taf. I, Fig. 6 u. 6a.

³ Ann. a. Mag. Nat. Hist. 1899, May-Number.

liegen und theilweise auf den Frontalia ruhen. Die Parietalia sind rechteckig, stossen in der Mitte ihrer ganzen Länge nach zusammen und sind mit Strahlenlinien verziert. Ein gesondertes Squamosum ist nicht erkennbar, aber eine Art Schleimkanal läuft vom Frontale quer über das Pteroticum. Der Vomer ist ein breiter, unpaariger, theilweise vom Ethmoid überwölbter Knochen. Hinten legt er sich concav um den vorderen Theil des Parasphenoid herum; Verzierungen und Zähne fehlen ihm. Das Parasphenoid ist eine grosse eiförmige, sehr dicke Platte, unten leicht concav und am Rande, besonders aber vorn mit Grübchen besetzt; die Mitte und der hintere Theil bleiben glatt. Die untere Fläche ist mit einer sehr harten Schmelzschicht überzogen, gegen welche die breiten Entoglossal- und Copula-Knochen beim Zermahlen der Mollusken-Nahrung arbeiten. Dieser stattliche Knochen (Taf. XXI, Fig. 3 p. sph.) wird von einem einzigen medianen Orbitosphenoid und hinten von den Alisphenoiden getragen.

Otica. — Alle fünf Otica sind vorhanden. Das Prooticum ist nahezu rechteckig und ist von den üblichen Knochen begrenzt; am vorderen Rand lässt ein doppeltes Foramen den Gesichtsnerv durch, während weiter rückwärts ein schmales Foramen für die Carotis liegt. Nahe am hinteren Rand enthielt ein anderes Foramen wahrscheinlich die Jugular-Vene. Das kleine und oben beinahe vom Frontale bedeckte Sphenoticum bildet einen schmalen, schlanken Postorbital-Fortsatz. Das Pteroticum ist sehr gross und erstreckt sich beträchtlich unter die Hyomandibularpfanne bis zum Exoccipitale. Seine Dorsalseite nimmt einen weiten Raum ein und bildet den hinteren Winkel des Kopfes, wohin auch ein Schleimkanal quer vom Frontale verläuft. Die Hyomandibular-Gelenkpfanne ist unten gerade abgegrenzt, oben dagegen ist sie eingeschnürt, entsprechend einer Mulde auf dem Hyomandibulare. So hat die Pfanne einen vorderen und hinteren Theil, die durch einen schwachen Hals verbunden sind. Das Opisthoticum ist ein winziger kleiner Knochen, der auf der Naht zwischen dem Pteroticum und Exoccipitale ruht. Ein ganz kleiner Knopf nach hinten zeigt, dass hier ein Ligament zum Posttemporal-Knochen befestigt war. Das Epioticum ist ebenfalls klein und dreieckig; es trägt einen kaum erkennbaren Knopf, an den das obere Glied des Posttemporale durch ein Ligament angeheftet war.

Occipitalia. — Das Basioccipitale ist nicht erhalten, die grossen Exoccipitalia sassen mit ihrer breiten Basis auf dem Basioccipitale. Sie standen fast vertical und bildeten die hintere Wand der Gehirnhöhle. Ein ziemlich grosses Foramen an der Basis diente als Durchgang für den Vagus. Das Supraoccipitale ist grösstentheils weggebrochen, aber der Rest beweist sein Vorhandensein und zeigt, dass es nicht gross war und nur einen ganz geringen Antheil an der Bildung des Schädeldaches hatte.

Die Alisphenoidia sind klein, das Orbitosphenoid ist ein unpaariger Knochen, wie die einzige Mediannaht auf der oberen Seite des Parasphenoids zeigt. Die Praemaxillen waren, wie oben bemerkt, mit dem Meso-Ethmoid verschmolzen. Ich könnte mir auf keine andere Weise die mit Grübchen versehene untere Fläche des Ethmoids erklären, denn primäre Knochen werden nicht mit Zahnbein bedeckt. Die Maxilla ist ein kurzer Knochen mit einem dicken concaven unteren Rand, dessen gewölbte untere Fläche mit Grübchen übersät ist, welche aussen in Strahlenlinien übergehen. Der obere Theil ist dünn und von beträchtlicher Ausdehnung. Der Zahnrand ist nur mit der gewöhnlichen Schmelzschicht überzogen. Der Unterkiefer ist im Vergleich zu dem grossen Kopf sehr klein, sehr dünn und tief; seine Kleinheit steht in keinem Verhältniss zu der mächtigen Entoglossal- und Parasphenoid-Partie. Er ist kurz und auf seinen Trägern weit vorgestreckt. Der Unterkiefer ist stark einwärts gebogen mit einer ziemlich tiefen Symphyse. Der zahnlose Zahnrand ist eine ziemlich breite gekrümmte Platte,

die mit Grübchen und der schwachen Zahnbeinschicht bedeckt ist. Der dünne untere Theil des Kiefers ist tief und eingebogen. Das Articulare ist eine hohe dünne Platte, welche nur auf eine kurze Strecke hin vom Dentale bedeckt wird. Die Gelenkpfanne ist eine tiefe Tasche von beträchtlicher Weite, allem Ansehen nach war sie früher mit einer Knorpelschicht bedeckt. Der МЕСКЕЛ'sche Knorpel, dessen Kürze aus der Depression für das vordere Ende hervorgeht, hatte eine breite, aber dünne Basis. Eine besondere Eigenschaft dieses Knorpels ist, dass ein beträchtlicher Theil desselben an seiner Basis verknöchert¹ war. Ein besonderes Angulare war nicht differenzirt.

Taf. XXI, Fig. 10 scheint die verknöcherte Basis eines Bartfadens zu sein. Nur eine solche Basis ist erhalten und ist dadurch interessant, dass sie deutlich auf den Meeresboden, als den Lebenswohnsitz dieses Fisches, hinweist. Sie gleicht vollständig der verknöcherten Basis der Bartfäden bei den Siluriden.

Die Schmelzschicht oder die mit dieser Schicht bedeckten Flächen repräsentiren die Bezahnung dieses Fisches. Im Dünnschliff zeigt eine solche Fläche aussen eine dünne glasige Schicht; darunter erscheinen spindelförmige Knochenzellen, welche sehr bald in die mannigfach verzweigten normalen Knochenzellen übergehen (Taf. XXII, Fig. 8). Eine solche Schicht bedeckt alle Flächen, die sonst in normaler Weise Zähne tragen. Bei genauerer Untersuchung dieser mit Grübchen versehenen Fläche findet man kleine, gerundete, körnelige Zähne, so dass die Vermuthung nicht ferne liegt, dass diese körneligen Zähne Rudimente einer früheren, vollständigeren Bezahnung vorstellen und dass diese dünne Schmelzschicht das letzte Stadium in der Rückbildung der Bezahnung ist. Es ist mir wahrscheinlich, dass eine derartige Bezahnung, wie sie die Gattung *Pisodus*² zeigt, schrittweise auf diese dünne Schicht reduziert wurde, und dass die körneligen Zähne allein schon für frühere abgerundete Zähne sprechen. Bei *Plethodus* liegt der Fall ähnlich, nur dass dort das Zahnbein zum grösseren Theil erhalten blieb, wenn auch die einzelnen Zähne zu einer einheitlichen Masse umgeformt sind.

Das Hyomandibulare ist sehr gross und nach vorn geneigt³. Das obere Ende ist auf beiden Seiten verdickt; aussen trägt es eine Mulde, die der Aushöhlung der Gelenkpfanne entspricht. Der Opercular-Fortsatz ist ausserordentlich lang und fast direkt nach unten gerichtet; an ihm beginnt fast am Ende ein starker, hoch emporrager Wulst, welcher erst aufwärts läuft, sich darauf scharf nach unten wendet, dann dem hinteren Rand des Hyomandibulare entlang zieht und schliesslich an dessen unteren Rande verschwindet. Ein Foramen durchsetzt das Hyomandibulare; es beginnt auf der Innenseite nahe dem vorderen Rande und tritt aussen gerade hinter dem Winkel des Wulstes heraus. Der untere Theil des Hyomandibulare ist verjüngt und umgibt das Metapterygoid. Das Hyomandibulare reicht indessen bis zum Quadratum. Das Quadratum hat die Form eines ziemlich schmalen Dreiecks mit einem dreieckigen runden Gelenkkopf an einem kurzen Halse. Vorn grenzt es an das Metapterygoid, in der Mitte an das Hyomandibulare; hinten hat es einen breiten Vorsprung nach aufwärts. In dem Winkel dieses Fortsatzes liegt innen eine schmale Leiste, auf welcher vermuthlich das Symplecticum ruhte. Die Reste des Metapterygoide sind sehr dünn; die andern Pterygoidea fehlen. Vorn am Palatinum sieht man auf seiner unteren Fläche dieselben Grübchen wie am Kiefer; dadurch ist klar, dass das Palatinum beim Zermahlen der Nahrung mithalf.

¹ Dieses habe ich sonst nur einmal bei einem Karpfen gesehen.

² Ann. a Mag. Nat. Hist., 1893, Ser. 6, vol. XI, S. 357.

³ S. Restauration Seite 234.

Das Praeoperculum ist eine dünne, breite Lamelle, deren vordere Kurve mit der hinteren des Hyomandibulare parallel läuft. Das Operculum ist eine breite, sehr dünne Lamelle und hat sein Hyomandibular-Gelenk ganz nahe dem vorderen oberen Rande. Das Interoperculum ist als ein rauher, dünner Knochen ausgebildet. Das Suboperculum fehlt.

Der Hyoidapparat ist vollständig erhalten und sehr hoch entwickelt. Das Epihyale ist ein kurzer, aber sehr tiefer dreieckiger Knochen mit einem langen vorderen Gelenk am Ceratohyale. Dieser letztere Knochen ist kurz, dick und breit, nur mässig eingeschnürt. Vorn wird er dicker und hat zwei Gelenke; in dem oberen ruht das kreisförmige Hypohyale und in dem unteren das viel dickere Basihyale. Das Urohyale ist vorhanden, es ist ein schmaler horizontaler Balken, auf welchem eine breite, verticale Lamelle ruht, so dass ein Verticalschnitt ein umgekehrtes \perp zeigt.

Die Ursache der Ausbildung so starker unterer Knochen finden wir im Entoglossum und der Copula; diese sind zwei mit einander articulirende Knochen von grossem Gewicht und grosser Breite, deren Lage lange zweifelhaft war¹. Der vordere von diesen Knochen, das Entoglossum, Taf. XXI, Fig. 4, ist dreieckig und oben leicht convex. Die Oberfläche ist mit Grübchen und der Schmelzschicht bedeckt; auf einer kleinen Partie am Hinterrande fehlen die Grübchen. Die Unterseite ist strahlenförmig ausgekehlt und unregelmässig und ungewöhnlich stark ausgehöhlt. Die Copula ist trapezförmig, unten concav und oben leicht convex. Sie ist kräftiger als das Entoglossum, aber weniger verziert. Aussen herum läuft ein ganz mit Grübchen besetzter Streifen, die Mitte dagegen wird von einer weiten, glatten Fläche eingenommen; das Ganze ist mit Schmelz überzogen. Unten zieht längs der Mitte ein breiter Streifen, welcher eine Naht zu sein scheint, an welcher die unterliegenden Phrangealknochen ruhten.

Vier Knochen des Orbitalrings sind erhalten, drei gehören zu den Supraorbitalien, welche mit ihrem oberen Rand am Frontale sitzen, während der untere Rand gerundet ist und die Augenhöhle begrenzt. Der hintere Knochen ist oval und liegt gerade vor dem Sphenoticum; der mittlere ist rechteckig und liegt direkt über dem Auge, während der vordere, der kürzer als tief ist, am Nasale ruht und den Raum bis zur Maxilla ausfüllt. Der vierte ist ein langer schmaler Knochen, welcher irgendwo in die untere Grenze der Augenhöhle gehört. Die Orbitalöffnung scheint länger zu sein als tief.

Branchialia. — Sie scheinen denen des *Pseudothryptodus* ganz ähnlich gewesen zu sein. Nur ein derartiger keulenförmiger Knochen ist erhalten und zwar ein Ceratobranchiale, augenscheinlich der fünfte. Seine Oberfläche trägt die bekannten Grübchen und die Schmelzschicht. Die untere Fläche ist leicht concav, auf beiden Enden rauh für die Aufnahme von Ligamenten. Ausserdem liegen noch einige vereinzelt, diesem ähnliche Knochen in der Sammlung, aber ich vermag sie nicht absolut sicher diesem Genus zuzuweisen.

Von den Wirbeln sind 8 erhalten, alle sehr kurz und scheibenförmig. Der Atlas ist fast rechteckig; sein Centrum liegt weit unter dem Mittelpunkt des Knochens. Die folgenden Wirbel werden aber bald kreisförmig und haben ihr Centrum in der Mitte. Jeder Wirbel trägt oben nahe bei einander zwei Grübchen für die Neuralbogen und unten zwei weiter auseinander liegende für die Haemalbogen. Lateralgrübchen sind nicht vorhanden, ebensowenig sind Andeutungen von Verschmelzung der Wirbel zu beobachten, die Form ist ganz einfach.

¹ An der unteren Seite des Entoglossums war ein Hypohyale und ein Basihyale fest eingepresst und nur das Basihyale konnte ich wegnehmen.

Vergleichung. — Unter den lebenden Fischen gibt es drei Familien, bei welchen das Parasphenoid als breite Platte entwickelt und wo das Orbitosphenoid unpaarig ist, nämlich die *Scopelidae*, *Gymnarchidae* und *Albulidae*. *Gymnarchus* ist besonders in der Ohrgegend modifiziert, *Thryptodus* nicht. Die Scopeliden besitzen weder ein so ausserordentlich entwickeltes Parasphenoid, noch die grossen Entoglossalknochen. *Albula* hat ein ähnliches, wenn auch weniger entwickeltes Parasphenoid mit erbsenförmigen Zähnen und ein ähnliches, wenn auch weniger entwickeltes Entoglossum, ebenfalls mit erbsenförmigen Zähnen; ferner hat *Albula* kleine, weit nach vorne geschobene Kiefer und die allgemeine Kopfform von *Thryptodus*. Trotzdem kann *Thryptodus* nicht in dieselbe Familie eingereiht werden, denn wo *Albula* villiforme Zähne an den Kiefern und am Gaumenbein hat, zeigt *Thryp-*

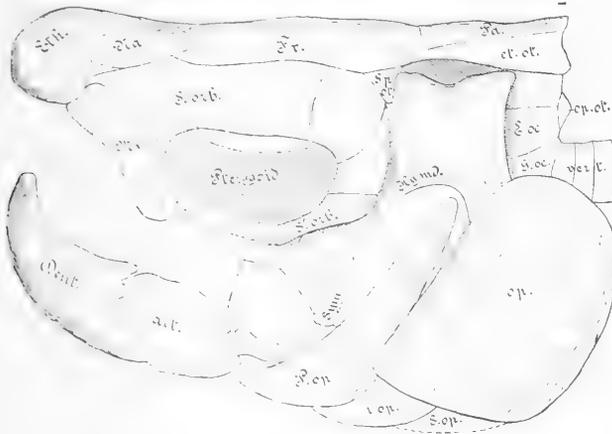


Fig. 6. *Thryptodus Zitteli* nov. sp. $\frac{1}{2}$ natürliche Grösse.

Eth. = Ethmoid, Na. = Nasale, Fr. = Frontale, Pa. = Parietale, Sp.ot. = Sphenotic, et.ot. = Pteroticum, op.ot. = Opisthoticum, E.oc. = Exoccipitale, B.oc. = Basioccipitale, Mx. = Maxilla, S.orb. = Supraorbitalia, S.orb. = Suborbitalia, Hy.md. = Hyomandibulare, Dent. = Dentale, Art. = Articulare, Sym. = Symplecticum, P.op. = Praeoperculum, I.op. = Interoperculum, S.op. = Suboperculum, op. = Operculum.

todus die Zahnbeinschicht. *Thryptodus* hat ferner keine freie Praemaxilla und einen vorn viel breiteren Kopf. Deshalb glaube ich, dass *Thryptodus* in keine der lebenden Familien eingereiht werden kann. WOODWARD¹ beschrieb einen kleinen Fisch als *Plethodus*, der im Wesentlichen mit *Thryptodus* übereinstimmt. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Schnauze bei dieser Form spitzig ist und dass die Maxilla convex statt concav ist. Die von A. S. WOODWARD beschriebene Art wird provisorisch zu *Plethodus*² gezählt und zweifellos gehört sie diesem Typus an. Die dicke für *Plethodus* so charakteristische Zahnbeinschicht fehlt bei *Thryptodus*. Ich würde also *Plethodus*, *Thryptodus* und *Pseudothryptodus* zu einer Familie vereinigen, die **Plethodidae**, wie sie nach der ältesten und

¹ Ann. a. Mag. Nat. Hist. 1899, May Number.

² DIXON, Geol. of Sussex, S. 366.

vollständigsten bekannten Gattung zu nennen ist. Diese Familie charakterisirt sich durch das Fehlen der Zähne, welche durch eine Zahnbeinschicht ersetzt sind, durch die starke Entwicklung der Parasphenoid-, Entoglossal- und Copulaknochen. Sie ist eng verwandt mit den Albulidae und stammt wahrscheinlich von den Scopeliden ab. Kein Glied dieser Familie ist ausserhalb der Kreidezeit bekannt. *Pseudothryptodus* stellt eine Uebergangsform dar, bei welcher die Praemaxillae noch nicht mit dem Ethmoid verschmolzen sind und Spuren der früheren villiformen Bezeichnung erhalten sind.

Die Restauration des Kopfes von *Thryptodus* ergab sich aus einer Zusammenstellung der Knochen ihrer natürlichen Lage nach, welche dann direkt nach der Natur gezeichnet wurden. Die Lücken an Stelle der fehlenden Knochen sind durch punktirte Linien ausgefüllt, der Norm entsprechend, die für die Albulidae als die nächsten Verwandten gilt.

Thryptodus Zitteli nov. sp.

(Taf. XXI, Fig. 1—10.)

Es ist dies die grössere der zwei vorliegenden Arten. Der Kopf ist rechteckig, 198 mm lang, dicht hinter der Schnauze 103 mm, über den Augen 120 mm und hinten 111 mm breit. Der Ethmoid-Knochen hat die erstaunliche Dicke von 27 mm vorn und 32 mm am dicksten Theil. Die detaillirte Anatomie findet sich oben, in der Beschreibung der Gattung.

Spezifische Merkmale. — Das Ethmoid ist vorn vertical abgestutzt und glatt, oben mit Grübchen versehen, von denen aus nach rückwärts strahlenförmige Linien laufen; der untere innere Rand ist ebenfalls mit Grübchen versehen. Der Vomer hat von vorne an auf jeder Seite einen langen scharfen Fortsatz, der das vordere Ende des Ethmoid laterale umgibt. Das Parasphenoid ist dick, eiförmig, 97 mm lang und 63 mm breit. Das vordere Ende ist mit Grübchen versehen, eine Verzierung, welche den Rändern entlang allmählig abnehmend fast bis zur hinteren Seite läuft. Die Maxilla ist 68 mm lang mit concavem unterem Rande, dessen 12 mm dicke Fläche mit Grübchen versehen ist. Die gekrümmte Zahnfläche ist innen durch eine Furche scharf abgegrenzt. Aussen ist die Maxilla mit Strahlen verziert, die nach dem oberen Rand hin laufen. Der Unterkiefer ist 132 mm lang, an der Symphyse 19, bei dem Coronoid 50 und am Gelenk 33 mm tief. Der mit Grübchen versehene Zahnrand ist an der Symphyse horizontal, krümmt sich allmählig auf seinem Weg nach hinten einwärts. Das kommt daher, dass der Kiefer nicht vertical steht, sondern sich, besonders hinten, unter den Kopf neigt. Das Articulare ist gross, stösst ganz unvermittelt an das Dentale und ist nur wenig von diesem Knochen bedeckt. Der MECKEL'sche Knorpel ist kurz, breit und dünn, seine Basis hat einen kleinen Winkel. Das Entoglossum ist ein gleichseitiges Dreieck mit einer Seite von 65 mm. Die obere Fläche ist vollständig mit Grübchen bedeckt ausser einer kleinen Partie in der Mitte des hinteren Randes, welche glatt und leicht erhöht ist. Die Copula, von deren Hinterende ein kleines Stückchen fehlt, ist von abgestumpft ovaler Form, 11 mm dick, 68 mm breit und 52 mm lang. An den oberen Rändern der Copula finden sich Grübchen und zwar am meisten hinten. Die ganze Mittelfläche ist glatt. Die Wirbel sind scheibenförmig, 21 mm im Durchmesser; der längste, den ich gesehen, ist 12 mm lang.

Thryptodus rotundus nov. sp.

(Taf. XXII, Fig. 1—2.)

Von dieser Art sind nur das Parasphenoid und die Copula vorhanden. Es sind das aber gerade sehr charakteristische Theile, welche sich von den entsprechenden Knochen der vorigen Art wesentlich unterscheiden. Der Fisch dürfte verhältnissmässig klein und leicht gebaut sein. Das Parasphenoid ist fast rund, worauf der Name „rotundus“ Bezug nimmt, unten sehr leicht concav, mit einem Diameter von 42 mm. Die untere Fläche ist mit einer dünnen Schicht von zahnbeinähnlicher Masse bedeckt. Der äussere Rand ist mit einem Bande von Grübchen bedeckt, und ganz aussen kann man viele kleine körnige Zähnen constatiren. Der Knochen ist ziemlich dünn, oben mit einer Längsnaht für das Orbitosphenoid. Die Copula ist annähernd rechteckig, vorn etwas concav und hinten convex. 41 mm lang, vorn 25 mm und hinten 30 mm breit. Oben findet sich die Schmelzschicht, die Mitte ist glatt, die Ränder sind mit Grübchen besetzt, vor allem hinten. Auch hier kommen am Rand viele körnige Zähnen vor. Die Unterseite ist leicht concav mit sanduhrglasförmiger Naht für die darunter liegenden Knochen.

Das britische Museum besitzt einige Parasphenoide von diesem Typus; diese sind aber concaver als die, welche mir vorliegen. No. 38 585 und 39 091 (im British Museum) scheinen mir eine dritte Species von *Thryptodus* zu repräsentiren, die sich durch dieselbe Grübchenverzierung am Rand, durch dieselbe glatte Mittelfläche und durch den Mangel an den für *Plethodus* charakteristischen Zahnbeinröhren kennzeichnet. Die Form dieser Parasphenoide ist aber wieder dadurch verschieden, dass sie fast rund, dick und sehr concav sind.

Ein weiterer verlängerter Knochen No. P. 5626 im British Museum ist longitudinal canellirt, zeigt aber denselben allgemeinen Charakter der *Thryptodus*-Parasphenoide und wird vermuthlich eine vierte Species bilden.

Pseudothryptodus nov. gen.

(Taf. XXII, Fig. 3—8.)

Einige Knochen, die einem Fische von dem allgemeinen Typus des *Thryptodus*, aber in primitiverer Ausbildung angehören, repräsentiren eine neue Gattung *Pseudothryptodus*. Von hierher gehörenden Resten liegen mir vor: 2 Praemaxillae, 2 Entoglossal-Knochen, 1 Quadratum, 3 paarige und ein einzelnes Branchiale, 5 Wirbel und einige Orbitalia neben anderen kleinen Fragmenten. Alle diese Stücke schienen mir zuerst auf eine *Thryptodus*-Form hinzuweisen, aber die freien Praemaxillae ergeben die Zugehörigkeit zu einer anderen Gattung.

Die kurzen Praemaxillae sind trapezförmig mit breitem, starkem Zahnrand, der mit Grübchen bedeckt ist; der Knochen ist mit einer dünnen Lage von Schmelz überzogen. In der Mitte ist eine kleine etwas vertiefte Fläche mit winzigen conischen Zähnen besetzt, die auf erhöhten Ringen sitzen. Diese Zähne sind ungefähr 1 mm lang. Die Aussenseite der Praemaxilla ist mit feinen Wülstchen bedeckt, die von der vorderen Spitze strahlenförmig auslaufen. Die schräge verdickte Symphyse hat eine beträchtliche Ausdehnung. Die anderen Kiefertheile fehlen. Das Quadratum ist schwach und verlängert. Der Gelenkkopf des Quadratum sitzt auf einem kurzen eingeschnürten Hals. Das Gelenk ist parallel zur Längsaxe des Fisches abgerundet.

Die zwei Entoglossal-Knochen bilden bei natürlicher Lage ein vollkommenes Oval. Der vordere oder das Entoglossum, ungefähr $\frac{1}{3}$ des Ganzen einnehmend, ist ziemlich dünn und seine

Oberseite mit Grübchen besetzt. Diese sind am Aussenrande am kleinsten und in der Mitte am grössten. Der hintere Theil oder die Copula bildet $\frac{2}{3}$ des Ovals und ist dick und stark. Sie ist auf der convexen Oberseite ebenfalls ganz mit Grübchen bedeckt. Die untere concave Seite zeigt jederseits eine gekrümmte Naht; wo die Copula auf dem Hyoidknochen liegt, bilden diese Nähte eine X-förmige Zeichnung. Keiner dieser Knochen trägt solche Zähne, wie die Praemaxilla, nur gegen die Ränder hin stehen viele körnelige Denticuli, die auf rudimentäre Zähne hinweisen. Von den Branchialia sind drei Paare erhalten und ich habe für die Abbildung jene gewählt, die nach meinem Dafürhalten eine zusammenhängende Reihe auf der rechten Seite repräsentiren. Der grösste dieser Knochen ist das fünfte Ceratobranchiale, welcher Kiemenbogen gewöhnlich unvollständig ist. Es ist asymmetrisch, spatelförmig, seine Oberseite mit Grübchen und einer Schmelzschicht bedeckt. Die Unterseite trägt einen Längswulst, der am breiten Ende des Knochens median liegt und dann gegen den Vorderrand hin etwas schräge verläuft, ohne das schmale vorderste Ende des Knochens zu erreichen. Das zweitgrösste Ceratobranchiale scheint das vierte zu sein, das ebenfalls mit Ausnahme eines schmalen Streifens längs des Vorderrandes mit Grübchen und Schmelz bedeckt ist; der Vorderrand trägt winzige Zähnen, wie sie auf der Praemaxilla stehen. Das nächste Ceratohyale hat die Grübchenverzierung nur an der vorderen Grenze und mag den zweiten oder dritten Bogen darstellen. Der erste dünne Wirbel ist nach unten in einen langen Lappen ausgezogen. Die folgenden Wirbel sind scheibenförmig und den Wirbeln von *Thryptodus* ähnlich.

Vergleichende Bemerkungen. — *Pseudothryptodus* repräsentirt einen primitiveren Typus als *Thryptodus* und entspricht vielleicht der Uebergangsform von noch unbekanntem Ahnen zu *Thryptodus*. Der Entoglossal-Apparat ist dem von *Thryptodus* ähnlich, aber seine Praemaxillae sind frei, und das Cranium muss in einem stumpfen Winkel geendet haben. Die Bezahnung zeigt den Uebergang zu *Thryptodus*, denn wir haben die Grübchenflächen und in ihrer Mitte eine Reihe von villiformen Zähnen. Das Osteoglossum gleicht dem von *Thryptodus*.

Pseudothryptodus intermedius nov. sp.

(Taf. XXII, Fig. 3—8.)

Die trapezförmigen Praemaxillae treffen in einem Winkel von ungefähr 100° zusammen. Die Bezahnung der Praemaxilla bildet eine kleine Fläche büstenartiger Zähne, umgeben von einer mit Grübchen versehenen Kaufläche. Die zwei Entoglossal-Knochen sind zusammen 73 mm lang, 38 mm breit; der vordere kleine Knochen des Osteoglossum nimmt 27 mm dieser Länge ein. Die Grübchen erstrecken sich über die ganze Oberfläche der Knochen. Das fünfte Ceratobranchiale ist 104 mm lang und an der breitesten Stelle 28 mm breit.

Chirocentridae.

Ichthyodectes COPE 1870.

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. vol. XI. S. 536.

Hypsodon AGASSIZ 1834—45, zum Theil, Pois. Foss., vol. V. pt. 5. S. 99.

Cladocyclus AGASSIZ 1834—45, l. c. S. 103.

Ichthyodectes COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Territ. vol. II. S. 205.

„ NEWTON 1877, Quart. Journ. Geol. Soc., London, vol. 33. S. 520.

- Chondrosteus* DAVIS 1889, Trans. Dublin Soc., Ser. 2. vol. 3, S. 501.
Ichthyodectes A. S. WOODWARD 1888, Proc. Geol. Assoc. vol. X, S. 311.
Cladocyclus A. S. WOODWARD 1888, l. c., S. 325.
Ichthyodectes CROOK 1892, Palaeontographica vol. 39. S. 111.
*Gillicus*¹ O. P. HAY 1898, Amer. Journ. Sci. Ser. 4, vol. V, S. 230.

COPE begründete diese Gattung auf amerikanisches Material und trennte dieselbe von *Portheus* auf Grund seiner gleichmässigeren Bezahnung. NEWTON zeigte, dass AGASSIZ's Gattung *Hypsodon* auch *Ichthyodectes*-Reste enthält und beschrieb zugleich die englischen Arten von *Ichthyodectes*. CROOK behandelte dann die Osteologie des Craniums; seine Abbildungen geben ein klares Bild der Oberseite des Craniums; die Unterseite des Craniums wurde dabei nur wenig berücksichtigt. Unter den Schuppen von *Ichthyodectes* fand ich viele, die sehr an *Cladocyclus* erinnern, welche Gattung nur durch Schuppen bekannt ist. AGASSIZ definiert *Cladocyclus*: „J'ai nommé ce nouveau genre *Cladocyclus* à cause du tube des écailles de la ligne laterale, qui est branchu.“

Diese Diagnose stimmt mit derjenigen der *Ichthyodectes*-Schuppen überein. Form, Grösse und Verzierung sind dieselben wie bei *Ichthyodectes*, und bei der Prüfung des Originals von *Cladocyclus Leicensis* und von *Cladocyclus Gardneri*² (des zweiten Typus der Gattung) findet man, dass die liegenden Wirbel *Ichthyodectes*-Wirbel sind. Kurz, die Schuppen gehörten jenem Theil der Gattung *Hypsodon*³ an, der jetzt als *Ichthyodectes* bekannt ist⁴. STEWARD⁵ schlägt vor, die Familie der Ichthyodectidae in zwei Aeste zu theilen:

- a) mit Praedentale — *Saurocephalus*, *Saurodon*,
- b) ohne Praedentale — *Portheus*, *Ichthyodectes*.

Aus den auf Seite 241 angegebenen Gründen scheint mir diese Theilung unzweckmässig.

Derma-Cranium. — Die Frontalia sind sehr gross und reichen bis zum Supraoccipitale, welches die zwei ziemlich kleinen Parietalia vollständig trennt. Der Vomer ist zahnlos, nach vorn etwas verdickt, um einen Theil des vorderen Maxilla-Gelenkes zu tragen. Das Parasphenoid ist ein schlanker, flacher, mehr oder weniger gekrümmter, zwischen den Orbitalia frei liegender Knochen; hinter den Flügeln des Prooticums ist es gegabelt und begrenzt seitwärts die zwei Seiten des Augenmuskel-Kanals. Hinter dem Prooticum sendet es nach jeder Seite einen langen Flügel, welcher je zwei Foramina trägt.

Primordial-Cranium. — Das Dermoethmoid ist eine breite mittlere Platte, mit welcher das Primordial-Mesoethmoid verschmolzen ist⁶. Es vervollständigt die Gelenkpfanne für die vordere Maxilla-Verlängerung und hat seitlich einen pufferähnlichen Fortsatz für den Palatinkopf. Das Ethmoideum laterale bildet eine hohe gekrümmte Praeorbitalgrenze. Das Orbitalsphenoid ist eine ein-

¹ Dieser auf *Ichthyodectes occidentalis* begründeten Gattung kommen keine concreten Merkmale zu, welche dieselbe von *Ichthyodectes* unterscheiden. Meiner Ansicht nach sind der leichtere Bau und die geringere Zahnentwicklung bloss spezifische Merkmale.

² Niemals abgebildet.

³ *Cladocyclus* ist eine erst nachträglich eingeführte Bezeichnung für die Schuppen, welche erst als *Hypsodon* bezeichnet waren.

⁴ Es ist leicht begreiflich, dass lose Schuppen mit Vorsicht behandelt werden müssen; denn die andern Glieder dieser Familie können haben und haben wahrscheinlich auch Schuppen mit einer verzweigten Seitenlinie.

⁵ Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 21 und vol. 8, S. 110.

⁶ Das Mesoethmoid scheint paarig zu sein wie bei den Clupeiden.

zelle mittlere Platte, die einen seichten Becher unter den Frontalia bildet, es hatte wahrscheinlich einen vorderen Fortsatz, weil der vordere Rand immer zerbrochen ist, wie bei den Clupeiden. Die Alisphenoidea treffen in der Mitte vor dem vorderen Foramen der Gehirnhöhle zusammen. Ein kleines, mittleres, hantelförmiges Basisphenoid bildet die Brücke zwischen einem vorderen und hinteren Foramen in den vorderen Theil der Hirnschale. All' dieses ist typisch clupeoid. Das Pteroticum¹ ist breit, ein seitlicher Flügel nach unten bildet die Seitenwand des Augenmuskel-Kanals, ein innerer Flügel den Boden der Gehirnhöhle. Es nimmt an der Bildung des Hyomandibular-Gelenks und der Schläfengrube Theil. Das Sphenoticum bildet einen starken Postorbitalfortsatz und ist von einem Kanal durchbohrt, welcher nur bei wenigen Gattungen vorkommt. Dieser Kanal bietet einen abgekürzten Weg von der Orbital- in die Temporalgegend. Denselben Kanal finden wir auch bei den Clupeiden. Das Pteroticum theilweilig an dem Aufbau der oberen Schädelfläche, reicht abwärts bis zur Schläfengrube und bildet eine abgeschrägte Fläche längs des hinteren Schädelrandes (wie gewöhnlich bei den Clupeiden). Eine tiefe Grube über der Hyomandibularpfanne complicirt die Gestalt dieses Knochens noch mehr. Das sehr breite Epioticum hindert das Parietale, den hinteren Theil des Craniums zu erreichen, und bildet auch den starken hinteren Winkel für den Ansatz des Posttemporale. Ein kleines dreieckiges Opisthoticum sitzt gerade über der Naht des Pteroticums und Exoccipitale. Die tiefe Schläfengrube, welche sich direkt nach unten öffnet, ist von dem Pteroticum, Exoccipitale und Prooticum umgeben. Die Hyomandibularpfanne ist meistens in das Pteroticum eingesenkt, vorn nehmen auch noch das Sphenoticum und Prooticum an der Bildung derselben Theil. Das Exoccipitale begrenzt seitwärts das Foramen magnum und bildet die Rückseite der Hirnschale. Das Supraoccipitale ist gross, trennt die Parietalia und bildet einen hohen Kamm. Die ovale Praemaxilla liegt meistens über dem vorderen Theil der Maxilla und trägt 5—12 in Alveolen stehende Zähne. COPE hat diesen Zähnen ein besonderes Gewicht für die Species-Unterscheidung beigelegt. Aber hier ist grosse Vorsicht geboten, da die Zahl der Zähne selbst bei einem Individuum sehr variabel ist. Ein Exemplar von *I. ctenodon* z. B. (Taf. XXIII, Fig. 7) zeigt 4 Alveolen in der rechten und 6 in der linken Praemaxilla und ein Exemplar von *I. hamatus* hat 6 rechts und 7 links. Im Uebrigen sind die Schädelknochen bei diesem Individuum vollständig symmetrisch angeordnet. COPE² und auch STEWARD³ haben ähnliche Beobachtungen gemacht. Die säbelförmigen Maxilla haben 2 Gelenkfortsätze, einen für den Vomer, den andern für das Palatinum neben dem schuppigen vorderen Gelenk für die Praemaxilla. Die Maxilla trägt 40—50 Zähne. Der Unterkiefer ist sehr tief und vorn abgestumpft wie bei *Chirocentrus*, aber ohne Praedentale. 24—35 Zähne stehen jederseits im Unterkiefer; dieselben sollen einander an Grösse gleichen, aber bei einigen Species kommen beträchtliche Verschiedenheiten vor, z. B. bei *I. ctenodon* und *I. hamatus*. Die Grenze zwischen *Portheus* und *Ichthyodectes* ist also eine willkürliche.

Bezahnung. — Die Zähne sind alle von einem Typus, grosse, mehr oder minder conische Zähne in tiefen Alveolen. Doch in den verschiedenen Theilen des Mundes eines einzigen Individuums kann grosse Variabilität herrschen. Alle sind hohl, aus einer dünnen Lage Schmelz und einer dicken Schicht reinen Dentins gebildet. Gewöhnlich sind sie glatt, doch kann auch die ganze Reihe gestreift sein, wie z. B. bei *I. multidentatus* COPE, oder es sind nur die Zähne der Maxilla und nicht

¹ CROOK's Opisthoticum ist ein Theil des Prooticums.

² Rep. U. S. Geol. Surv. Territ. vol. II. S. 201.

³ Kansas Univ. Quart vol. 7. S. 21.

die des Dentale gestreift, wie bei *I. hamatus*. Die Zähne des Dentale von *I. ctenodon* sind schräg zusammengepresst, kurz und dick, während der Oberkiefer lange, schmale, runde Zähne trägt. Die Grösse kann unregelmässig sein wie bei *I. ctenodon* oder *I. hamatus*, oder alle Zähne können gleich gross sein wie bei *I. multidentatus*. Die Zahl in einem Kiefer ist sehr constant.

Zahnersatz. — Bezüglich des Zahnersatzes wurden wiederholt Fehler gemacht, indem behauptet wurde, dass die jungen Zähne in der Pulpahöhle der alten wachsen und dann die alten Zähne austossen¹. Um hier Klarheit zu schaffen, will ich den Zahnersatz im Detail besprechen, wie ich ihn in Schließen gefunden habe². Niemals habe ich einen jungen Zahn an der Basis der Alveole gefunden. Gerade innen unter dem Kiefferrand erscheinen sie zuerst, und in ihrer Umgebung wird der alte Zahn auf der inneren Seite zuerst durch eine Aushöhlung angekerbt, die allmählig wächst und die innere Wand des alten Zahnes durchbohrt. Die Aushöhlung wächst noch bis zur äusseren Wand, worauf der alte Zahn natürlich abbricht. Der junge Zahn steht dann über der langen Wurzel des alten, wobei die innere Wand des alten Zahns stärker ausgehöhlt ist als die äussere. Dieses Stadium habe ich von *I. multidentatus* abgebildet (Taf. XXIII, Fig. 9). Manchmal wird der junge Zahn in der Pulpahöhle selbst gefunden, er ist in diese Lage aber nur zufällig durch die durchbohrte Seitenwand gelangt. Das ist aber kein Wachstum aus der Basis der Pulpahöhle. Wie der junge Zahn an Grösse zunimmt, absorbiert er von oben nach unten die alte Wurzel, wird aber nicht, bevor er vollständig ausgewachsen ist, an die Alveolarwand cementirt. Derselbe Prozess spielt sich bei *Saurocephalus* und *Saurodon* ab, ebenso bei den *Lacertilia* und *Crocodylia* und soweit ich entscheiden kann auch bei allen höheren Fischen und Reptilien.

Bemerkenswerth an den abgebildeten Stücken ist es, dass junge und alte Zähne mit einander abwechseln. Im Dünnschliff gibt es kaum einen Kieferknochen, der nicht diese Ausbildung zeigt. Gelegentlich scheint ein Kiefer ganz voll von Zähnen zu sein, wenn nämlich die jungen Zähne gerade ausgewachsen sind und der Ersatz der alten noch nicht so weit vorgeschritten ist, um am Fossil bemerkbar zu sein. Hier wie bei allen andern Gliedern der Familie, besonders aber bei *Saurocephalus* und *Saurodon*, gilt die Regel, dass ein Satz junger Zähne mit einem solchen alter Zähne abwechselt und dass jene selbst wieder ersetzt werden durch noch jüngere, immer aber in abwechselnden Reihen.

Die Knochen des Palatinbogens, die sehr dünn gewesen zu sein scheinen, sind nur in Fragmenten erhalten, so dass die Form der Pterygoidea unbekannt ist. Das Palatinum hat einen dicken Kopf, der als Puffer zwischen dem Ethmoideum laterale und der Maxilla dient. Das Quadratum ist dreieckig mit einem starken Kopf an kurzem Halse. Der Symplectical-Einschnitt ist tief. Das Operculum ist sehr dünn und hat hoch oben eine grosse Pfanne für den Hyomandibular-Fortsatz. Das Ceratohyale hat die innere longitudinale Grube. Die Branchialia haben die übliche Form von muldenartigen Knochen; sie tragen innen jeder eine Reihe von langen „Gill-rakers“. Diese schmalen dünnen Platten sind an Gestalt und ungeheurer Entwicklung denen von *Clupea* ähnlich.

Wirbel. — In einem Falle sind 49 Wirbel vorhanden; nach meinem Dafürhalten mögen noch 4—5 an der ganzen Summe der Wirbel fehlen. Die vorderen sind ziemlich kurz, aber normalerweise

¹ STEWARD gebraucht das als Hauptgrund, um die Ichthyodectidae in zwei Familien zu theilen.

² Um die Entwicklung zu studieren, habe ich Kiefer genommen und sie zuerst innen abgeschliffen, bis ich auf die jungen Zähne oder die Aushöhlung der alten kam; darauf drehte ich um und schliff aussen, bis die Aushöhlung auch auf dieser Seite erschien. Das gibt ein Bild von beiden Seiten des Zahnes und von der verhältnissmässigen Geschwindigkeit der Aushöhlung der inneren und äusseren Wände des alten Zahnes.

³ ROSE, Morph. Arbeiten, Bd. II, Heft 2, S. 195.

ist ein Wirbel so lang wie hoch und fast so breit wie hoch. Bei den ersten zwei Wirbeln liegt das Centrum über der Mitte, bei den andern in der Mitte selbst. Die Neurapophysen sitzen in zwei Gruben dicht bei einander. Die Haemapophysen liegen ebenfalls in zwei Gruben, bei den ersten zehn Wirbeln weit auseinander gerückt, bei den folgenden nähern sie sich aber mehr und mehr. Seitlich treten auf den Wirbeln zwei longitudinale Kerben auf; die ersten zehn Wirbel haben nur obere Kerben, die letzten neun weder obere noch untere Kerben.

Der Schwanz ist stark heterocerk. Vom 12. hintern Wirbel an schwellen die Neur- und Haemapophysen zu starken breiten Platten an. Das drittletzte Hypurale ist eine dreieckige, nicht sehr breite Platte und die letzten 2 Hypuralia sind mässig breite Lamellen. Eine Eigenthümlichkeit dieser Gattung ist es, dass die Hypuralia leicht geschweift erscheinen. Die Dermal-Strahlen greifen auf die Basis der Hypuralia und Epuralia über und sind die Ursachen dieser Schweifung.

Schulter-Gürtel. — COPE¹ gibt nach seinem unvollständigen Material eine in der Hauptsache richtige Beschreibung des Schulter-Gürtels. CROOK² polemisiert gegen COPE, da COPE's Orientirung falsch sei. CROOK selbst hat indessen immer die rechte und linke Flosse verwechselt und sie dann umgekehrt, wie ich in meiner Beschreibung zu zeigen versuchen werde. Die Nomenclatur der Theile des Schulter-Gürtels ist so verwirrt, dass ich GEGENBAUR's Terminologie³ anwenden will. Die Ligamentnarben am Epioticum und Opisthoticum sind der einzige aber genügende Beweis für die Existenz eines Supracleithron (Posttemporale). Das Cleithron ist eine breite, dünne, oben convexe Platte, ähnlich wie bei den Clupeiden. Die Scapula (Taf. XXIII, Fig. 2) ist ein starker Knochen mit 3 Gelenkflächen und einem Scapularforamen⁴. Dieses Foramen liegt immer vor und nicht hinter den Gelenken, wohin es CROOK verweist. Dadurch rücken die Gelenke, wie COPE sagt, fast in eine verticale Linie. Ein langer flacher Knochen⁵ ist an das Cleithron angelegt und lässt an seinem unteren Theil einen Durchgang zwischen Scapula und Cleithron offen. Nur ein Knochen bei den Teleostiern liegt dem Cleithron in gleicher Weise an, das „Spangelstück“, in Form einer verticalen, nicht „horizontalen“ Platte. Das Coracoid liegt vor der Scapula, ist aber gewöhnlich verloren⁶. Der hier beschriebene Schulter-Gürtel entspricht dem allgemeinen Typus des Schulter-Gürtels der Clupeoid-Fische.

Der erste Strahl der grossen Brustflosse ruht direkt an der Scapula, die andern werden von Baseosten getragen. Der vordere Rand des sehr breiten, starken ersten Strahls ist mit einer Cement-schicht bedeckt. Gerade wie bei COPE's Restauration ist dies der vordere und zugleich unterste Strahl; das geht auch aus den obigen Bemerkungen⁷ über den Schulter-Gürtel hervor und ergibt sich ferner aus 2 Exemplaren im Britischen Museum, einem *Portheus* und einem *Ichthyodectes* (ähnlich dem *I. occidentalis* LEDDY). Bei diesen beiden Stücken ist nämlich die Flosse und die Verbindung mit dem Gürtel mit ihrem vergrösserten Strahl nach unten erhalten⁸. Im ganzen kommen zwischen 15 und 20 Strahlen vor, die an Grösse regelmässig abnehmen. Die grosse Eigenthümlichkeit dieser Familie besteht darin, dass, während die Dermalstrahlen dichotom verzweigt sind, sie selbst an den Spitzen

¹ 1875, Rep, U. S. Survey, S. 186.

² Palaeontographica Bd. 39, S. 117.

³ Vergleichende Anatomie, 1898.

⁴ S. CROOK, T. XVI, Fig. 4.

⁵ S. CROOK, T. XVII, Fig. 1 und T. XV, Fig. 2.

⁶ Bei *Chirocentrus* sind die zwei Coracoide in der Mitte verschmolzen.

⁷ Zool. Bull. (Whit & Wheeler) Boston, vol. 2, S. 25.

⁸ CROOK möchte glauben machen, dass alle Teleostier den vorderen kräftigen Strahl oben haben; das gilt aber nur von den Formen, deren Pectoralflossen mehr oder weniger hoch an der Seite des Körpers liegen. Viele Formen sind wie *Ichthyodectes* (*Esox*, *Clupeiden* u. s. w.).

nicht segmentirt sind. *Chirocentrus* nähert sich dem durch eine ganz ähnliche Flosse, aber die Flossenstrahlen sind hier an den Spitzen segmentirt. Jeder Strahl ist deutlich aus zwei, einem inneren und einem äusseren verschmolzen. Die Bauchflosse ist auf ein keulenförmiges Ischiopubis gestützt, das sich hinten und innen stark verdickt und eine breite, kreisförmige Gelenkpfanne für den Gegenknochen trägt. Aussen sind 3 Gelenkflächen vorhanden, eine für den vorderen Strahl, die andern für die Baseosten. Im Wesentlichen ist diese Flosse der Brustflosse ähnlich, aber etwas kleiner. Reste der Ventral- und Dorsalflossen sind nicht erhalten¹.

Die Schuppen, Taf. XXIII, Fig. 3 u. 4, sind gross, von rundem bis etwas ovalem Umriss. Für unsere Beschreibung können wir 4 Regionen auf der Schuppenoberfläche unterscheiden: 1) ein mittleres, hinteres, freiliegendes Segment von ungefähr 130°, dessen ganze Oberfläche mit unregelmässigen, feinen Körnchen besetzt ist. 2) Zu beiden Seiten dieses Segments befindet sich je ein vollständig glattes Segment von einigen 50° und 4) das vordere Segment, das durch unterbrochene Strahlen ausgezeichnet ist. Unten an diesem vorderen Segment treten sehr feine (nur mit der Lupe wahrnehmbare) wellenförmige Linien auf. Ueber alle Segmente verlaufen die concentrischen Wachsthumstreifen. Diese Beschreibung von *I. occidentalis* passt auch für die meisten *Cladocyclus*-Species. Den Schuppen von *I. ctenodon*² fehlt die Granulirung. Die Seitenlinie ist aber in allen Fällen ähnlich. Am Vordertheil der Schuppen bildet sie einen ziemlich breiten Kanal, in der Mitte beginnt sie sich dichotom zu verzweigen; an einem Exemplar zählte ich 13 Hauptzweige neben einer ganzen Reihe feinerer Abzweigungen. Das Ganze gibt ein geradezu baumartiges Bild. Der Aufbau der Schuppen zeigt einfach geschichtetes Ganoin; Knochenzellen wurden nicht beobachtet. Die Schuppen in der Nähe des Schwanzes sind mehr oval.

COPE stellte zuerst eine eigene Familie für die *Ichthyodectes*-ähnlichen Formen auf, und *Portheus*, *Sawrocephalus* und *Saurodon* wurden dieser Familie (*Ichthyodectidae* COPE) zugezählt. Als COPE dann später³ die Tiefseeform *Chirocentrus* studirte, betrachtete er alle jene Formen als Glieder seiner Familie der *Chirocentridae*. Dieser Vergleich ist, nachdem auch ich *Chirocentrus* untersuchte, vollständig gerechtfertigt. Ich würde diese Formen mit *Spathodactylus* als Glieder der Familie der *Chirocentridae* aus der Kreidezeit betrachten. Als übereinstimmende Merkmale lassen sich aufzählen: Die durch das Supraoccipitale geschiedenen Parietalia; die grossen Epitocia, welche die Parietalia von dem hinteren Schädelrand ausschliessen; die tiefe Grube über dem Hyomandibulargelenk; die Schläfengrube, das Palatinum als Puffer zwischen Maxilla und Ethmoideum laterale; die Fortsätze an der Maxilla, das beckenförmige Orbitosphenoid. Die zahlreichen „Gill-rakers“ sind allgemeine Clupeiden-Merkmale; aber *Ichthyodectes* gleicht der Gattung *Chirocentrus* ganz besonders in der Tiefe des Unterkiefers, den in tiefen Alveolen stehenden Zähnen und der oberen Mundgrenze, nur dass bei *Chirocentrus* die Praemaxilla länger als bei *Ichthyodectes* ist. Schliesslich sind die Flossen von *Chirocentrus* verzweigt, bis zu den Spitzen segmentirt, während die von *Ichthyodectes* durchaus unsegmentirt sind. Im Allgemeinen unterscheidet sich *Ichthyodectes* durch seinen innerlich heterocerken Schwanz, weniger Wirbel⁴, geringere seitliche Kopfcompression und engeren Zahnsatz.

¹ Bei dem ausserordentlich nahe verwandten *Spathodactylus* (ПРИТТ, Descript. Pois. Terrain neocom. Voiron pt. 3. Sec. 2. Taf. 1.) liegt die Rückenflosse weit vorn, vor der schmalen Bauchflosse. Hier sind die unpaarigen Schwanzflossen segmentirt.

² Der Unterschied zwischen *I. occidentalis* und *I. ctenodon* ist grösser als zwischen zwei beliebigen *Cladocyclus*-Species oder *Ichthyodectes occidentalis* und *Cladocyclus*.

³ Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr. vol. 3. S. 588.

⁴ *Chirocentrus* hat circa 80 Wirbel.

Verbreitung. — Die Gattung *Ichthyodectes* tritt nur in der mittleren und jüngeren Kreide auf und zwar am häufigsten in Amerika, wo 8 Species vorkommen: *I. anaides*¹ COPE, *I. ctenodon* COPE¹, *I. hamatus* COPE¹, *I. multidentatus* COPE¹, *I. occidentalis* LEIDY¹, *I. Goodenianus* COPE² und *I. acanthicus* COPE². In der englischen Kreide kommen 4 Species vor: *I. minor* EGGERTON³, *I. elegans* NEWTON³ und zwei noch nicht beschriebene Species. Dazu kommen auch die Schuppen *Cladocyclus Lewesensis*, welche zu einer der obigen Arten gehören. Aus Sachsen muss GEINITZ's *Hypsodon Lewesensis*⁴ zu *Ichthyodectes* gerechnet werden. Die *Cladocyclus* genannten Schuppen stammen aus verschiedenen, geographisch getrennten Gebieten: *I. (C.) Gardeneri* AG.⁵ aus Brasilien, *I. (C.) Streplensis* GEINITZ aus Sachsen⁶, *I. (C.) Sweeti* WOODWARD⁷ aus Australien. Die Verbreitung gleicht sehr derjenigen von *Portheus*.

Ichthyodectes occidentalis LEIDY 1856.

(Taf. XXIII, Fig. 1—6.)

- Cladocyclus occidentalis* LEIDY 1856, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad. vol. I, S. 256.
 „ „ „ 1857, l. c. vol. 9, S. 90.
 „ „ „ 1873, Rep. U. S. Geol. Surv. Terri., vol. I, S. 288.
Portheus arcuatus COPE 1875, l. c. vol. II, S. 204 (nicht Taf. 47).
Ichthyodectes arcuatus COPE 1877, Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., S. 177.
 „ *polymicrodus* CROOK 1892, Palaeontographica Bd. 39, S. 112, Taf. 16.
 „ *arcuatus* COPE 1892, Amer. Nat. vol. 26, S. 941.
Gillieus polymicrodus HAY 1898, Amer. Journ. Sci. ser. 4, vol. 5, S. 230⁸.

Die Species wurde von LEIDY auf Grund einiger Schuppen begründet aber, wie oben erwähnt, ist der Gattungsname *Cladocyclus* nicht zulässig⁹. Diese Schuppen wurden beschrieben, aber erst 1873 abgebildet. COPE bestimmte sehr kurz eine Species ohne Abbildung als *P. arcuatus*. CROOK gab später unter *I. polymicrodus* eine eingehende Beschreibung und Abbildungen nach ausgezeichnetem Material. COPE aber stellte CROOK's Art zu seinem *I. arcuatus*. Der Priorität folgend wende ich den Artnamen *occidentalis* an.

Die vorliegende Art ist leicht an den fast zahnlosen Kiefern zu erkennen; die Zähne sind vollständig rudimentär. Die Praemaxilla ist unbekannt. Die Maxilla ist breit säbelförmig. Unter dem Palatingelenk wird sie stark eingeschnürt, biegt sich dann in einer langen Kurve nach oben und endigt hinten in einen schmalen nach aufwärts gerichteten Fortsatz. Das sehr dünne Dentale ist aussergewöhnlich tief und hat nur gegen vorn hin Zähne. Die Schuppen sind an dem vorderen Segment durch Strahlenlinien, an den 2 Seitensegmenten von je 50° durch glatte Flächen und auf

¹ Vgl. unten.

² Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877, S. 176.

³ S. NEWTON oben.

⁴ Palaeontographica Bd. 20, 2, S. 222.

⁵ Pois. Foss. vol. V, pt. 1, S. 103.

⁶ GEINITZ oben, S. 224.

⁷ Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. 14, 1895, S. 445. Taf. X, Fig. 2—6.

⁸ CROOK's Bestimmung der Knochen der Oberseite des Craniums stützt sich auf 12 Exemplare und ist richtig, die Knochen der Unterseite sind von CROOK falsch bestimmt worden.

⁹ Zwar ist *Cladocyclus* ein älterer Name als *Ichthyodectes*; aber er ist für Schuppen angewendet worden, die zu einem Theil der Gattung *Hypsodon* gehören. Neben diesem Genus könnte *Cladocyclus* beibehalten werden, aber *Ichthyodectes* ist ein in der Literatur längst eingebürgerter und nicht zu Verwechslungen führender Name und also beizubehalten.

dem hinteren Segment von 140° durch vereinzelte Granulationen ausgezeichnet. Die Form der Schuppen schwankt zwischen rund und oval (s. die Fig. 3 u. 4, Taf. XXIII). Das Cranium ist sehr leicht mit einer niedrigen Supraoccipital-Crista. Die hier behandelte Art lässt sich nur mit der unbeschriebenen Form No. P. 8633 im britischen Museum vergleichen.



Fig. 7. *Ichthyodectes occidentalis* LEIDY.
Restaurirt $\frac{1}{3}$ natürlicher Grösse.

***Ichthyodectes hamatus* COPE 1872.**

(Taf. XXIII, Fig. 9a u. b.)

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad., vol. XII, S. 340.

Ichthyodectes hamatus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 209.

Dies ist die breiteste und stattlichste Form der *Ichthyodectes*. Die Praemaxilla meines Exemplares hat links 6, diejenige rechts 7 Zähne. Die Praemaxillae sind ovale Platten, $\frac{5}{6}$ ihrer unteren Fläche bilden ein Schuppengelenk gegen die Maxilla. Die Maxilla unterscheidet sich von allen anderen durch stark concaven Zahnrand mit 48 Zähnen. Das rechteckige, sehr tiefe und kräftige Dentale besitzt einen wellenförmigen Zahnrand mit 25 Zähnen. Das Dentale ist äusserst scharf charakterisirt durch zwei hackenförmige Zähne an dem dicken Vorderende des Zahnrandes innerhalb der gewöhnlichen Zahnreihe. Die Zähne der Maxilla haben longitudinale Furchen, die anderen sind glatt.

***Ichthyodectes multidentatus* COPE 1872.**

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad., vol. XII, S. 342.

Ichthyodectes multidentatus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 202, T. 50, Fig. 6, 7.

Die Praemaxilla lässt sich leicht an dem tiefen Einschnitt am inneren oberen Rand erkennen. Sie trägt 12 Zähne, von allen *Ichthyodectes*-Arten die grösste Zahl und ragt beträchtlich unter der

Maxilla hervor. Die starke säbelförmige Maxilla trägt 44 Zähne und hinten einen hohen Sporn. Das nicht sehr tiefe, rechteckige Dentale trägt 32 Zähne. Der Winkel der Symphysen mit dem wellenförmigen Zahnrand beträgt nur 72°. Alle Zähne sind mit länglichen Furchen und Rinnen verziert.

Ichthyodectes ctenodon COPE 1870.

(Taf. XXIII, Fig. 7. u. 8.)

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad., vol. XI, S. 536.

Ichthyodectes ctenodon COPE 1872, l. c. vol. XII, S. 340.

” ” ” 1875, Rep. U. S. Geol. Terr., vol. II, S. 207, T. 46.

? *Porthicus arcuatus* COPE 1875, l. c. T. 47, Fig. 7—9.

Die Praemaxilla ist oval, lang und hat einen kleinen Einschnitt oben auf dem inneren Rand, der dem tiefen Einschnitt bei *I. multidentatus* homolog ist. Die normale Zahnzahl ist wahrscheinlich 5; mein Exemplar hat 4 Zähne an der rechten und 6 an der linken Praemaxilla. Die Maxilla ist gerade, hinten trägt sie einen kleinen Sporn, die vordere obere Seite ist aussergewöhnlich massiv und ziemlich kurz. Der Zahnrand hat 44 Zähne. Das Dentale ist rechteckig, kurz und schwer, der Symphysenwinkel nur 70°, der Zahnrand wellenförmig mit 26 Zähnen. Die Oberkieferzähne sind cylindrisch und glatt, die Zähne des Unterkiefers schräg gepresst, kurz und kräftig. Das Cranium ist sehr kurz und massiv mit einem hohen Occipitalkamm. Die Schuppen zeigen dieselbe Gestalt wie bei *I. occidentalis*, sie sind rund bis oval mit einer verzweigten Seitenlinie. An Stelle der Körnelung an der hinteren unbedeckten Fläche finden sich hier bloss Punkte. Das Cranium ist fast wie bei *I. anaides*, der Unterkiefer aber unterscheidet sich deutlich durch seine weit grössere, verlängerte Gestalt.

Ichthyodectes anaides COPE 1870.

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad., vol. XII, S. 339.

Ichthyodectes anaides COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr. vol. II, S. 206, T. 44, Fig. 1, 4, und 15 und Taf. 45, 1—8.

Ichthyodectes anaides CROOK 1892, Palaeontographica vol. 39, S. 111, T. XV.

Die ovale Praemaxilla hat 5 Zähne. Die fast gerade Maxilla mit 44 Zähnen hat hinten einen schräg nach rückwärts verlängerten Sporn, auch ist sie hinter dem Zahnrand, anstatt abgerundet zu sein, plötzlich abgestumpft. Der Umriss des Dentale ist ein Parallelogramm mit dem kleinen Symphysen-Winkel von 68°. Wir finden hier den verhältnissmässig verlängerten Unterkiefer aller *Ichthyodectes*-Arten mit 30 Zähnen und wellenförmigem Zahnrand. Das kurze starke Cranium trägt einen hohen Supraoccipitalkamm, der von demjenigen des *I. ctenodon* nicht zu unterscheiden ist. Die Kiefer sind aber leichter gebaut als bei den anderen Species (ausgenommen *I. occidentalis*).

Die beigegebenen Abbildungen veranschaulichen die Variation in Gestalt und Verhältnissen der verschiedenen Kiefer-Elemente bei der Annahme gleicher Höhe. Die Tabellen geben die absoluten Maasse der Abbildungen und Umrisse.

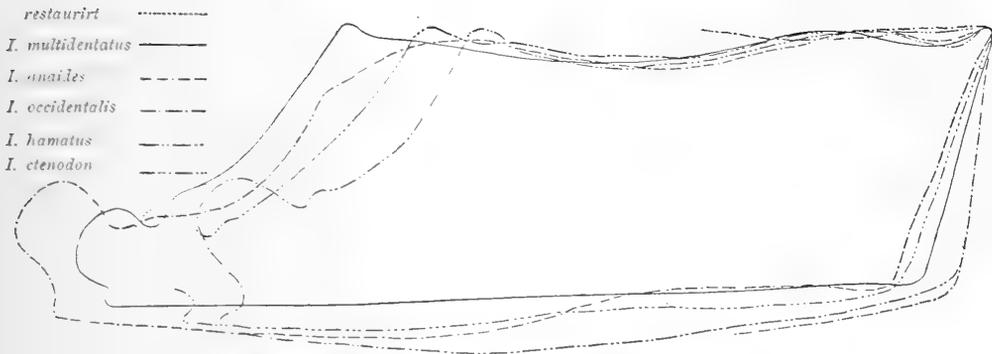


Fig. 8. Dientalia auf gleiche Höhe projectirt. Natürliche Grösse.



Fig. 9. Natürliche Grösse. Maxillae in gleicher Höhe projectirt.
Siehe Verzeichniss oben.

Tabellen der genauen Maasse für die Kiefertheile der verschiedenen Species.

Die Maasse sind Basis der obigen Diagramme.

	Unterkiefer						Maxilla					Praemaxilla		
	Zähne	Symphy- sen- Win- kel	Länge des Zahn- randes	Länge der Basis	Höhe an der Sym- physe	Höhe am Coro- noid	No. Zähne	Länge des Zahn- randes	Von P.ma- xilla be- deckt	Total- Länge	Höhe am Coro- noid	Zähne	Höhe	Breite
<i>I. multidentatus</i> . . .	32	75°	96	131	38	41	44	97	19	123	30	12	41	23
<i>I. hamatus</i>	25	82°	116	171	54	71	48	126	24	150	35	7	41	30
<i>I. ctenodon</i>	26	70°	102	128	44	51	49	120	—	—	34	r. 4 l. 6	45	31
<i>I. occidentalis</i>	—	82°	—	—	45	64	—	—	8	79	16	—	—	—
<i>I. anaides</i>	30	68°	111	144	42	48	44	108	—	135	34	5	45	33

Portheus COPE 1871.

Proc. Amer. Phil. Soc. Philad., vol. XIII, S. 175 und 331.

Hypsodon AGASSIZ, zum Theil, 1834—45, Pois. Foss., vol. V, pt. 1, Taf. 25 b, Fig. 1, 2, 3.

? *Xiphactinus* LEIDY 1870, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., S. 12.

Portheus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 190.

„ NEWTON 1877, Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 33, S. 505.

„ A. S. WOODWARD 1888, Proc. Geol. Assoc. London, vol. X, S. 310.

Xiphactinus STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 110.

Dieses von COPE creirte Genus wurde auf einen Kopf und einige Flossenreste begründet, die COPE im Jahre 1871¹ erwähnte und später genauer beschrieb und abbildete. LEIDY hatte schon 1870² als *Xiphactinus* einen Flossenstrahl beschrieben, der wahrscheinlich hierher oder möglicherweise zu einem grossen *Saurocephalus* gehört; aber der Name *Portheus* ist als besser begründet und länger gebräuchlich dem von LEIDY gegebenen Namen vorzuziehen. STEWARD allerdings, der eine sehr instructive Reihe von Zeichnungen von Kiefern giebt, welche die Variation in und zwischen den verschiedenen Arten illustriren, erkennt dem Namen *Xyphactinus* die Priorität zu und benützt ihn für alle *Portheus*-Arten.

Portheus ist ein mehr aus Convenienz als aus Nothwendigkeit gebrauchtes Genus, welches dem Ende einer Entwicklungsreihe entspricht. Der Uebergang von *Portheus* zu *Ichthyodectes* ist so vollständig, dass die Scheidung der zwei Gattungen jetzt als eine sehr willkürliche erscheint. COPE sah die grössere Unregelmässigkeit und die Grösse der Zähne als ein unterscheidendes Merkmal an; das ist indessen nur relativ, denn *Ichthyodectes* hat auch unregelmässige Zähne³. Die Unterschiede lassen sich etwa folgendermassen ausdrücken:

Zu *Portheus* gehören grössere, kräftiger gebaute Fische mit grösserer Unregelmässigkeit in der Grösse der Zähne. Die Praemaxilla trägt gewöhnlich weniger Zähne, das Cranium wird hinter den Orbitalia ganz bedeutend breiter als bei *Ichthyodectes* und das Parasphenoid ist verhältnissmässig gerade, während es bei *Ichthyodectes* mehr oder weniger gekrümmt ist⁴. Man sieht, alle diese Merkmale sind relativ und zwischen den jetzt bekannten zahlreichen Arten von *Portheus* und *Ichthyodectes* lässt sich in jedem Fall ein mehr oder weniger vollkommener Uebergang feststellen.

Das Cranium gleicht in allen anatomischen Einzelheiten dem von *Ichthyodectes*. Die Basisphenoidregion, die tiefen Schläfengruben, der hohe Supraoccipitalkamm, die Ethmoidalgelenke, die allgemeine Form der Kiefer, Bau und Stellung der Zähne, all das ist wie bei *Ichthyodectes*. Die Praemaxillarzähne sind ausserordentlich entwickelt und die grössten sind in den Praemaxillaknochen ihrer ganzen Höhe nach eingelassen. An der Maxilla, unter dem Palatin-Condylus ist gewöhnlich eine Anschwellung des Zahnrandes vorhanden mit einigen kräftigeren Zähnen. In ähnlicher Weise kommt am Unterkiefer nahe dem vorderen Ende eine Reihe grösserer Zähne auf einer Anschwellung des Zahnrandes vor und manchmal sind auch auf der angeschwellenen Symphyse ein oder zwei grössere Zähne vorhanden. Der Zahnersatz ist wie der für *Ichthyodectes* beschriebene.

Portheus kommt fast überall da vor, wo auch *Ichthyodectes* beobachtet ist. Von Kansas sind

¹ Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., vol. 2, S. 39 und oben 1875.

² Oben 1870 und Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. I, S. 290.

³ z. B. *I. hamatus* COPE.

⁴ *I. occidentalis* LEIDY bietet einen excessiven Fall.

5 recht häufige und gut erhaltene Species¹ bekannt. In England sollen 3 vorkommen², in Belgien³ 2, den englischen ähnliche. FRITSCH, A.,⁴ gibt unter dem Namen *Hypsodon lewesensis* eine Abbildung eines Unterkiefers, welcher NEWTON'S *P. gaultinus* ganz ähnlich ist. Von Australien⁵ beschreibt WOODWARD einen Unterkiefer unter dem Namen *P. Australis*.

Die Arten dieser Gattung sind wie die von *Ichthyodectes* fast über die ganze Erde verbreitet.

Saurodon HAYS 1830.

(Tafel XXIV.)

Trans. Amer. Phil. Soc. Philad., new ser., vol. 3, S. 471.

Saurocephalus LEIDY, zum Theil, 1856, l. c., vol. XI (1860), S. 91.

Saurodon COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 275.

Daptinus COPE 1875, l. c., S. 213.

Saurodon COPE 1877, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., vol. 3, S. 588.

Saurocephalus DAVIES, zum Theil, 1878, Geol. Mag. dec. 2, vol. 5, S. 254.

„ „ NEWTON, zum Theil, 1878, Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 34, S. 786 und 440.

Saurodon STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 177.

Der Name der Gattung wurde von HAYS für *S. Leanus* gegeben. HAYS sah darin ein von *Saurocephalus* HARLAN verschiedenes Reptil. Später betrachtete HAYS *Saurodon* und *Saurocephalus* als eine Gattung, behielt aber den selbstgeschaffenen Namen bei. Als LEIDY die *Saurocephalus*-Formen genauer studirte, schloss er *Saurodon* in diese Gattung ein, worin ihm DAVIES und NEWTON folgten. COPE trennte *Saurodon* wieder ab, führte aber für einige von seinen Funden die Gattung *Daptinus* ein. Als COPE aber später erkannte, dass *Daptinus* identisch sei mit *Saurodon*, liess er die Gattung *Daptinus* wieder fallen⁶. Später kam STEWARD ganz unabhängig davon zum selben Schluss, als er den prächtigen Kopf des *S. xiphrostris* fand. Das mit *Saurocephalus* verwandte und nur eine spezialisirte Entwicklungsstufe desselben darstellende Genus unterscheidet sich indessen von *Saurocephalus* durch ein dolchähnliches Praedentale und einen nicht sehr tiefen aber rechteckigen Unterkiefer, der weit über die Praemaxilla hervorragt, während *Saurocephalus* nur ein kleines dreieckiges Praedentale und einen tiefen Unterkiefer hat.

Die zwei wundervoll erhaltenen Köpfe. *S. intermedius* NEWTON und *S. xiphrostris* STEWARD, geben ein vollständiges Bild der Cranialanatomic. Die Praemaxillae sind rechteckig und äusserst hoch mit 10 oder mehr Zähnen. Die Maxilla ist eine breite, dünne, säbelförmige Platte, die den Unterkiefer theilweise überdeckt. Der Unterkiefer ist lang und rechteckig, das Articulare ein sehr schmaler, dünner Keil. Ein langes, dolchähnliches, unpaariges, zahnloses Praedentale⁷ ist vorhanden.

Alle zahntragenden Elemente haben tiefe Alveolen und auf der Innenseite eine Kerbe, wo die Zahnleiste eingelassen war. Das Alternieren junger und alter Zähne ist besonders charakteristisch. Das Hyomandibulare ist oben breit, verjüngt sich aber sehr stark gegen die Basis hin. Was die Lage

¹ Vgl. STEWARD oben.

² S. NEWTON oben.

³ DOLLO, Bull. Soc. Geol. Belge, 1892, S. 5.

⁴ Rept. und Fische, Böhm. Kreidcf., S. 32.

⁵ Ann. and Mag. Nat. Hist. 1894, ser. 6, vol. 14, S. 444. Fig. 1, 7, 10.

⁶ Herr A. SMITH WOODWARD hat mich auf diese nachträgliche Correctur aufmerksam gemacht.

⁷ Erst von STEWARD gefunden.

der sehr dünnen Pterygoidea, der Orbitalia und Visceralknochen angeht, so siehe die Beschreibung von *Ichthyodectes*, wo die Verhältnisse dieser Knochen ganz gleiche sind.

Verbreitung. — Aus Amerika kennen wir 5 Species: *S. Leanus* HAYS von New-Jersey, *S. xiphistrotris* STEWARD, *S. ferox* STEWARD, *S. phlebotomus* COPE und *S. pygmaeus* nov. spec. von Kansas. England besitzt nur eine Form: *S. intermedius* NEWTON¹.

Saurodon phlebotomus COPE 1870.

(Taf. XXIV, Fig. 1—5).

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. XI, S. 530.

<i>Saurocephalus phlebotomus</i>	COPE 1872, l. c. vol. XII, S. 343.
<i>Daptinus</i>	„ COPE 1874, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., vol. I, S. 41.
„	„ COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 213, Taf. 49.
<i>Saurodon</i>	„ COPE 1877, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., vol. 3, S. 588.

Diese Species wurde auf Fragmente sämtlicher Kieferknochen begründet. Nachdem mir diese Knochen jetzt alle vollständig vorliegen, ist eine neue Beschreibung wohl am Platze.

Die Praemaxilla ist annähernd rechteckig, 51 mm hoch und 31 mm breit mit 12 Zähnen und liegt mit ungefähr $\frac{2}{3}$ ihrer unteren Fläche auf dem vorderen Theil der Maxilla; diese letztere ist dünn, für *Saurodon* ziemlich niedrig und lang. Der Ethmoidal-Condylus² ist lang, der Palatin-Condylus niedrig, aber sehr lang und schmal. Der Knochen ist 123 mm lang, hinter dem Palatin-Condylus 42 mm hoch und der Zahnrand trägt bei einer erhaltenen Länge von 71 mm 25 Alveolen. Der Unterkiefer ist viereckig, ziemlich tief und wird an der Symphyse dicker. Innen ist eine lange, enge Mulde für den MECKEL'schen Knorpel vorhanden, dieselbe endet gerade hinter der Symphyse in einer auffallend tiefen Tasche. Aussen tritt eine schräge Grübchenreihe auf, die vom Zahnrand schräg abwärts zieht. Die Grübchen stellen keine Foramina dar, sondern jedes derselben ist eine kleine Tasche mit einer verticalen Furche, so besonders bei den vorderen Grübchen. Diese Grübchen auf dem Dentale liegen so weit auseinander wie die Spitzen der Maxillarzähne und die ganze Grübchenreihe dient zur Aufnahme der Maxillarzähne. Man kann das leicht nachweisen, indem man die Maxilla und Praemaxilla auf das Dentale legt; je ein Zahn der Maxilla kommt in je ein Grübchen des Dentale. Man sieht daraus, wie genau die Kiefer scheerenförmig zusammenarbeiteten. Der Unterkiefer ist bei einer Gesamtlänge von 177 mm, am Coronoid 45 mm tief, an der Symphyse 25 mm; 144 mm Zahurand tragen 47 Alveolen. Der Unterkiefer ragt über Maxilla und Praemaxilla um fast ein Drittel seiner Länge hervor. Das Articulare ist ein dünner, 69 mm langer Keil, hinter dessen Gelenk ein beträchtlicher Fortsatz für eine Muskelverbindung vorhanden ist. Die Pfanne ist tief und aussen durch diesen Fortsatz geschützt. Alle Zähne sind ziemlich lang (5—6 mm über dem Rand). Jedem Zahne entspricht im Zahnrand eine Kerbe. Die Art ist durch die schräge Grübchenreihe aussen am Kiefer scharf charakterisirt.

Saurodon pygmaeus nov. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 10).

Diese Species ist auf einen vollständigen Unterkiefer begründet. Derselbe ist rechteckig, vorn fast ebenso tief wie hinten und sehr klein. Am Coronoid misst er 22 mm, an der Symphyse 18 mm

¹ Siehe besonders NEWTON's Figuren.

² Hier abgebrochen.

in der Tiefe; die Länge beträgt 65 mm. Der Zahnrand ist concav, nur 44 mm des 56 mm langen oberen Randes sind mit Zähnen besetzt. Die 31 Alveolen tragen sehr lange (4 mm), schlanke, nur wenig zusammengepresste Zähne. Das Articulare ist nur mässig lang und trägt einen direkt nach hinten gerichteten Sporn für einen Muskel. Der Zahnersatz ist genau abwechselnd. Bemerkenswert an dieser Species ist, dass hier keine Kerben längs der Innenseite gegenüber den Zähnen vorhanden sind, wie sonst bei allen anderen Species dieser Gattung.

Saurocephalus HARLAN 1824.

Journ. Acad. Nat. Sci., Philad., vol. III, S. 331.

- Saurocephalus* LEIDY 1857, zum Theil, Trans. Amer. Phil. Soc. XI (new series), S. 91.
.. COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Tert., vol. II, S. 215.
.. DAVIES 1878, zum Theil, Geol. Mag., dec. 2, vol. 5, S. 254.
.. NEWTON 1878, zum Theil, Quart. Journ. Geol. Soc., London, vol. 34, S. 215.
.. STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 177.

Das Genus wurde von HARLAN auf einige Kieferfragmente basirt, die er als einem Reptil angehörig betrachtete, HAYS¹ wollte den Namen in *Saurodon* abgeändert wissen, da er seine Gattung für identisch mit *Saurocephalus* HARLAN hielt. Grosse Verwirrung wurde ausserdem durch die europäischen *Protosphyraena*-Formen hervorgerufen; AGASSIZ zählte nämlich die europäischen *Protosphyraena*-Arten zu *Saurocephalus*, obwohl nur eine geringe Aehnlichkeit zwischen beiden Gattungen vorhanden ist. DEXON, OWEN, KIERIJANOFF, GEINITZ und andere folgten dem von AGASSIZ eingeschlagenen Wege. LEIDY brachte Licht in diese Verwirrung, vereinigte aber *Saurodon* mit *Saurocephalus*, wofür er in DAVIES und NEWTON Nachahmer fand. COPE und STEWARD haben dagegen die ursprüngliche Fassung der Gattung *Saurocephalus* festgehalten und nur im Lichte des reichen Materials des letzteren Autors werden die Grenzen dieses Genus klar.

Cranium. — Der Kopf von *Saurocephalus* ist in anatomischer Beziehung dem von *Ichthyodectes* ähnlich, unterscheidet sich aber durch seine Verlängerung nach vorn, durch den Praedentalknochen und die Form der Praemaxilla, des Palatinums und des Unterkiefers. Wie Fig. 1, Taf. XXV zeigt, haben wir dieselben Ethmoidgelenke, dasselbe Loch an der Schläfe, denselben Occipitalkamm und die gleiche Basisphenoidregion. Sofort in die Augen fällt aber der Unterschied in der bedeutenden Länge des Kopfes vor dem Postorbitalfortsatz.

Kiefer. — Die trapezförmigen Praemaxillae besitzen eine beträchtliche Zahl von Zähnen (7—10) und liegen mit $\frac{2}{3}$ ihrer Unterfläche auf der Maxilla. Die Maxillae sind ungewöhnlich hoch, sie besitzen sowohl Palatinum- als auch Ethmoid-Condylus und tragen 27—35 Zähne. Der Unterkiefer läuft fast in eine Spitze aus, ist hinten tief und vorn flach, was ihn von *Saurodon* unterscheidet, welchem Genus er sich in anderen Details nähert. Der Zahnrand hat 30—45 ziemlich niedrige Zähne. Das ziemlich kurze Articulare ist weit vom Dentale überdeckt. Das Praedentale ist ein schmaler, dreieckiger, medianer Knochen ohne Zähne. Es gleicht demjenigen von *Saurodon*, ist aber weit kürzer. Eine Erscheinung, die zahlreiche Erörterungen verursacht hat, ist die, dass bei manchen Arten Foramina in einiger Entfernung unter dem Zahnrand auftreten und zwar für jede Alveole je eins. Bei *S. dentatus* STEW. sind dies nur tiefe Kerben wie bei *Saurodon*, aber bei *S. lanciformis* liegen diese Foramina volle 5 mm unter dem Zahnrand in einer ihm parallel gerichteten Rinne. HARLAN

¹ Trans. Amer. Phil. Soc. Philad., new series, vol. 3, S. 471, 1830.

meinte, dieser Rinne entlang liefe der untere Maxillarnerv und es mündeten durch diese Foramina Nerven und Blutgefässe in die Zahn-Alveolen, statt dass diese wie gewöhnlich im Unterkiefer selbst liegen. HAYS wiederholt diese Erklärung. COPE beobachtete, dass der untere Maxilla-Nervenkanal, wie gewöhnlich, im Dentale liegt und erklärte, die Foramina dienten zur Zuleitung von Nerven und Blutgefässen für die Ernährung der jungen, gerade unter den Foramina liegenden Zähne, da diese keine Nahrung von der Basis der Alveole erhalten konnten. Die jungen Zähne stehen gerade unter dem inneren Ende der Foramina, aber die Oeffnungen sind viel zu gross, um als Blutgefäss-Foramina erklärt zu werden, abgesehen von der Schwierigkeit, die Herausbildung eines neuen Systems von Nerven und Blutgefässen zu begreifen. Im Gegentheil, der Gedanke liegt nahe, dass diese Foramina den Zutritt der Zahnleiste vermitteln, denn diese muss dahin kommen, wo der junge Zahn gebildet wird und bleibt bei Fischen immer mit dem Mundepithel verbunden. Ich zeigte die Exemplare Herrn DR. RÖSE und er erklärte die Foramina ohne Zögern als Kanäle für die Zulassung der Zahnleiste an die Alveolen. Wir haben bei den nachstehenden Formen eine klare interessante Entwicklungsrichtung in auf- und dann wieder absteigender Reihe. Bei *Ichthyodectes* fehlen die Foramina, d. h. die Zahnleiste muss oben an der Alveole eingetreten sein. Bei *S. dentatus* haben wir Kerben, welche zeigen, dass der junge Zahn tiefer liegt; die Leiste hat einen Kanal eingegraben. Bei *S. lanciformis* ist das Foramen oben geschlossen und 5 mm unter den Rand zurückverlegt. Unter den *Sauvodon*-Formen hat *S. ferox* die Kerben und die besonders spezialisirte Form *S. pygmaeus* ist zu der ursprünglichen kanal- und kerbelosen Anlage zurückgekehrt.

Zähne. — Die kurzen zusammengepressten, mit einem vorderen und hinteren Schneiderand versehenen Zähne sitzen tief in den Alveolen (3—4mal so tief als ihre frei hervorragenden Theile) und sind hohl, was sie sofort fundamental von den *Protosphyraena*-Zähnen unterscheidet¹. Der Zahnersatz ist genau wie der für *Ichthyodectes* beschriebene, nur ging er augenscheinlich etwas rascher vor sich und ist deshalb deutlicher wahrnehmbar. HARLAN, HAYS und LEIDY sprechen von den jungen Zähnen, als ob sie sich in der Pulpahöhle entwickelten. COPE corrigirt dies und zeigt, dass die jungen Zähne gerade unter den Foramina auf der inneren Seite der Alveole entstehen, ein Loch in die Seite des alten Zahnes höhlen, so dass dieser allmählich abbricht und seine Wurzel unter dem jungen Zahn lässt (Fig. 5, Taf. XXV). Diese Wurzel wird von dem jungen Zahn resorbirt, wenn er heranwächst und später wird er an die Alveole cementirt. Das Alterniren der einander ersetzenden Zahnsätze ist bei diesen Species besonders auffällig. Die Wurzeln der Zähne sind mehr oder weniger gefurcht, aber dieses Merkmal variirt bei den Arten sowohl nach dem Mundtheile, in welchem der Zahn steht, als auch mit dem Alter des Zahnes; es ist dieses also allein kein Artmerkmal.

Die Kieferträger und das Visceralskelett gleichen dem von *Ichthyodectes*, mit Ausnahme des Hyomandibulare, das oben breit ist, sich aber unten zu einem Dorn verengert. Das Palatinum hat einen langen, flachen Kopf anstatt des kurzen, kreisförmigen Puffers bei *Ichthyodectes*. Ein Exemplar zeigt dieselbe Ausbildung der „Gill-rakers“ wie *Ichthyodectes*. Die Wirbel und Flossen bieten, soweit sie bekannt sind, kein neues Merkmal. Einige der Fische sind sehr gross, an Grösse zwischen *Portheus* und dem grossen *Ichthyodectes* stehend. In Amerika kommen zwei Species vor: *S. lanciformis* HARLAN und *S. Broadheadi* STEWARD, England besitzt nur eine Art: *S. Woodwardi* DAVIES.

¹ OWEN'S FIGUR VON *S. lanciformis* HARLAN IN ODONTOGRAPHY T. 55 IST EIN *Protosphyraena*-ZAHN, TROTZ DER THATSACHE, DASS OWEN IHN VON HARLAN ERHIELT, WAS WAHRSCHEINLICH DIE GRUNDLAGE DER BEI DEN EUROPÄISCHEN FACHGENOSSEN HERRSCHENDEN VERWIRRUNG WURDE.

Saurocephalus lanciformis HARLAN 1824.

(Taf. XXV, Fig. 2—5).

Journ. Acad. Nat. Sci., Philad., vol. 3, S. 331, Taf. 14.

Saurodon lanciformis HAYS 1830, Trans. Amer. Phil. Soc., Philad., new series, vol. 3, S. 476, Taf. 16.

Saurocephalus lanciformis HARLAN 1834, Trans. Geol. Soc. Penn., vol. 1, S. 87, und Med. and Phys. Resear., S. 362.

- - LEIDY 1857, Trans. Amer. Phil. Soc., new series, vol. XI, S. 91, Taf. 6.

- - COPE 1870, Proc. Amer. Phil. Soc., vol. XI, S. 530.

1874. Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., No. 2, S. 41.

1875. Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 275.

- *arapalorius* COPE 1872, Proc. Amer. Phil. Soc., vol. XII, S. 343.

1874. oben cit. S. 41; 1875, oben cit. S. 275, Taf. 49.

- *dentatus* STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 21.

Die auf eine fragmentarische Maxilla basirte Species wurde von HARLAN beschrieben und abgebildet und später von LEIDY noch einmal beschrieben und abgebildet. Die Vereinigung von COPE'S *S. arapalorius* und STEWARD'S *S. dentatus* mit unserem *S. lanciformis* werde ich unten begründen. Die rechteckige Praemaxilla ist 48 mm hoch und 37 mm breit und trägt an dem vorderen Rand 9 Zähne. Aussen besitzt sie eine Verzierung von feinen Linien, die von der Spitze ausstrahlen. Nahezu $\frac{3}{4}$ der Innenseite werden von einem Schuppengelenk gegen die Maxilla eingenommen. Die Maxilla ist sehr hoch (47 mm hinten am Palatin-Condylus) und lang (124 mm). Der Zahnrund bildet eine sanfte, convexe 104 mm lange Kurve und trägt 37 Alveolen. Dieser untere Rand ist beträchtlich verdickt. Das obere Ethmoidalgelenk scheint zweitheilig zu sein, aber da es etwas zerbrochen ist, kann ich dies nicht ganz sicher beurtheilen¹. Der Palatin-Condylus ist lang und schmal. Der Unterkiefer mit gerader, verticaler Symphyse ist vorne niedrig, 22 mm hoch²; er wird aber nach hinten zu höher und ist am Coronoid 59 mm hoch. Der Zahnrund ist 125 mm lang (einige mm sind verdeckt) und trägt auf dieser Strecke 36 Alveolen. Die Zähne nehmen nach hinten an Grösse zu, die grössten sind 5 mm hoch. Das Praedentale bildet ein schmales, medianes Rostrum; es ist hinten 22 mm hoch und läuft in eine abgerundete Spitze zusammen. An allen Kieferelementen liegt 5—6 mm jenseits des Zahnrundes eine Reihe von Foramina, eines für jede Alveole. Sie liegen in einer engen Rinne, welche gerade weit genug für den Zutritt der Zahnleiste ist. Die Zähne sind seitlich comprimirt und kurz, vorn und hinten mit Schneiden versehen, die etwas crenulirt sein können oder nicht (beides kann bei einem Individuum an verschiedenen Stellen des Kiefers vorkommen). Die Oberfläche ist glatt, obwohl unter dem Mikroskop (bei guter Erhaltung sogar unter der Lupe) eine leichte Streifung wahrnehmbar ist. Eine Streifung kann in manchen Fällen beobachtet werden: helle und dunkle Bänder abwechselnd, offenbar in Folge der Einwirkung der Dentinstructur. Der in der Alveole liegende Theil des Zahnes ist mehr oder minder eckig, mit einem winzigen vorderen und hinteren Kiel, der gegen die Basis hin verschwindet. Die innere Seite des Zahnes kann kannellirt sein, wie von LEIDY wiederholt hervorgehoben wurde, aber das variirt sogar bei verschiedenen Theilen ein und desselben Kiefers. COPE stellte einen *S. arapalorius* nach einem kleinen Maxillafragment auf und zeigte, dass er dem *S. lanciformis* sehr ähnlich war, dass aber die von LEIDY angegebenen Kanten an den Wurzeln der Zähne nicht vorhanden und die Zähne tiefer in den Alveolen eingesenkt seien. Der erste Unterschied ist kaum ein spezifischer, da das Fehlen der Kanten selbst bei jüngeren Zähnen, welche schon ihre definitive

¹ STEWARD gibt ein solches Merkmal für die Maxilla von *S. dentatus* an.

² Gemessen am inneren Rand des Praedentale.

Grösse erreicht haben, sehr variabel ist, ebenso wie die Tiefe der Einschnürung. *S. dentatus* STEWARD zeigt keinen merkbaren Unterschied und stimmt sogar in den mikroskopischen Merkmalen überein; es ist dieses aber die erste Art, von welcher uns eine vollständige Maxilla, Praemaxilla und ein ebensolcher Unterkiefer erhalten sind. „The long thin element“ an der Basis des Dentale fehlt bei meinen Exemplaren, vermuthlich ist die Abtrennung dieses „element“ nur auf einen Bruch im Unterkiefer zurückzuführen.

Saurocephalus Broadheadi STEWARD 1898.

(Taf. XXIV, Fig. 6 u. Taf. XXV, Fig. 1.)

Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 24, Taf. 1.

Von dieser Species untersuchte ich Schädel, Maxilla und Dentale. Das Cranium zeigt enge anatomische Verwandtschaft mit *Ichthyodectes*, wie schon bei der Gattungsbeschreibung hervor- gehoben wurde. Die Maxilla ist schwächer als die der vorhergehenden Art und hat einen winzigen, langen, ovalen Ethmoid-Condylus und einen Palatin-Condylus von normaler Länge. Hinter diesem ist sie 48 mm hoch. Auf 76 mm Zahnrand stehen 28 Zähne. Das Dentale ist wie das der vorhergehenden Art, vorne flach (16 + x mm), am Coronoid zu 54 mm erweitert. Der Zahnrand trägt bei einer Länge von 158 mm 45 Alveolen. Die Basis des Unterkiefers ist 193 mm lang. Das Articulare ist kurz mit einer sehr flachen Gelenkpfanne, die gegen aussen durch einen breiten, rückwärtigen Fortsatz für die Anheftung eines Muskels geschützt ist. Die Foramina liegen nicht in einer Rinne, sondern sind einfache Kerben an der Basis jedes Zahnes. Die Zähne gleichen denen der vorhergehenden Species. Bei dem von mir untersuchten Exemplar fand ich eine grosse Variabilität in Bezug auf die Tiefe der Einsenkung und die Stärke der Kanten an der Wurzel. Im Ganzen ist der Unterkiefer verhältniss- mässig schwächer und länger als bei *S. lanciformis*.

Albulidae.

Syntegmodus² nov. gen.

(Taf. XXII, Fig. 9.)

Es ist dieses ein hoch spezialisiertes Genus. Das Parasphenoid trägt unten eine Masse von Zahnbein, eine Eigenthümlichkeit, welche sonst bei keinem anderen Genus beobachtet wird. Das Orbitosphenoid ist ebenso stark entwickelt. Die allgemeine Gestalt spricht für einen seitlich stark zusammengedrückten Fisch. Die Frontalia sind von mässiger Grösse, bilden über der Augenhöhle ein Dach und bedecken alles ausser der Spitze des Sphenoticums. Die fast quadratischen Parietalia sind gross und treffen in einer langen Mittellaht zusammen. Das Pteroticum ist sehr gross und bildet den rückwärtigen Winkel des Craniums, es ist oben sehr breit (ein eigenes Squamosum ist nicht aufzufinden) und trifft auf dem breiten glatten Schädeldach mit den Parietalia zusammen; auf der Seite reicht es beträchtlich unter das Hyomandibular-Gelenk herab. Ueber

¹ COPE's *Ichthyodectes prognathus* mag hierher gehören, es lässt sich dies jedoch nur mit Hilfe grösseren Materials entscheiden.

² συντηγμα Verschmelzung; οδους Zahn.

dieser Gelenkpfanne liegt eine tiefe Grube, grösstentheils im Pteroticum, aber ihr vorderes Ende reicht in das Sphenoticum herein, welches letzteres einen mässigen Postorbitalfortsatz bildet. Das quadratische Prooticum scheint an seinem unteren Rand den Rest eines breiten Flügels zu besitzen, der den Augenmuskelkanal seitlich begrenzt. Die Alisphenoidea sind hoch, aber eng, und bilden die Seitenwände des vorderen Durchgangs in den Hirnschädel. Das wegen seiner enormen Grösse besonders merkwürdige Orbitosphenoid ist ein unpaariger Knochen, ebenso hoch als lang, hinten durch eine kreisförmige Interorbitalöffnung ausgehöhlt. Es erscheint vollständig mit dem Parasphenoid verschmolzen, welches letzteres sehr stark und im Durchschnitt dreieckig ist. Unter der Orbitalgegend ist der Knochen auf seiner Unterseite tief ausgehöhlt und diese Aushöhlung mit einer Masse kräftigen Dentins ausgekleidet. Dieses Dentin ist durch ein schmales Knochenband gegen die bei den früheren Gattungen erwähnte Grubenoberfläche begrenzt. Das Zahnbein ist ganz voll von verticalen Kanälen (Haversische Kanäle), die durch die ganze Dicke hindurchsetzen, und zwischen ihnen treten die mit den grösseren Kanälen parallel laufenden canaliculi auf. Diese Dentinmasse scheint eine Bezaehlung vorzustellen: einzelne Zähne verschmolzen zu solcher einheitlichen Masse. Die Dentinlage kann nur zum Zermalmen von harten Gegenständen, wie Molluskenschalen, gedient haben. Das Parasphenoid hatte bei *Syntegmodus* dieselben Funktionen wie bei den Plethodiden; aber statt sich in die Breite zu entwickeln, wuchs es nur an Dicke und Höhe. Die Ethmoidea lateralia sind sehr hoch mit gekrümmter Orbitalgrenze.

Verwandtschaft. — Das grosse Orbitosphenoid lässt zunächst auf eine Verwandtschaft mit der Gattung *Albula*¹ schliessen. Diese stimmt im Schädeldach und in allen Details, das Parasphenoid ausgenommen, mit unserer Gattung überein. Die Gattung *Pisodus*² A. S. WOODWARD zeigt ein mit erbsenförmigen Zähnen bedecktes Parasphenoid und lässt auf eine Zahnform schliessen, aus der sich die solide Dentinmasse bei *Syntegmodus* entwickeln konnte. *Pisodus* unterscheidet sich von *Albula* nur durch seine Bezaehlung. Ich betrachte die Gattung *Syntegmodus* als ein drittes Glied der Albuliden-Familie.

Syntegmodus altus nov. sp.

(Taf. XXII, Fig. 9.)

Alle Merkmale der Art sind in der Beschreibung der Gattung bereits gegeben. Kiefer sind keine erhalten und nur das Parasphenoid kann für spezifische Charakteristik angewendet werden. Der Schädel ist von hinten bis zum Ethmoidum-laterale 62 mm lang und über den Orbitalia 52 mm breit. Das Orbitosphenoid ist 39 mm hoch und lang, das Parasphenoid in der Mitte dreieckig, 13 mm hoch und 20 mm breit. Das eingeschlossene Zahnbein bildet hier $\frac{3}{4}$ der ganzen Masse, nimmt weiter nach vorn ab und verschwindet unter der hinteren Seite des Ethmoidum-laterale ganz.

A n h a n g.

(Tafel XXII, Fig. 10 u. 11.)

Ein lanzettförmiges, die allgemeinen Merkmale der Gattung *Syntegmodus* zeigendes Parasphenoid scheint mir einer zwischen *Syntegmodus* und *Thryptodus* stehenden Form anzugehören. Das-

¹ Abbildungen dieses Fisches s. SCHRÖDLT, U. S. Commission of Fish and Fisheries, Report for 1883, S. 808.

² Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. XI, 1843, S. 357.

selbe war oben mit einem sehr langen Orbitosphenoid verschmolzen, während es unten mit Grübchen und einer Schmelzschicht bedeckt ist. Im Durchschnitt bildet es ein niedriges Dreieck. Gerade vor dem Prooticum ist es stark eingeschnürt und der verengte Theil von einem Foramen schräg durchbohrt. Es ist 68 mm lang, 22 mm breit und hat eine weidenblattähnliche Form. Ein zweites, etwas grösseres Parasphenoid weist alle wesentlichen Merkmale des vorhergehenden auf, doch ist die Grübchenverzierung gröber und der Knochen flacher, d. h. sein Durchschnitt stellt ein niedrigeres Dreieck dar, auch ist derselbe breiter und hinten unvermittelter eingeschnürt. Es misst bei 99 mm Länge 34 mm in der Breite. In Anbetracht der Schmelzschicht und der Grübchenverzierung wäre man geneigt, diese Parasphenoide den *Plethodidae*² zuzutheilen, wenn gleich sich dieselben in keiner der bekannten Gattungen unterbringen lassen. Form und Verschmelzung mit einem langen Orbitosphenoid zeigen jedoch eine grössere Aehnlichkeit mit *Syntegmodus*, welche letztere Gattung ebenfalls etwas Schmelz und Grübchenverzierung um den Aussenrand des Parasphenoids herum aufweist. Die zwei Knochen scheinen mir zwei spezifisch unterschiedene Parasphenoide einer sonst unbekanntem Gattung darzustellen, doch habe ich dieselben ohne Namensbezeichnung abgebildet, in der Hoffnung, dass sich in Zukunft mehr von den übrigen Theilen finden wird, um darauf ein Genus sicher begründen zu können.

Elopidae.

Osmeroides AGASSIZ 1843.

Poiss. Foss. vol. V, pt. II, S. 103.

Agnomius COPE 1871, Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., S. 170.

„ COPE 1877, l. c. S. 177.

Osmeroides A. S. WOODWARD 1888, Proc. Geol. Assoc., vol. X, S. 322.

„ A. S. WOODWARD 1894, Proc. Zool. Soc., London, S. 655.

Beryx STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 195.

Agnomius STEWARD 1899, l. c. vol. 8.

AGASSIZ stellte dieses Genus für einige westphälische und englische Arten auf, wobei er freilich bemerkte, die letzteren möchten der Gattung nach verschieden sein. Als VON DER MARCK¹ die westphälischen Formen untersuchte, erachtete er sie als mit den Clupeiden verwandt und schied sie unter dem Namen *Sardinooides* aus. Die englischen Exemplare waren zuerst von MANTELL² als *Salmo leucesensis* bestimmt worden. WOODWARD studirte im Jahre 1894 die Gattung *Osmeroides* und stellte ihre Verwandtschaft mit den Elopiden fest. Für einige Wirbel wendete COPE ursprünglich den Namen *Agnomius* an, während er sie später als der Gattung *Pachyrhizodus* angehörend betrachtete, um wieder später³, im Jahre 1877, nach Auffindung reichhaltigeren Materials den Namen *Agnomius* von neuem in Anwendung zu bringen. Bei zwei Species folgte STEWARD in der Nomenclatur dem Beispiele COPE's. Ich kann indessen keinen Gattungsunterschied zwischen dem amerikanischen *Agnomius* und den englischen *Osmeroiden* finden. Der Hauptunterschied liegt in der höheren und verhältnissmässig etwas breiteren Praemaxilla.

¹ Palaeontographica, vol. XI, 1863, S. 41—45.

² Fossils of South Downs, 1822, S. 285.

³ Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 240.

Dermal-Cranium. — Die Frontalia sind mässig gross, bilden ein breites Dach über den Augenhöhlen und reichen gerade bis hinter das Sphenoticum zurück. Die grossen Parietalia treffen ihrer ganzen Länge nach in der Mitte zusammen. Das lange, schmale Parasphenoid ist gerade vor dem Prooticum stark eingeschnürt und bildet von da an rückwärts den Boden des hohen Augenmuskelkanals. Die Unterseite des Parasphenoid unter der Orbitalgegend zeigt eine rauhe, mit kleinen Grübchen versehene Fläche, die als Widerlager beim Zermahlen der Nahrung gebraucht wurde. Gerade vor den Prootica ist oben ein η -förmiger erhöhter Rand, durch welchen auf beiden Seiten ein Foramen für die Carotiden geht.

Primordial-Cranium. — Der Augenmuskelkanal ist sehr hoch, seitlich durch Flügel begrenzt, die vom Prooticum herunterkommen; dieser letztere Knochen ist sehr gross und bildet den grössten Theil der Seite der Hirnschale; innere Fortsätze nehmen an der Zusammensetzung des Bodens der Hirnhöhle Theil. In der Mitte ist das Prooticum durch mehrere Foramina für Trigeninus-Zweige, andere Nerven und Blutgefässe durchbohrt. Das Sphenoticum bildet einen sehr unbedeutenden Post-orbitalfortsatz. Das kleine Epitoticum liegt ziemlich nahe der Aussenseite des Schädels; hinten trägt es einen runden Knopf für das Posttemporale. Das oben lange und schmale Pteroticum ist an der Seite ziemlich breit und bildet den grössten Theil der Hyomandibularpfanne. Das Opisthoticum ist sehr klein und sitzt an der Naht zwischen Pteroticum und Exoccipitale. Es trägt einen runden Knopf für den Ansatz des unteren Armes des Posttemporale.

Das Orbitosphenoid ist ein unpaariger hoher Knochen, welcher stark an den Clupeiden-Typus erinnert. Die Alisphenoidea sind ziemlich gross. Eine kleine, ungestielte Platte mag, wie bei den Clupeiden, dem Basisphenoid entsprechen. Das Basisoccipitale ist seitlich stark zusammengedrückt, mit einer tiefen Rinne für den Augenmuskelkanal. Das hintere Gelenk für die Wirbel ist fast rechteckig. Die kleinen Exoccipitalia scheinen in der Mitte über dem Foramen magnum zusammenzutreffen. Das Supraoccipitale ist zerbrochen, scheint aber nur klein gewesen zu sein.

Kiefer. — Die Praemaxilla ist ein niedriges Dreieck, das an der Rückseite am breitesten ist; die zwei Praemaxillae stossen mit ungefähr $\frac{1}{2}$ der Länge ihres oberen Randes in einem Winkel von 70° zusammen und bilden so eine scharfe, spitzige Schnauze. Der vordere Winkel der Praemaxilla ist mit Papillen bedeckt, die nach hinten zu in radiale Strahlen übergehen. Der Zahnrand ist eine breite convexe Platte, die auf einer verticalen Platte sitzt und mit feinen Zähnen „en brosse“ bedeckt ist. Die Maxilla ist lang, schlank und unten concav mit einem scharfen, einwärts gebogenen Fortsatz hinter der Praemaxilla. Der Knochen wird nach hinten dünner und höher. Der Zahnrand ist vorn breit, wird aber gegen hinten schmaler und verschwindet kurz vor dem Hinterende der Maxilla. Die sehr zahlreichen Zähne sind büstenartig. Gerade hinter dem anderen Fortsatz auf der oberen Grenze ist ein runder, leicht vorspringender Gelenkfortsatz für das Palatinum. Der Unterkiefer ist ein langes, niedriges Dreieck mit kurzem Gelenkfortsatz. Die vordere Symphyse ist verdickt, niedrig und tief ausgekerbt. Der Zahnrand ist eine gerundete Platte, die horizontal auf dem dünnen, verticalen Dentale sitzt. Er krümmt sich nach innen gegen den hinteren Rand zu und ist ganz mit feinen büstenartigen Zähnen besetzt. Das kurze Articulare greift nur wenig in das Dentale ein; sein Gelenk ist ganz flach und ganz ohne erhöhte Ränder, so dass es sehr lose erscheint, wahrscheinlich war eine Seitenbewegung möglich.

¹ Vgl. COPE, 1877, l. c.

Visceralskelett. — Das Quadratum ist gross, dünn und breit; ein dicker äusserer Wulst läuft von dem Kopf aufwärts, der hinteren Grenze entlang. Der Symplecticum-Ausschnitt ist ganz klein. Die obere Grenze wird grossentheils durch das lange, dünne Metapterygoid gebildet. Hinter dem Gelenk liegt ein kleiner, halbmondförmiger, fremdartiger Knochen. Das Hyomandibulare ist oben breit, mit einem nach unten gerichteten Opercularfortsatz. Das lange Mesopterygoid ist trapezförmig; ein beträchtlicher Theil desselben grenzt an das Quadratum. Seine Innenseite ist mit büstenartigen Zähnen besetzt, wie auch das schlankere, gekrümmte Pterygoid. Das oben schlanke Praeoperculum erweitert sich unten, sobald es hinten um das Quadratum herum biegt. Das ungefähr dreieckige Operculum hat sein Hyomandibulargelenk an der oberen, vorderen Ecke. Es ist sehr dünn und mit tiefen, radialen Rinnen verziert.

Von den zwei erhaltenen Supraorbitalknochen ist der eine rechteckig, der andere fast viereckig, wozu, wie bei *Thryptodus*, augenscheinlich noch ein dritter kam. Andere Orbitalknochen sind in die Knochenmasse um die Maxilla hineingepresst. Der vollständige Hyoidapparat umfasst ein grosses, dünnes, dreieckiges Epihyale und an seinem vorderen Ende liegen auf jeder Seite zwei kreisförmige Knochen, ein Basi- und ein Hypohyale. Die Branchialia sind zahlreiche, kurze, runde Knochen, wie eine Franse um das Ceratohyale angeordnet.

Wirbel. Von den scheibenförmigen Wirbeln sind die vorderen kürzer als die mittleren und hinteren. Die drei bis vier ersten haben ihr Centrum unter der Mitte und sind seitlich stark zusammengedrückt, so dass sie höher als breit werden. Die mittleren Wirbel sind ungefähr so breit wie hoch. Der Raum zwischen den Vorder- und Hinterflächen ist vollkommen ausgefüllt; die Wirbelkörper sind ringsum nicht verengert. Bei einem Exemplar sind 39 Wirbel ohne die Schwanzwirbel erhalten, so dass über 50 Wirbel da gewesen sein müssen.

Das Genus wurde von A. S. WOODWARD 1894 in die Verwandtschaft der *Elopidae* gestellt. Bei meinen Exemplaren findet sich keine Gularplatte, aber die anderen Charaktere sind die der *Osmeriden*. Zu den von WOODWARD für die Verwandtschaft mit den *Elopidae* angeführten Gründen, nämlich: Zusammenstossen der Parietalia, zwei Supramaxillae auf gewölbter Maxilla, die Existenz einer Gularplatte, würde ich noch die Bezahnung von Mesopterygoid, Pterygoid und Palatinum und das Vorhandensein von Supraorbitalia fügen. Der Kopf ist an der Unterseite des Schädels durchaus clupeoid.

Vorkommen. — In Amerika kommen drei Arten vor: *O. favirostris* COPE¹, *O. evolutus* COPE² und *O. polymicrodus* STEWARD². England besitzt zwei Species: *O. lewesensis* AGASSIZ³ und *O. crassus* DIXON⁴. Aus Böhmen stammt eine Species⁵. Dies ist die bei verschiedenen Gattungen bekannte Verbreitung in den Tiefseegewässern.

***Osmeroides polymicrodus* STEWARD 1898.**

(Taf. XXVI, Fig. 1—4.)

Agnomius polymicrodus STEWARD, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 195.

„ „ „ 1899, l. c. vol. 8.

Diese Art ist durch einen nahezu vollständigen Kopf und Bruchstücke von drei anderen Individuen vertreten. Der Kopf ist lang (225 mm), schmal und hoch (165 mm). Die Kieferträger sind

¹ Siehe oben, 1877. ² Vgl. unten. ³ Vgl. A. S. WOODWARD 1894. ⁴ Geol. of Sussex, S. 376. ⁵ FRITSCH, A., Rept. u. Fische a. Böhm. Kreidef. S. 32.

etwas nach vorn geneigt. Die Species-Merkmale sind am besten an den Kiefern und am Parasphenoid ausgeprägt. Die dreieckige Praemaxilla ist 65 mm lang und hinten 32 mm hoch. Vorn ist die Aussen-
seite mit Papillen bedeckt, von welchen bis zum Hinterrande radiale Streifen laufen. Die gewölbte Zahn-
randplatte sitzt auf dem niederen Rand und trägt ungefähr 10 unregelmässige Reihen von Zähnen „en
brosse“. Die winzigen büstenartigen Zähne haben einwärts gekrümmte Spitzen¹ (1—1½ mm lang).
Die lange schlanke Maxilla ist unten concav². Der vordere Theil ist ein breiter nach aufwärts gerichteter
Fortsatz, etwa 25 mm lang, und passt sich hinten der Praemaxilla an. An der oberen Grenze ist der
gerundete Palatinumfortsatz ungefähr 5 mm breit. Der untere Rand ist ziemlich dick, wird nach
hinten aber dünner (die ganze Länge einschliesslich des Praemaxillafortsatzes beträgt 116 mm) und
ist mit denselben winzigen Zähnen bedeckt. Der Unterkiefer ist sehr dünn, an der Symphyse flach
am Hinterrand dagegen hoch. Die Symphyse trägt eine tiefe horizontale Kerbe. Die gewölbte Zahn-
randplatte liegt horizontal und trägt etwa 12 unregelmässige Zahnreihen, die ihre ganze Fläche be-
decken. Für den MECKEL'schen Knorpel ist keine eigene Aushöhlung vorhanden. Die ganze Länge
des Unterkiefers beträgt 183 mm, die des Zahnrandes 121, die Symphysen-Höhe ist 14, die Coronoid-
Höhe 51 mm. Das kurze Articulare ist wenig vom Dentale bedeckt und hoch. Der Oberrand neigt
sich vom Zahnrand gerade nach unten. Das Gelenk ist sehr flach und gar nicht verbreitert. Die
Abdachung vom Zahnrand bis zu dem hinteren Ende des Gelenkes beträgt 58 mm. Das Parasphe-
noid ist an der unteren Seite mit feinen Grübchen in niederartiger Anordnung verziert; es setzt gerade
vor den Prootica ein und endet etwa 55 mm vor denselben.

Osmeroides evolutus COPE ? 1877.

(Taf. XXVI, Fig. 5, 6.)

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., S. 195.

Beryx (?) *multidentatus* STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 195.

Agnomius evolutus STEWARD 1899, l. c. vol. 8.

Von dieser Art liegen mir zwei Praemaxillae, ein vollständiger Unterkiefer (soweit der Zahnrand
in Betracht kommt) und ein Stück der Symphysenregion vor. Ich habe diese Reste der Species *evo-*
lutus zugezählt, obwohl ich hierin nicht ganz sicher bin; denn der Unterkiefer ist so zusammengefaltet,
dass die wichtigen Proportionen sehr schwer zu schätzen sind. Die Praemaxilla gleicht jener der
vorhergehenden Art, ist aber ein wenig höher. Ihre Länge beträgt 79 mm, die Höhe 32; sie trägt
15 Zahnreihen, wenn man quer auf dem breiten Theil des Zahnrandes zählt. Der Unterkiefer ist,
soweit er erhalten, durch Verdrückung der Länge nach gegen innen umgebogen, der Unterrand ver-
loren gegangen. Er misst 225 mm in der Länge und hat einen in der Mitte 22 mm breiten und
147 mm langen Zahnrand. Ungefähr 28 Zahnreihen finden sich am breitesten Theil desselben, alle
Zähne sind sehr klein und haben meistens schwarze Spitzen. Der Zahnrand verengt sich nach hinten.
Die Articularpfanne ist oval, etwas ausgehöhlt und der sie umgebende Theil des Articulare stark ver-
dickt. Die 16 mm tiefe Symphyse zeigt die gewöhnliche horizontale Rinne.

¹ Auf beträchtlichen Theilen des Zahnrandes sind die Spitzen der Zähne schwarz, während die Basis hellbraun
ist. Das kommt, wie ich glaube, nur vom Zersetzungsprozess her. COPE legte allerdings bei *Stratodus* einiges Gewicht
darauf und A. S. WOODWARD erwähnt dasselbe bei der Beschreibung eines englischen *Stratodus*.

² Die englischen *Osmeroiden* haben unten einen convexen Zahnrand.

Salmonidae.

Pachyrhizodus DIXON 1850.

Geol. of Sussex, S. 374.

Hypsodon AGASSIZ 1834—45, zum Theil, Pois. Foss. vol. V, pt. 1. Taf. 25 a, Fig. 1. 2. 4, 25 b Fig. 4—7.

Acrodontosaurus MASON 1869, Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 25, S. 442.

Pachyrhizodus COPE 1872, Proc. Amer. Philos. Soc., Philad., vol. 12, S. 344.

„ COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 220.

„ A. S. WOODWARD 1888, Proc. Geol. Assoc., London, vol. X, S. 313.

AGASSIZ bildete zuerst verschiedene diesem Genus zugehörige Reste ab, welche er aber seiner unglücklichen Gattung *Hypsodon* zuzählte. WOODWARD erkannte das zuerst und schlug gleichzeitig vor, da die fraglichen Reste die letzten waren, die noch als *Hypsodon* bezeichnet wurden (*Portheus* und *Ichthyodectes* waren schon früher abgetrennt worden), den Namen überhaupt fallen zu lassen, da *Hypsodon* in AGASSIZ'S Fassung ganz heterogene Formen enthielt. Ein als *Acrodontosaurus* bezeichnetes Kieferfragment hielt MASON für ein Reptil; es gehört aber zu *Pachyrhizodus*. Diesen Namen wendete zuerst DIXON für einige Knochenfragmente an, nannte dabei aber AGASSIZ als Autor; letzterer hat indessen nie etwas hierauf Bezügliches veröffentlicht. Alle bisherigen Studien über die hier zu betrachtenden Formen beruhten auf ganz fragmentarischem Material, was naturgemäss zu den verschiedensten Auffassungen über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Formen führte. COPE stellte *Pachyrhizodus* zu seinen *Stratodontidae*, einer Familie, welche aus den heterogensten Elementen zusammengesetzt ist, die jetzt alle in verschiedene Familien eingereiht sind, mit Ausnahme von *Stratodus* selbst, welche Gattung nur nach einigen Kieferfragmenten bekannt ist. A. S. WOODWARD¹ vermuthet verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Pachyrhizodus* und den *Salmonidae*. Diese Annahme dürfte wohl richtig sein, und hier soll die Homologie der verschiedenen Knochen nachgewiesen werden.

Cranium. — Die Knochen der Crania werden gewöhnlich isolirt gefunden, was wahrscheinlich auf schnellen Zerfall der Schädel durch Maceration zurückzuführen ist. Eine Prüfung der Nahtflächen führt zu der Vermuthung, dass hier eine Knorpelschicht zwischen den Knochen lag wie bei *Salmo*, welche den totalen Zerfall wie bei den recenten *Salmonidae* sehr beschleunigte. Die sehr grossen Frontalia reichen so weit zurück, dass sie die Parietalia fast ganz bedecken, die durch ein niedriges Supraoccipitale getrennt sind. Zwischen den grossen Epitotica und dem Pteroticum ist eine tiefe Mulde. Die Pterotica bilden einen scharfen Winkel hinten am Kopf und hängen an der Seite beträchtlich über. Das Opisthoticum ist klein, das Prooticum gross mit mehreren Foramina für Nerven und Blutgefässe. Die Alisphenoidea sind klein. Das schwache Parasphenoid sendet nach jeder Seite einen Flügel zu dem Prooticum, das durch ein Foramen für die Carotis durchbohrt ist. Der hohe Augenmuskelkanal ist unten durch das muldenförmige Parasphenoid begrenzt. Das Cranium von *Salmo* ist soweit sehr ähnlich, aber gerade vor den Parasphenoid-Flügeln ist bei *Pachyrhizodus* auf der unteren Fläche ein paariges erhöhtes, dreieckiges Feld, augenscheinlich eine Reibfläche (Taf. XXVI, Fig. 10) zu beobachten.

Kiefer. — Die Praemaxilla² ist der variabelste Knochen am Schädel, obwohl sie in den

¹ Palaeontology of Vertebrates, 1898, S. 116.

² Ein sehr vollkommener Schädel im britischen Museum, dessen Kiefer in jeder Beziehung wie die von *P. ferox* STEW. beschaffen sind, zeigt, dass diese Formen einen flachen niedrigen, dreieckigen Kopf hatten, der in dem Mediantheil nahe dem Hinterrande eine dreieckige Depression im Schädeldach zeigt, gerade wie bei *P. basalis*. Die Wangen sind mit drei grossen Infraorbitalia bedeckt.

Hauptzügen constant bleibt. Bei *P. caninus* COPE und *P. basalis* DIXON ist sie ein starker dorso-ventral zusammengedrückter Knochen, bei allen anderen Formen eine schwache verticale Platte. In allen Fällen jedoch bildet die verdickte innere, vordere Fläche eine Plattform, auf der bei *P. caninus* und *P. basalis* zwei grosse Zähne, bei allen anderen Arten nur ein Zahn sitzt. Längs des äusseren Randes befindet sich eine Reihe von 12—15 Zähnen. Die verschiedene Gestaltung der Praemaxilla ruft indessen keinen grossen Unterschied in der Schädelform hervor, wie aus vorstehender Note hervorgeht; in beiden Fällen haben wir niedrige, oben abgeflachte Schädel. *P. caninus* und *P. basalis* sind wahrscheinlich noch etwas niedriger und breiter als die übrigen Arten. Unsere Kenntniss dieser Formen scheint mir indessen nicht genügend, um dieselben generisch von den andern *Pachyrhizodus*-Arten zu trennen, und da diese zwei sehr nahe verwandten Arten sehr viel Uebereinstimmendes mit den übrigen *P.*-Arten besitzen, so betrachte ich alle diese Formen als zu einer Gattung gehörig. Die Praemaxilla von *Salmo* ist wie bei *Pachyrhizodus* eine verticale Platte, aber ohne inneren Zahn. Die gekrümmte, im Querschnitt dreieckige Maxilla¹ ist am Zahnrand am schmalsten. Sie trägt eine einzige Reihe von 24—50 Alveolen, von denen ungefähr die Hälfte mit Zähnen besetzt ist. Sie sendet einen starken Dornfortsatz nach vorn, der von hinten her in die Praemaxilla eingreift und bis zur Einschnürung der letzteren reicht. Der Oberrand trägt eine ovale rauhe Fläche, an welcher die Maxilla gegen das Ethmoideum laterale stösst. Das gar nicht tiefe Dentale hat dieselbe Form wie bei *Salmo*. Die Symphyse ist zu einem Knopf angeschwollen, der an seinem vorderen Ende horizontal ausgeschnitten ist. Der Zahnrand krümmt sich vorn in charakteristischer Weise nach unten. In einer einzigen Reihe standen 25 bis 45 Zähne. Es scheint ein gesondertes Angulare existirt zu haben, das durch eine Nahtfläche, von der es wegmacerirt ist, angedeutet wird. Das nicht sehr lange Articulare hat ein breites, einwärts gekrümmtes, sattelartiges Gelenk, was sowohl seitliche als verticale Bewegung der Kiefer erlaubte. Alle Kiefer haben dünne erhöhte Aussenränder, gegen welche die Zähne in ächtem Pleurodonten-Typus cementirt sind.

Zähne. — Diese sind conisch, kräftig, glatt und mehr oder weniger einwärts gebogen. Die Structur ist die eines normalen Fischzahnes, eine Schicht Schmelz über einer dicken Lage Dentin mit einer grossen centralen Pulpahöhle². Der Zahn sitzt auf einer grossen Basis reinen Cements, voll von Knochenzellen, welche allmählig gegen oben verschwinden; die Knochenzellen sind zuerst spindelförmig und verschwinden dann, ohne dass die Grenze zwischen Cement und Dentin klar ist. Was den Ersatz betrifft, so finden wir innen nahe der Basis häufig eine Aushöhlung von variirender Grösse. Aus der Analogie mit anderen Fischen geht hervor, dass der junge Zahn innen neben dem alten entsteht, die Basis so weit aushöhlt, bis die Spitze abbricht, worauf die ganze Cementbasis absorbirt wird und die Alveole als leere Tasche mit einem Loche unten zurücklässt, durch welches Loch das nutritive Gewebe in die Pulpahöhle eintrat. Wenn der junge Zahn ausgewachsen ist, wird er an die Alveole cementirt; niemals ist ein halb ausgewachsener Zahn schon befestigt. Der regelmässige Wechsel im Zahnersatz ist hier sehr streng durchgeführt, indem jede zweite Alveole entweder leer ist oder einen theilweise zerstörten alten Zahn besitzt. Die vorausgehende Beschreibung würde genau auch für *Salmo*-Zähne passen, die pleurodonte Befestigung ist keineswegs weit unter den Fischen verbreitet. Ausser diesen grossen Zähnen sitzen am Pterygoid und Mesopterygoid Flächen von dünnen, conischen

¹ COPE'S Maxilla ist ein Palatinum.

² RÖSE muss einen Zahn von einem anderen Genus gehabt haben, als er Vasodentin fand. Anat. Anzeiger Bd. 14, 1897, S. 34.

Zähnen; ferner auch an den Branchialia, und da ich grosse Fetzen mit dichtstehenden Zähnchen lose im Gestein finde, war wohl auch die Zunge wie bei *Salmo* mit Zähnchen bewehrt.

Kieferträger. — Das Hyomandibulare¹ ist gross und dünn wie eine Zimmeraxt geformt mit einem sehr kurzen, hinten hoch gelegenen Opercularfortsatz. Nach dem Einschnitt hinten am Quadratum zu urteilen, war das Symplecticum gross. Das dreieckige Quadratum hat einen grossen Kopf mit einer Gelenkfläche, die dem Articulare entsprechend, wie ein umgekehrter Sattel geformt ist. Das dünne Metapterygoid liegt unter der oberen Verbreiterung und auf dem hinteren Theil des Hyomandibulare und begrenzt mit diesem Knochen ein breites, ovales Foramen. Das Mesopterygoid ist innen mit winzigen, bürstenartigen Zähnen bedeckt; das Pterygoid ist ein mit feinen Zähnen bedeckter, gekrümmter, flacher Stab. Die Form der obigen Knochen entspricht derjenigen der *Salmonidae*, aber unter diesen hat nur *Osmerus* am Mesopterygoid Zähne und zwar nur eine Reihe. Das Palatinum² ist ein langer, leicht gekrümmter Knochen von keilförmigem Querschnitt mit dem breiteren Ende nach oben. An seinem Unterrand trägt es eine einzige Reihe von etwa 35 Alveolen mit ebensolchen Zähnen, wie auf den Kiefern. Nahe der Vorderseite liegt oben eine grosse ovale Narbe, die Articulationsstelle des Palatinum gegen das Ethmoid laterale. Innen bildet es ein Schuppengelenk gegen das Pterygoid. Dieses gleicht ebenfalls dem Pterygoid von *Salmo*.

Das Operculum ist gross und dünn, bei *P. leptognathus* ist es mit dem Interoperculum erhalten. Ein Infraorbitalring von dünnen Knochen bedeckte die ganzen Wangen. Die Sclerotica war in zwei getrennten Stücken verknöchert. Der Hyoidapparat zeigte den normalen Typus mit einer longitudinalen Kerbe innen am Ceratohyale³. Die Branchialia sind die gewöhnlichen canellirten Knochen mit einer Lage feiner Zähne. Jeder winzige Zahn ruht auf einem Knochenring auf kleiner Basis und diese Basen sind zu breiten Platten verschmolzen; die Verwachsung aber ist nicht so fest, dass nicht die einzelnen Stücke erkennbar wären. Sie gleichen HERTWIG's⁴ typischen Primärzähnchen. Neben diesen Zähnchen, die auch auf der Zunge vorhanden waren, stehen auf den Branchialia „Gill-rakers“. Diese (Fig. 11, Taf. XXVI) sind abgeflachte, dornartige Knochen mit einem Basalgelenk wie eine Ulna. Die Länge variiert. Der obere Theil wird immer von einer in der Längsrichtung zusammengefalteten Lamelle gebildet. Vorn auf den Rändern der Lamelle stehen rechts und links neben der von der Lamelle gebildeten Rinne gewöhnlich 2—3 Reihen winziger Zähne. In die Base (vgl. Fig. 11) der „Gill-rakers“ tritt ein Haversischer Kanal ein, der gegen oben ausserordentlich häufig anastomosirt. Die Branchiostegi haben verschiedene Grösse und die Form von ungleich grossen Sensenklängen. Die beiden letzten Details sind ganz salmonoid.

Die scheibenförmigen Wirbel sind etwas breiter als hoch und ihr Centrum liegt gerade über der Mitte. Sie sind durchweg kurz, da ihre Länge nur wenig mehr als die Hälfte der Höhe beträgt. Zwischen der Vorder- und Hinterfläche sind die Wirbel vollständig ausgefüllt. Die Wirbel sind zahlreich; bei einem Individuum habe ich deren 40 gezählt und da noch einige Schwanzwirbel fehlen, so mag die Gesamtzahl nicht weniger als 50 gewesen sein. In der Thorax- und Bauchregion sind die Neur- und Haemapophysen nicht mit den Wirbelkörpern verschmolzen; aber bei mindestens den letzten 8 Wirbeln sind sie vollständig mit den Wirbelcentren verschmolzen. Die letzten drei Wirbel biegen

¹ COPE's „supposed Hyomandibulare“ ist wahrscheinlich das Epiphyale. Taf. 51, Fig. 4.

² COPE's Maxilla.

³ COPE's „supposed interoperculum“, Taf. 51, Fig. 5.

⁴ Morphologisches Jahrbuch, Bd. 2, 5 und 7.

sich leicht nach oben. Der letzte fehlt, der vorletzte und einige vorausgehende zeigen die Träger der Schwanzflosse (Fig 9, Taf. XXVI). Das vorletzte Hypurale ist eine breite, dreieckige Platte. Die 6 bis 7 vorausgehenden sind kräftige Stäbe, deren grosser Durchmesser in der Querrichtung liegt. All diese Hypuralia sind mit ihren Centren verschmolzen. Die Gestalt und Zahl der Wirbel, die innere Heterocerkie des Schwanzes sind Salmonidenmerkmale, die Hypuralia der letzteren Gattung sind freilich nicht in derselben Ausdehnung mit den Centren verschmolzen.

Das Cleithron ist eine breite, dünne Platte, oben convex wie bei *Salmo*. Scapula und Coracoid fehlen, das „Spangelstück“ ist eine dünne, breite Platte, deren äusserer Rand eine lange und deren innerer eine sehr kurze Curve beschreibt. Vier erhaltene Baseosten gehören zu einer Flosse. Der erste ist ein kurzer, kräftiger, cylindrischer Stab, die anderen sind schlank und abgeflacht. Von einer Brustflosse sind 18 Strahlen erhalten, deren erster direkt an der Scapula mit einem unaähnlichen Gelenk artikulirt. Dieser Strahl ist ungespalten und sehr kräftig, gegen das äussere Ende in sehr kurze Segmente gegliedert; die andern Strahlen sind dichotom verzweigt und unregelmässig in grössere Segmente gegliedert. Jeder Strahl entsteht durch Verwachsung eines inneren und äusseren Dermalstrahles, die nur an der Basis getrennt sind. Die kurze Bauchflosse liegt weit gegen den Schwanz hin zurück. In dieser Gegend ist der Körper plump, von fast rundem Querschnitt. Der erhaltene Theil der Schwanzflosse zeigt hinlänglich, dass sie aussen homocerk mit segmentirten Strahlen war.

Schuppen. — Die Schuppen sind für die Grösse des Fisches sehr klein. Sie sind oval, zum grösseren Theile verdeckt, ihr Centrum liegt vor der Mitte. Ein Segment von etwa 100° (mittlere Vorderregion) trägt bei einigen Species einige unterbrochene, radiale Linien; bei *P. latimentum* COPE ist jedoch ein gekörnelter Fleck die einzige Verzierung. Der Rest der Schuppe ist vollkommen glatt. Eine der englischen Species¹ und *P. leptognathus* STEW. zeigen die radialen Linien. Alle Schuppen sind sehr dick, besonders in der Mitte, und zeigen in Dünnschliffen eine Masse von Knochenzellen hauptsächlich im centralen Theil.

Die vorausgehende Beschreibung zeigt, dass *Pachyrhizodus* den *Salmonidae* in allen wichtigen und in einer auffallend grossen Menge geringerer Merkmale gleicht. Die Trennung der Parietalia, Mundgrenze, Palatinzähne, die pleurodonte Bezahnung und die Struktur der Zähne, Form der Wirbel, der hemiheterocerke Schwanz, die Struktur der Schuppen, nicht zu sprechen von der Ausbildung der „Gill-rakers“, Branchiostegi, des Hyomandibulare, alles das weist auf Verwandtschaft mit den *Salmonidae*. *Pachyrhizodus* unterscheidet sich nur durch seine Zähne am Mesoptergoid und Pterygoid und durch seinen inneren Zahn an der Praemaxilla. Eine nahe verwandte Form ist *Thrissopater* Günther. *Thrissopater* unterscheidet sich indessen dadurch sehr von unserer Gattung, dass die Wirbel auf den Seiten tief eingekerbt, die Kiefer niedrig sind und der Kopf recht lang ist. COPE vermuthet, dass *Conosaurus* GIBBS² mit *Pachyrhizodus* übereinstimmt, aber GIBBS beschreibt die Zähne als massiv und in diesem Punkt ist ein Zweifel ausgeschlossen, da ihn LEIDY³ bestätigt. Es ist also sicher, dass *Conosaurus* kein *Pachyrhizodus* ist, dagegen fällt *Conosaurus* wahrscheinlich mit *Cimolichthys* zusammen. *Conosaurus* wurde auf lose Zähne begründet, es bedarf daher weiterer Funde oder mikroskopischer Untersuchungen zur Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse.

¹ A. S. WOODWARD, Proc. Geol. Assoc., London, vol. X, S. 313, T. 1, Fig. 8.

² Smithsonian Contrib. 1851, vol 11: S. 9.

³ Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., 1868, S. 202.

Vorkommen. — Aus Amerika sind 4 Species aus Kansas unterschieden worden, die unten behandelt werden. England lieferte 4: *P. basalis*¹ MASON, *P. Gardeneri*¹ MASON, *P. gracilis* OWEN, *P. magnus* A. S. W. In Sachsen kommt mindestens eine², unter dem Namen *Hypsodon lewesensis* AG. beschriebene Art vor. Die geographische Vertheilung würde auf Tiefsee-Salmoniden schliessen lassen.

***Pachyrhizodus caninus* COPE 1872.**

(Taf. XXVII, Fig. 10—12).

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 344.

Pachyrhizodus caninus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 221, Taf. 50, Fig. 1—4.

Von dieser Species sind alle Kiefer, Palatinum, Theile des Visceralskelets und Wirbel erhalten. Es ist der grösste und am stärksten gebaute *Pachyrhizodus*. Die Praemaxilla³ ist oval, dorsoventral comprimirt, mit einer tiefen Einschnürung nahe der Mitte der Innenseite. Ihre Länge beträgt 75 mm, die grösste Breite 32 mm. Die Oberseite ist convex und glatt, ausser an zwei grossen, ovalen, rauhen Stellen an der Innenseite, einer vor, der anderen hinter der Einschnürung. Diese dienen vermuthlich zur Befestigung der Muskeln oder der Ligamente, die die 2 Praemaxillae zusammenhalten. Die Unterseite hat um den äusseren Rand herum 10 Alveolen und auf einer Plattform, die den Platz vor der Einschnürung einnimmt, sitzen zwei grosse Zähne innerhalb der regelmässigen Reihe. Der Maxillafortsatz reicht bis zur mittleren Einschnürung der Praemaxilla. Die Maxilla⁴ ist ein starker, gekrümmter Knochen, dessen Unterrand schmal, dessen Oberrand sehr dick ist. Die vorderen 35 mm liegen seitlich innerhalb der Praemaxilla und bilden ein Schuppengelenk. 132 mm Zahnrand sind erhalten und tragen 24 Alveolen; 12 davon enthalten Zähne. An der Oberseite der Maxilla liegt eine ovale Narbe, wo sie am Ethmoideum laterale ruhte. Das Dentale ist dick und ziemlich kurz. Die Symphyse schwillt zu dem gewöhnlichen Knopf an, der durch den horizontalen Einschnitt getheilt wird; Höhe 20 mm. Der Unterkiefer erweitert sich zu 56 mm am Coronoid. Der Zahnrand ist vorn einwärts und nach unten gekrümmt; diese Krümmung nach unten ist hier aber viel geringer als bei irgend einer der anderen *Pachyrhizodus*-Arten. Der 196 mm lange Zahnrand hat 36 Alveolen. Die kurzen, kräftigen Zähne stehen so dicht bei einander, dass sie in der Richtung von vorn nach hinten ziemlich stark zusammengedrückt sind. Charakteristisch für die Species ist, dass die vorderen 2 Zähne im rechten Winkel mit der langen Reihe auf der inneren Seite der verdickten Symphyse stehen. Gerade hinter der dicken Symphyse ist der untere Theil des Kiefers stark ausgehöhlt und während der Zahnrand dick ist, ist der untere Theil sehr dünn. Das Palatinum ist ein langer, schlanker, seitlich abgeflachter Stab, der eine einzige Reihe von 27 Alveolen trägt, die mit Zähnen wie die Maxilla versehen sind. Das hintere Ende ist zahnlos und dort ist die Innenseite längs gefurcht, wo es gegen das Pterygoid lag. Das Palatinum ist leicht gekrümmt und oben verdickt, so dass der Querschnitt schmal keilförmig wird. Nahe der vorderen Seite liegt oben eine Narbe, wo es an dem Ethmoideum laterale ruhte. Höhe am Gelenk 22 mm, Länge 162 mm. Das Pterygoid und Mesopterygoid sind mit feinen, spitzigen oder körneligen Zähnen bedeckt. Ein Wirbel hat eine Länge von 14 mm, bei einer Höhe

¹ Proc. Geol. Assoc., London, vol. X, S. 313.

² Palaeontographica, Bd. 20, 2, Taf. 43, Fig. 1.

³ COPE scheint in seiner Beschreibung vorn und hinten zu verwechseln und die rauhen Stellen für das Ethmoidgelenk zu halten, was mir unmöglich scheint.

⁴ COPE's Maxilla ist das Palatinum.

von 28 und einer Breite von 31 mm. Die nächst verwandte Species ist *P. basalis* Dixon, die eine ähnliche Praemaxilla mit zwei inneren Zähnen hat, aber leichter gebaut ist. Alle andern Spezies haben nur einen inneren Zahn und eine verticale Platte als Praemaxilla.

***Pachyrhizodus latimentum* COPE 1872.**

(Taf. XXVI, Fig 7. u. 8).

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 346.

Pachyrhizodus Kingii COPE 1872, l. c. S. 346.

- *latimentum* COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 223, Taf. 51, Fig. 1—7.

- *Kingii* COPE 1875, l. c. S. 223, Taf. 46, Fig. 11.

Pachyrhizodus latimentum und *P. Kingii* möchte ich zu einer Art vereinigen, welche ich als *P. latimentum* bezeichne, da dieser Name ursprünglich einer grösseren Anzahl von typischen Stücken gegeben wurde. Der Name *P. Kingii* wurde für eine Maxilla oder vielmehr nur für ein Fragment einer solchen mit 12 Zähnen geschaffen. *P. latimentum* dagegen ist auf zwei nahezu vollständige Unterkiefer begründet. 1875 wurden einige neue Stücke von *P. latimentum* bekannt, aber keine Maxilla. *P. Kingii* erfuhr keine Bereicherung durch neue Funde. Es scheint, dass die als *P. Kingii* bezeichnete Maxilla zu den *P. latimentum* genannten Unterkiefern gehört, wie aus der Beschreibung hervorgeht. Die schmale, verticale Praemaxilla geht hinten in einen Flügel über, welcher sich auf die Maxilla legt. Vorn ist die Innenseite verdickt und bildet die Basis für einen inneren Zahn, während eine einzige Reihe von 13 Alveolen den Aussenrand einnimmt. Charakteristisch für die Art ist der Oberrand der Praemaxilla, der da, wo die dünne Platte breiter wird, leicht eingekerbt ist. Die leicht wellenförmig gebogene Maxilla ist ziemlich schlank mit dreieckigem Querschnitt. Die vorderen 15 mm legen sich von hinten her gegen die Praemaxilla und tragen natürlich keine Zähne. Nahe dem Vorderende der ziemlich breiten Oberseite ist eine Narbe, deren Innenseite etwas eingebuchtet ist, und dadurch eine fast halbmondartige Form erhält. Das ist das Gelenk gegen das Ethmoideum laterale, unter dem direkt an der Innenseite eine längliche Grube liegt, die gegen oben durch einen Wulst begrenzt wird. Der Wulst verschwindet bald gegen hinten zu. Die ganze Länge der Maxilla beträgt 162 mm, die des Zahnrandes 123, die Höhe am Gelenk ist 21 mm. 46 Zahnalveolen stehen in einer Reihe. Von *P. Kingii* sagt Cope: „Established on a portion of maxillary bone with articulatory surface, bases of 12 teeth¹. It is a species of nearly the same size as last but the bone contracts more rapidly than in that one and presents a strong interior longitudinal ridge.“ Die Höhe am Gelenk beträgt 22 mm, am 10. Zahn 15.5 mm. (Es ist nicht nothwendig, den Vergleich auf die angebliche Maxilla von *P. caninus* auszudehnen; diese ist jetzt als Palatinum erkannt).

Die vorhandene Maxilla hat das „subrescent“ Gelenk und ganz die gleichen Maasse. Auf 31 mm desselben Theiles der Maxilla wie auf der Abbildung COPE's stehen 12 Zähne. Deshalb halte ich meine Identifizirung der beiden Arten für gerechtfertigt. Das Dentale von *P. latimentum* ist dünn und ziemlich hoch, die Symphyse verdickt und horizontal ausgekerbt und der vordere Theil des Zahnrandes stark nach abwärts gebogen. Der Rand ist mässig dick und 142 mm lang mit 39 Alveolen; ausserhalb der Hauptreihe stehen keine Zähne. Die schlanken konischen Zähne zeigen keine Compression. Das dünne, breite, keilförmige Articulare erstreckt sich bis ungefähr in die Mitte des Unterkiefers. Aussen ist es weithin vom Dentale bedekt. Das sattelförmige Gelenk krümmt sich stark

¹ Seine Figur zeigt 12 Zähne auf 31 mm Zahnrand.

nach innen. Der MECKER'sche Knorpel lag in einer breiten undeutlich begrenzten Mulde und endete ungefähr bei $\frac{1}{3}$ der Länge vom Vorderende in einer scharfen, spitzigen Grube im Dentale. Der Unterkiefer erhöht sich von 20 mm an der Symphyse zu 56 an dem Coronoid. Pterygoid, Mesopterygoid, Branchialia und Zunge sind mit winzigen, konischen Zähnen bedeckt. Von dem vorderen Flossenapparat sind 4 Baseosten und 18 Flossenstrahlen erhalten. Der erste Strahl ist kräftig, nicht verzweigt, nahe dem äusseren Ende in 2—3 mm lange Segmente zerlegt und articulirt direkt an der Scapula in einem ulna-ähnlichen Gelenk. Von dem zweiten Strahl sind 252 mm erhalten, der vierte misst 275 mm. Alle Strahlen ausser dem ersten sind dichotom verzweigt und in 5—6 mm lange Segmente zerlegt. Die scheibenförmigen Wirbel messen im Durchschnitt: Länge 13 mm, Höhe 18 mm, Breite¹ 17 mm. Die Schuppen sind oval, ihre Längsachse liegt parallel zur Längsachse des Fisches. Das Wachsthumcentrum liegt hinter dem mathematischen Mittelpunkt, die Stelle gerade davor ist granulirt. Sonst ist die Schuppe glatt, sowohl innen als aussen, die concentrischen Anwachslinien ausgenommen. Die Schuppen sind durchschnittlich 17 mm lang und 12 breit.

Pachyrhizodus Sheari COPE 1872.

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 347.

Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 235.

Diese Species wurde aufgestellt für ein Knochenfragment von 41 mm Länge und 7 mm Höhe mit 22 Alveolen ohne Zähne und zwar soll dasselbe eine Maxilla sein. Würde nur eine kleine *Pachyrhizodus*-Art existiren, so könnte dieser Knochen mit anderen bekannten Theilen in Beziehung gebracht werden, aber nach dem jetzt bekannten *Pachyrhizodus*-Material kann er sowohl ein Maxilla- als auch ein Palatinum-Fragment von irgend einer der 3 Species: *P. leptognathus* STEW., *P. ferrox* STEW., oder *P. recurvatus* nov. sp. sein.

Pachyrhizodus leptopsis COPE. 1874.

Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., No. 2, S. 42.

Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 225, Taf. 51, Fig. 8.

Nur ein fragmentärer Unterkiefer ist bekannt, dessen Hauptmerkmal das Fehlen der sehr charakteristischen Verdickung an der Symphyse ist.

Pachyrhizodus leptognathus STEW. 1898.

(Taf. XXVI, Fig. 10—16).

Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 193.

Diese Art wurde auf einen vollständigen Unterkiefer mit seinen Trägern begründet. Die sehr charakteristische, kleine Praemaxilla ist ein verticaler, flacher Knochen mit einem breiten an die Form eines Pecten erinnernden Flügel an seinem Oberrande. Der vorn verdickte Unterrand bildet eine Plattform für einen inneren Zahn, hinter dem eine tiefe Rinne liegt. Der Aussenrand trägt 13 Alveolen und ist 28 mm lang. Die Höhe bis zur Spitze des Flügels ist 14 mm. Von der Maxilla sind nur die hinteren 55 mm mit 35 Alveolen erhalten, von denen 18 funktionirende Zähne haben, die mit den leeren Alveolen abwechseln. Dieser im Querschnitt ovale Knochen ist 10 mm hoch, die Zahnreihe reicht fast bis zum Hinterende. Der Unterkiefer ist der längste der uns bekannten, sein

¹ COPE's Wirbel, Fig. 5, gehört einer *Ichthyodectes*-Art an.

Zahnrand ist concav, vorn nicht, wie gewöhnlich, nach unten gebogen. Die Symphyse ist mässig verdickt, vorn horizontal ausgekerbt und 9 mm hoch. Von hier an wird der Unterkiefer höher bis zu 22 mm am Coronoid. Der Zahnrand hat auf 90 mm Länge 28 Alveolen. Das Articulare ist lang und dolchförmig, die Gelenkpfanne biegt sich nach innen, bis die innere Fläche ungefähr vertical steht. Das Angulare ist klein. Der Unterkiefer als Ganzes ist 128 mm lang und sehr schlank. Das Hyomandibulare ist zimmeraxtförmig, 72 mm hoch, 35 breit, mit kurzem, hoch nach oben gerichtetem Opercularfortsatz. Pterygoid und Mesopterygoid haben an der Innenseite büstenartige Zähne. Das Parasphenoid ist unter den Orbiten schlanker, von dreieckigem Querschnitt; unter dem Augenmuskelkanal wird es oben tief und eng muldenförmig ausgehöhlt. Es entsendet zu dem Prooticum einen Flügel, durch den das Carotis-Foramen hindurchgeht. Unterhalb und gerade vor den Flügeln liegt auf jeder Seite eine abgerundete erhöhte Fläche, augenscheinlich eine Reibfläche. Die zwei erhöhten Flächen stossen in der Medianlinie zusammen. Die „Gill-rakers“ und Branchiostegi, die in der Gattungsbeschreibung erörtert wurden, gehören dieser Art an. Von dem Vorderflossen-Apparat sind ein Baseost und 14 Dermalstrahlen erhalten. Es sind das die normalen, segmentirten und gegabelten Strahlen, deren grösster 115 mm lang ist. Die scheibenförmigen Wirbel sind durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ mm lang, 11 hoch und 12 mm breit. Die Schuppen sind dick und oval, mit dem Wachsthumscentrum vor der Mitte. Das vordere mittlere Segment der Schuppe von ungefähr 100° hat auf seiner Oberseite unterbrochene radiale Linien. Sonst sind die Schuppen sowohl innen als aussen glatt. Eine mittelgrosse Schuppe misst 9 mm in der Länge und $8\frac{1}{2}$ in der Breite. Diese Schuppen gleichen denen, die WOODWARD (vgl. die Gattungsbeschreibung) von einer englischen Species beschrieben hat. Die Praemaxilla ist genau übereinstimmend mit der von *P. magnus* A. S. WOODWARD, der Unterkiefer ist aber beträchtlich länger.

***Pachyrhizodus ferox* STEW. 1898.**

Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 193.

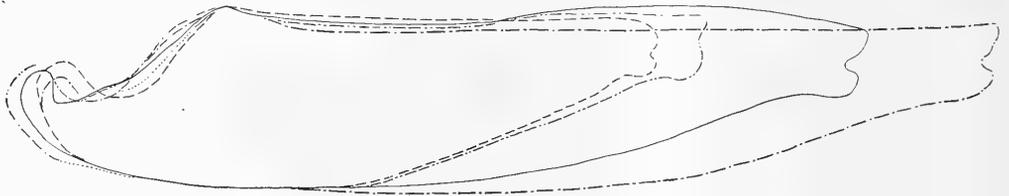
Von dieser Art ist nur der Unterkiefer bekannt. Derselbe ist dem der vorausgehenden Art ähnlich, aber verhältnissmässig höher und kürzer, während die Zahl der Zähne auf dem thatsächlich kürzeren Kiefer eine grössere ist. Die 9 mm hohe Symphyse ist verdickt und horizontal eingekerbt. Der fast gerade, 71 mm lange Zahnrand trägt 45 sehr eng bei einander stehende Alveolen und Zähne. Das lange dreieckige Articulare ist nicht so schlank wie bei der vorausgehenden Species. Die stark einwärts gebogene Gelenkpfanne ist von einem erhöhten Rand umgeben, dessen Vorderseite in sehr charakteristischer Weise ausgezackt ist. Der Unterkiefer wächst zu einer Höhe von 12 mm am Coronoid an und hat im Ganzen eine Länge von 112 mm.

***Pachyrhizodus curvatus* nov. sp.**

(Taf. XXV, Fig. 6—8.)

Es ist dies die dritte Species aus der Gruppe des *P. leptognathus*. Von ihr liegen vor: eine Maxilla, zwei nahezu vollständig erhaltene Unterkiefer, Mesopterygoid, Pterygoid und andere Fragmente. Der Unterkiefer ist am äusseren Ende sehr stark nach unten gekrümmt. Die angeschwollene Symphyse ist horizontal eingekerbt und 9 mm hoch. Auf dem in der Länge von 50 mm erhaltenen Zahnrande stehen 38 eng zusammengedrückte Alveolen. Der Kiefer, der ähnlich wie bei *P. latimentum* gegen hinten beträchtlich höher wird, stand nach der Symphyse zu urtheilen schräg unter

dem Cranium. Die Maxilla, die der von *P. caninus* gleicht, ist unten schmal und oben sehr dick. Ein 9 mm langer Fortsatz legt sich von hinten her gegen die Praemaxilla. 41 sehr eng stehende Alveolen liegen auf 48 mm Zahnrand. Vorn auf der Oberseite liegt eine halbmondförmige Narbe, an welcher die Maxilla gegen das Ethmoid laterale stösst. Das ovale Mesopterygoid ist mit Granularzähnen bedeckt, die an Grösse gegen die untere Grenze hin abnehmen. Auch das Pterygoid hat innen Granularzähne. Ein oberes Pharyngeale ist mit feinen conischen Zähnen besetzt, die an Grösse nach der Innenseite hin zunehmen, so dass die letzten zwei Reihen zwei- oder dreimal so gross sind wie die anderen Zähne. *P. curvatus* erinnert etwas an einen kleinen *P. caninus*, aber die weit grössere Zähnezahzahl und die Krümmung des Unterkiefers erlauben es nicht, ihn als ein junges Exemplar dieser letzteren Art anzusehen.



- *P. curvatus*
- - - *P. Caninus*
- · - · *P. leptognathus*
- · - · *P. latimentum*

Fig. 10. *Pachyrrhizodus*, Unterkiefer, auf gleiche Höhe projectirt.
Natürliche Grösse.

Tabelle der genauen Maasse, welche als Basis der Diagramme benutzt wurden.

Unterkiefer

	Dental- rand- Länge	Total- länge	Höhe am Coro- noid	Höhe an der Sym- physe	Zähne
<i>P. latimentum</i> .	142	250	56	20	39
<i>P. curvatus</i> . . .	71	112	24	9	45
<i>P. leptognathus</i> .	90	128	22	9	28
<i>P. caninus</i> . . .	175	250	70	21	35

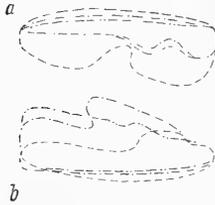


Fig. 11. *Pachyrrhizodus*. Prae-
maxillae verglichen dadurch, dass
alle in gleicher Länge dar-
gestellt sind.

a von unten gesehen,
b von der Seite.
Natürliche Grösse.

Praemaxilla

	Länge	Höhe	Breite bei Ein- schnü- rung	Zähne
<i>P. latimentum</i> .	42	7	5	13 (1)
<i>P. leptognathus</i> .	31	5	2½	13 (1)
<i>P. caninus</i> . . .	64	23	11	10 (2)

Enchodidae.

Cimolichthys Leidy 1857.

Trans. Amer. Phil. Soc., vol. XI (1860), S. 95.

Saurodon AGASSIZ 1843, Poiss. Foss., vol. V, pt. II, S. 120, T. 25 c. Fig. 30 u. 31.

Empo CORE 1872, Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 374.

- " 1874, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terri. No. II, S. 45.

- " 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 228.

Cimolichthys NEWTON 1878, Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 34, S. 789.

Saurodon DAMES 1887, Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr., Berlin, S. 72.

Cimolichthys A. S. WOODWARD 1888, Proc. Geol. Assoc. London, vol. X, S. 316.

Die ersten dieser Gattung zugehörenden Reste wurden von AGASSIZ beschrieben, der einen Theil eines Pterygoid mit HAYS' *Saurodon* in Beziehung brachte. LEIDY sah die Unmöglichkeit irgend einer engeren Verwandtschaft zwischen den beiden ein und schlug für die englische Species den Namen *Cimolichthys* vor. Dieser Name blieb seitdem für *Empo*-ähnliche Formen mit Widerhakenzähnen in Anwendung. Vollständigere Exemplare von *Empo nepaeolica* CORE zeigen indessen, dass die Widerhakenzähne hinten am Pterygoid stehen und die einfachen Zähne vorn am Palatinum. Ein Stück des britischen Museums, P. 1810 a, zeigt dasselbe für die typische Species von *Cimolichthys*, nämlich: Widerhakenzähne und das *Empo*-Palatinum. Die beiden Genera sind in Wirklichkeit eins und der Name *Cimolichthys* besitzt nicht nur die Priorität, sondern war für die englische Species auch immer in Gebrauch. AGASSIZ's Bezeichnung als *Saurodon* beruht auf einem Missverständniss von HAYS' Beschreibung. *Saurodon* hat hohle comprimirt Zähne in Alveolen, *Cimolichthys* hat runde massive Zähne auf Cementbasen. Der schmale, seitlich zusammengedrückte Kopf hat ein ungewöhnlich grosses Maul. Die Hyomandibularia zeigen stark abwärts und geben dem Kopf das ungefähre Aussehen eines Schlangenkopfes.

Cranium. — Das Dermo-Ethmoid ist eine breite, mediane Platte, mit der das Meso-Ethmoid verwachsen ist. Das Ethmoid laterale sendet seitlich einen starken Fortsatz nach unten, der das Palatinum nahe seiner hintern Grenze, gerade vor dem breiten Pterogoidflügel trifft. Die ziemlich schmalen aber sehr langen Frontalia reichen fast bis zum Hinterende des Kopfes und bedecken beinahe die Parietalia, die in der Mitte durch das Supraoccipitale getrennt sind. Die Frontalia sind mit radialen Wülsten verziert, die von den Verknöcherungscentren, nahe dem hinteren Ende ausstrahlen. Das kleine Supraoccipitale bildet keinen Kamm. Obwohl die Sphenotica fast durch die Frontalia bedeckt sind, bilden sie doch einen schmalen Postorbitalfortsatz und nehmen einen beträchtlichen Theil an der Seite des Craniums ein. Das lange, schmale Pteroticum läuft hinten in einen starken Fortsatz aus. Das Hyomandibulargelenk ist eine sehr kurze, vorn nach unten geneigte Mulde; es liegt vollständig auf dem Pteroticum, obwohl ein Wulst von ihm zum Prooticum läuft. Das breite Epitoticum trifft das Frontale vorn und bildet hinten einen stumpfen Winkel, an den das Posttemporale angeheftet war. Die Prootica bilden sowohl die Basis als die Seitenwand der Gehirnhöhle. Zwischen den Prootica liegt ein grosses, dreieckiges Foramen, das aus der Gehirnhöhle in den Augenmuskelkanal führt. Der Augenmuskelkanal ist vorn hoch und endet im Basioccipitale. Dieses ist kräftig und bildet den hinteren Theil der Hirnschale. Die es umgebenden Exoccipitalia stossen in der Mittellinie vor ihm zusammen und bilden die Hirnschale zwischen dem Basioccipitale und den Prootica. Das Parasphenoid hat zwischen den Orbitalia die Form eines dreieckigen Balkens, unter dem Augenmuskelkanal die einer flachen, dünnen Platte.

Kiefer. — Die obere Mundgrenze bildet eine lange, mit Zähnen besetzte Praemaxilla und eine zahnlose Maxilla. Die dünne, verticale, selten erhaltene Praemaxillarplatte reicht etwas über die Hälfte der Länge des Unterkiefers. Der untere Rand trägt eine einzige Reihe kleiner, conischer Zähne von acrodonter Befestigung. Vorn stösst die Praemaxilla gegen das Ethmoid, seitlich ist sie frei, durch einen Zwischenraum vom Cranium getrennt. Die Praemaxilla ist nur selten erhalten¹. Die ebenfalls selten erhaltene Maxilla liegt hier schräg hinter der Praemaxilla und ist ein langer, abgeplatteter, balkenförmiger Knochen, der über dem Unterkiefer liegt und so die hintere Mundgrenze bildet. Sie scheint sich bei dem abgebildeten Exemplar in normaler Lage zu befinden. An ihrem proximalen Ende liegt eine einzelne, schmale, halbovale Supramaxilla. Der sehr grosse Unterkiefer erstreckt sich bis direkt unter das Pteroticum. Er ist lang und ziemlich schlank, von einer ziemlich breiten Basis allmählich in ein schmales Vorderende sich verjüngend. Der Unterrand ist verdickt, ebenso auch der Zahnrand, die beide eine tiefe, lange Mulde für den MECKEL'schen Knorpel offen lassen. Der Zahnrand trägt auf der Innenseite eine Reihe von 40—50 grossen Alveolen, von denen nur die Hälfte Zähne hat; aussen stehen 1—2 Reihen winziger Zähne. Die Bezeichnung ist durchaus acrodont. Vom Articulare ist nur der hintere Theil mit dem Gelenk erhalten. Die Gelenkfaune ist quer verlängert und nahe der Mitte eingeschnürt, so dass es aus einem grösseren inneren und einem kleinen äusseren Flächennapfe besteht, die durch einen kurzen Hals verbunden sind. Das Angulare ist ein freier, langer, schmaler Knochen.

Zähne. — Wir haben hier 3 Gruppen von Zähnen: 1) die grossen conischen Zähne am Palatinum, Dentale und Pterygoid; 2) die schmalen Zähne der äusseren Reihen des Dentale, der inneren Reihen des Palatinum und der Praemaxilla; 3) die büstenartigen Zähne des Pterygoid, Mesopterygoid und der Pharyngealia. Die der ersten Gruppe sind an der Basis rund, mehr oder weniger conisch und sitzen auf dicken Cementbasen. Der obere Theil des Zahnes ist etwas zusammengedrückt, so dass eine Schneide an der Oberfläche entsteht. Am Pterygoid und einem Theil des Palatinums verläuft diese erhöhte Schneide bis zur Spitze und ein kurzes Stück an der hinteren Seite und bildet so die Widerhakenzähne, die man früher als *Cimolichthys* bezeichnete. Die Struktur zeigt aussen eine Schmelzschiicht, dann eine Lage von wirklichem Dentin, innen eine dickere oder dünnere Schicht Vasodentin und schliesslich eine enge Pulpahöhle². Die Masse des Vasodentin, dessen Struktur sehr charakteristisch ist, hängt von der Zahngrösse ab. Die Haversischen Kanäle laufen fast senkrecht zu der inneren Zahnfläche bis zum Dentin, machen dann eine Wendung und laufen parallel zum eintretenden Kanal zurück, Fig. 9, Taf. XXV. Sie anastomosiren während ihres Laufes gewöhnlich mehr oder weniger, besonders in der Nähe des Dentins. Zwischen diesen Kanälen und parallel zu ihnen laufen zahlreiche Dentinröhrchen. Diese Struktur ist verursacht dadurch, dass die Capillaren von dem einwärts wachsenden Dentin eingeschlossen sind. Es kann die Urform, von welcher die *Esox*-Struktur entwickelt ist, sein, unterscheidet sich aber dadurch, dass die Capillarkanäle zurückkehren und nicht wie bei *Esox* sich in Dentinkanäle vertheilen. Eine noch primitivere Entwicklung habe ich bei *Salmo lucho* gesehen; citirt wird dieselbe für *Gadius aeglefinus*³. Diese grossen Zähne der ersten Gruppe sind 6—12 mm hoch, oft an der Innenseite gestreift, die grössten sogar mit Falten um die Basis. Die Zähne der zweiten Gruppe sind

¹ COPE's Praemaxilla ist das Palatinum.

² Die Zähne sind nicht, wie COPE (1875, Rep. Geol. Surv. S. 229) angab, massiv.

³ RÖSE, Anat. Anzeig. Bd. 14, 1897, S. 34 u. Fig. 2, S. 29. RÖSE bemerkt hier diese Structur bei „*Empo*“.

nur 1—5 mm hoch, sehr schlank und leicht gekrümmt. Die dritte Gruppe hat die weit verbreiteten, hohlen, conischen Zähnen.

Visceralskelett. — Das Hyomandibulare hat nur am Pteroticum ein kurzes dickes Gelenk. Es verengt sich dann zu einem dornähnlichen Knochen. Der Opercularfortsatz liegt tief unten und ist kurz. Das sehr niedrige und breite Quadratum hat einen tiefen Ausschnitt für das Symplecticum. Der Gelenkkopf ist hantelförmig eingeschmürt, so dass seine beiden Theile den zwei Pfannen am Articulare entsprechen. Das Metapterygoid ist ein grosser, vierseitiger, dünner Knochen. Die Innenseite des rechteckigen Mesopterygoids ist mit bürstenartigen Zähnen besetzt. Das Pterygoid ist nach hinten verbreitert, es articulirt am Quadratum und Mesopterygoid; in der Mitte verdickt es sich zu einem dreieckigen, balkenähnlichen Knochen und sendet vorn einen Flügel nach aufwärts, an dessen Hinterseite das Mesopterygoid und an dessen Vorderseite das Ethmoideum laterale articuliren. Ueber dem Palatinum endigt es in einem Schuppengelenk. Eine einzige Zahnreihe läuft von dem Palatinum aus nach hinten und auf das Pterygoid¹, auf dessen dreiseitigem Theile es verschwindet. Das Palatinum ist ein breiter Knochen, dessen Querschnitt ein halbes Oval ist; an dem oberen hinteren Ende ruht es auf dem Ethmoideum laterale. Unten ist es flach und rundet sich vorn zu einer Spitze ab. Dem äusseren Rand entlang zieht eine Reihe von 15—24 grossen Zähnen, dem inneren entlang nahe der Vorderseite eine Reihe von 3—5 grossen Zähnen, dann folgt eine Lücke, hinter der 1 oder 2 Reihen kleiner Zähne stehen, die gerade vor zwei sehr grossen Zähnen hinten am Palatinum enden. Das Palatinum ist der für die Unterscheidung der einzelnen Arten wichtigste Knochen. Von dem Infraorbitalring sind nur 2 Knochen erhalten. Das Praeoperculum ist eine gekrümmte, breite Platte; das Operculum ist D-förmig mit geradem Vorderrand, in dessen Mitte das Hyomandibular-Gelenk liegt, von wo aus nach innen ähnlich wie bei *Enchodus* ein Wulst läuft. Branchialia sind erhalten und ferner ein Knochen, den ich für das obere Pharyngeale halte. Dieser Knochen ist lang, niedrig und dreieckig, mit bürstenartigen Zähnen besetzt, von denen einige innere Reihen grösser sind als das Durchschnittsmaass der übrigen; die letzte Reihe ist 5—6 mal grösser. Diesen Knochen fand ich lose zwischen den Branchialia. Das Ceratohyale ist lang und schmal, die Branchiostegi sind kurze runde Stäbe.

Wirbel. — An einem Exemplar sind 45 Wirbel erhalten, was der Gesamtzahl sehr nahe kommt. Die vorderen Wirbel sind rund und ebenso lang als hoch und tief biconcav. Die Neur- und Haemapophysen liegen in tiefen Gruben, sind aber nicht verwachsen. Die Rumpf- und Schwanzwirbel sind dagegen vollständig mit ihren Neur- und Haemapophysen verschmolzen. Auf den Seiten der Wirbel können 1—2 tiefe, längs gestellte Gruben auftreten; der dazwischen liegende Theil des Wirbelkörpers ist aus radial stehenden Lamellen mit vielen Intersepten zusammengesetzt. Die Wirbel der Bauchhöhle tragen nur eine obere seitliche Grube. An den Schwanzwirbeln liegt sowohl oben als unten eine Grube, die in der Mitte durch je einen verticalen Rücken getheilt sind, der in die Neural- und Haemaldornen ausläuft und so auf jeder Seite 4 Taschen erzeugt, 2 über und 2 unter der lamellaren Medianmasse. Die Basen der Neur- und Haemapophysen verbreitern sich zu dünnen Platten, welche auf beiden Seiten eine Schutzwand für die Neural- und Haemalkanäle bilden. Der Schwanz ist rein homocerk. Ungefähr beim siebenten Wirbel von hinten verdicken sich die Neural- und Häemaldornen zu kräftigen Trägern, 2 mittlere, dreieckige Platten vervollständigen das Schwanzende. 2 Extra-Epuralia zeigen, wo die Epistyle lag. Mit dem letzten Centrum sind augenscheinlich 2 rückgebildete Wirbel verschmolzen.

¹ Das Pterygoid ist *Corr.'s* Maxilla, das Palatinum seine Praemaxilla.

Bei den Flossen, von denen ich nur einen Theil der Schwanzflossen habe, beginnen die Dermalstrahlen sich sehr bald dichotom zu gabeln. Sie sind vollständig segmentirt. Eine von COPE's abgebildeten Brustflossen¹ erweist sich als weiche Flosse derselben Art.

Schuppen. — COPE spricht von zwei Schuppenarten: „large scales on the side and on the middle line of the back“ und von „diamond-shaped shields“ (rhombenförmigen Scuta). Aus seiner Figur² ersehen wir, dass die ersteren hornige, runde Schuppen sind mit einigen radialen Linien auf dem Hinterrand. Ich habe von diesen nur Fragmente, sie scheinen aber den grössten Theil des Körpers bedeckt zu haben. Die rhombenförmigen Scuta treten in zwei Modificationen auf: bei einer Reihe, augenscheinlich der mittleren Dorsalreihe, ist der vordere Theil viel kürzer als der hintere. Ein mittlerer, dorsaler Wulst zeichnet diese grossen ganoidartigen Schuppen aus, daneben sehen wir kleine Wülstchen von dem Centrum ausstrahlen. Diese Schuppen liegen in einer Reihe aneinander gefügt. Die zweite Art der rhombenförmigen Scuta ist dünner, regelmässig rhombenförmig und ziemlich stark verlängert. Auch diese haben den medianen Wulst, aber nur ganz schwache Radialzeichnung. Diese letzteren Scuta sind in zwei Bändern (in Reihen von 3—4 auf jedem Band) erhalten und ich glaube daher, dass *Cimolichthys* drei Reihen Scuta hatte, eine mittlere dorsale und je eine laterale Reihe auf jeder Seite; die Zwischenräume waren mit den Hornschuppen ausgefüllt. COPE sagt³: „Some of these last bear the groove for the lateral line.“

Ich betrachte *Cimolichthys* als sehr nahe verwandt mit der im Süsswasser lebenden Gattung *Esox* und gebe die folgende Tabelle zum Beweise für diese Auffassung:

<i>Cimolichthys:</i>	—	<i>Esox:</i>
Die verlängerten Frontalia bedecken in grosser Ausdehnung die Parietalia.	—	ebenso
Die Parietalia sind durch das Supraoccipitale getrennt.	—	„
Das Interorbitale ist nicht verknöchert.	—	„
Der Augenmuskelkanal ist unvollständig.	—	„
Das Pteroticum trägt das ganze Hyomandibular-Gelenk.	—	„
Der Kopf des Quadratum ist zu 2 getrennten Lappen eingeschnürt.	—	Der Kopf des Quadratum ist nur leicht eingeschnürt.
Die lange verticale Praemaxilla-Platte trägt alle Ober-Kieferzähne.	—	ebenso
Die zahnlose Maxilla bildet die hintere Mundgrenze.	—	„
Eine Supramaxilla vorhanden.	—	„
Langes Dentale mit einer Reihe grosser Zähne und kleinen Zähnen ausserhalb der grossen.	—	Keine kleinen Zähne.
Pulphöhle nahezu mit Vasodentin gefüllt.	—	Mit Trabeculardentin gefüllt.
Das Pterygoid ist eine Fortsetzung des Palatinum, ein grosser Flügel, eine Zahnreihe.	—	Keine Zähne.
Das Palatinum hat eine Reihe grosser und 1—2 Reihen kleiner Zähne.	—	Mehrere Reihen grosser Zähne

¹ Taf. 52, Fig. 1.

² Taf. 53, Fig. 1.

³ S. 230.

<i>Cimolichthys</i> :	—	<i>Esox</i> :
Die Wirbel begrenzen mit Neural- und Hämalplatten die Neural- und Hämalcanäle.	—	ebenso
Der Schwanz ist homocerk.	—	"
Alle Flossen sind weich.	—	"
Schuppen cycloid und 3 Reihen ganoidartiger Scuta.	—	Schuppen cycloid.

Ich bin geneigt, *Cimolichthys* zu den direkten Vorfahren von *Esox* (oder mindestens in die Nähe dieser Vorfahren) zu rechnen. Dieses Verwandtschaftsverhältniss wird durch folgendes Diagramm ausgedrückt: *Esox* hat trotz der Lebensweise im Süßwasser viele eigenthümliche, primitive Charaktere beibehalten, besonders, was mir sehr wichtig scheint, die Structur der Zähne. *Enchodus* hat, obwohl schon in der Kreidezeit hoch spezialisirt, noch die Scuta der Stammform bewahrt. Die ausserordentliche Spezialisirung seiner ähnlich wie bei *Cimolichthys* construirten Zähne verurtheilen indessen das Genus zu baldigem Aussterben. Die verlängerten Formen wie *Dercetis* sind noch mehr spezialisirt, sie sind Seitenzweige dieses Stammes. Dass *Cimolichthys* mit den *Scopelidae* viel gemein hat, lässt sich nicht läugnen, aber das tritt doch in den Hintergrund gegenüber den Unterschieden der Parietalia, die in der Mitte zusammentreffen, der ungewöhnlichen Entwicklung des Parasphenoids und der Verknöcherung des Orbitosphenoids.

Vorkommen. — *Cimolichthys* ist in Amerika durch vier Species vertreten: *C. nepaeolica* COPE, *C. Merrilli* COPE, *C. contracta* COPE und *C. semianiceps* COPE. In England kommt *C. lewesensis* LEIDY¹ und wahrscheinlich noch eine kleine Species vor. Belgien hat zwei grosse Species ähnlich *C. nepaeolica* COPE² und *C. Merrilli* COPE². Aus Böhmen kennen wir einige lose, von REUSS³ *Spinax marginatus* genannte Zähne, welche wahrscheinlich zu *Cimolichthys* gehören. Formen wie *Saurocephalus marginatus* GEINITZ⁴ scheinen auch hieher zu gehören.

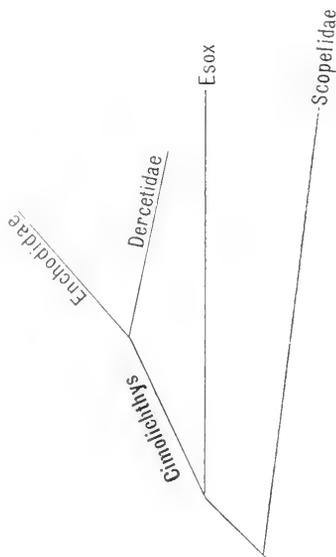


Fig. 12.

***Cimolichthys nepaeolica* COPE 1872.**

(Taf. XXVII, Fig. 1—3.)

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 347.

Cimolichthys sulcatus COPE 1872, l. c. S. 351.

Empo nepaeolica COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 220, Taf. 40, 52 u. 53.

¹ POIS, Foss. AGASSIZ, vol. V, pt. 1, Taf. 25 c, Fig. 30 u. 31 (Saurodon).

² DOLLO, Bull. Soc. Geol. Belge, 1892, S. 5.

³ 1845, Böhm. Kreidef. S. 8, Taf. 4, Fig. 10 u. 11.

⁴ 1872—75, Palaeontographica Bd. 20, 2, S. 226, Taf. 48, Fig. 3—8.

Die Art wurde von COPE auf ein Palatinum¹ begründet und gleichzeitig wurde ein Unterkieferstück als *C. sulcatus* beschrieben. COPE selbst vereinigte später beide unter obigem Namen. Das Cranium, das der Gattungsbeschreibung zu Grunde lag, gehört dieser Species an. Es ist 390 mm lang und von der Spitze bis zur Basis des Quadratum misst es 145 mm. Seine allgemeine Form ist ein verlängertes Dreieck. Die lange, dünne, verticale Praemaxilla-Platte ist nur 18 mm hoch, dagegen 140 mm lang. Sie trägt eine einzige Reihe kleiner (3—5 mm langer) gekrümmter Zähne, von denen etwa 40 funktionieren, und ausserdem sind Alveolen für ebensoviele Zähne noch vorhanden. Der lange ovale Balken der zahnlosen Maxilla ist 130 mm lang. Der Unterkiefer ist ein langes niedriges Dreieck; die Entfernung von vorn bis zum Quadratum 275 mm. Sein Zahnrand (in einem Falle sind 200 mm erhalten) trägt 21 grosse funktionierende Zähne und Alveolen für noch einmal so viele. Die vorderen vier Zähne sind von den anderen durch eine kleine Lücke getrennt. Diese Zähne sind 7—10 mm hoch mit einer vorderen Schneide. Ausserhalb der Hauptreihen stehen zwei Reihen kleiner Zähne, deren innere Reihe von 2—4 mm langen mässig eng sitzenden (10 auf 20 mm) Zähnen gebildet wird, während die äussere ungefähr dreimal so eng zusammengedrückte 1 mm hohe Zähnchen hat. Das Articulare fehlt; die Höhe des Unterkiefers, 200 mm vom Vorderrand entfernt, beträgt 49 mm. Die Mulde für den МЕССЕЛ'schen Knorpel ist sehr tief. Das Hyomandibulare steht vertical. Der Querschnitt des dicken balkenförmigen Palatinum zeigt ein Viertel einer Ellipse. Ein Palatinum, das einem Fische von derselben Grösse wie *C. nepaeolica* angehört, ist 128 mm lang (incl. 22 mm, die über dem Pterygoid liegen) und 12 mm breit. Eine äussere Zahnreihe zählt 21 10 mm lange Zähne. Vorn ist jeder Zahn seitlich zu einer erhöhten Schneide zusammengedrückt und bei einigen wenigstens läuft die Schneide über die Spitze (Taf. XXVII, Fig. 2 a) und ein kurzes Stück rückwärts hinab und bildet so einen Widerhakenzahn. Alle Zähne sind ziemlich schlank, nach innen und rückwärts gekrümmt. Die innere Reihe beginnt 20 mm von vorn entfernt mit fünf grossen Zähnen, hinter denen ganz unvermittelt eine doppelte Reihe von kleinen (4—6 mm langen) Zähnen bis zu den zwei grossen Hinterzähnen einsetzt. Jede der kleinen Zahnreihen enthält 18 Zähne; auf der Oberseite gegenüber den zwei grossen hinteren Zähnen liegt eine Narbe, an welcher das Ethmoid laterale oben auf dem Palatinum ruhte. Dahinter nimmt das Pterygoid die einzelne äussere Zahnreihe wieder auf, die Zähne werden kleiner und mit dem zwölften bis dreizehnten Zahne hört die Reihe auf. *C. Merrilli* unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *C. nepaeolica* durch eine lange Lücke zwischen den ersten vier und den folgenden Zähnen des Dentale und durch das Fehlen der doppelten Reihe kleiner Zähne am Palatinum.

Cimolichthys Merrilli COPE 1874.

(Taf. XXVII, Fig. 7).

Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., No. 2, No. 46.

Empo Merrillii COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 232, Taf. 53.

„ *lisbonensis* STEWARD 1899, Kansas Univ. Quart. ²

Einem Palatinum („Praemaxilla“), einem Theil des Pterygoid („Pharyngeale“) und einem oberen Pharyngeale („Palatinum“)³ gab COPE den obenstehenden Namen. Das Palatinum ist etwas kräftiger

¹ das Praemaxilla genannt wurde, wobei man aber Vorder- und Hinterende verwechselte.

² Ich kann keinen Unterschied für diese Art finden. Die Beschreibung gilt exact (soweit als genauere Merkmale gegeben sind) auch für *C. Merrillii* COPE.

³ Dieses Pharyngeale betrachtete COPE als ein unterscheidendes Merkmal gegenüber *C. semianiceps*, in Wirklichkeit aber verglich er ein Pharyngeale und ein Mesopterygoid.

als bei *C. nepaeolica* und hat 17 Zähne in der äusseren Reihe. Die innere Reihe hingegen beginnt weiter vorn mit grossen Zähnen, die nach unten in eine einzige Reihe kleiner Zähne übergehen, welche letztere bis zu den zwei hinteren, grossen Zähnen reicht. Ausser der regelmässigen Reihe bilden hinten 6—7 Zähne auf eine kurze Strecke hin eine unregelmässige, zweite kleine Reihe. Das Dentale ist ähnlich dem von *C. nepaeolica*. Die innere Hauptreihe hat 20 Zähne. Aussen stehen, wie bei *C. nepaeolica*, 2 Reihen winziger Zähne. Einen Unterschied gegenüber dem Unterkiefer der vorhergehenden Art ergibt der Umstand, dass hinter den vorderen 4—5 Zähnen eine grosse Lücke folgt, bevor die Zahnreihe wieder einsetzt.

Cimolichthys semianiceps COPE 1872.

(Taf. XXVII, Fig. 4, 5, 6).

Proc. Amer. Phil. Soc., Philad., vol. 12, S. 351.

Empo semianiceps COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 232.

Diese Species wurde von COPE für beträchtliche Theile des Kiefers und Kopfes incl. einiger Schuppen aufgestellt. Hauptmerkmale: Die sehr schlanken, langen Zähne haben wie die Palatinzähne eine vordere erhöhte Schneide, die sich bis zur Rückseite erstreckt und so Widerhakenzähne bildet. Das Dentale hat hinter seinen vorderen 3—4 Zähnen eine grosse Lücke. Am Palatinum ist die innere Reihe der kleinen Zähne durchaus einfach, die Scuta sind sehr verlängert. Die Form ist kleiner wie die vorhergehende und hauptsächlich durch leichteren Bau unterschieden.

Cimolichthys contracta COPE 1874.

(Taf. XXVII, Fig. 8, 9).

Bull. U. S. Geol. Surv. Terr., No. 2, S. 46.

Empo contracta COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 232, Taf. 53.

COPE kannte nur ein Palatinum und ein Pterygoid. Das sehr comprimirt, leicht gebaute, kleine Palatinum charakterisiert diese Art sehr scharf. Der Aussenrand des Palatinum trägt 20 grosse Zähne, die Innenseite 4 grosse und dann eine einzige Reihe von 22 kleinen Zähnen, die bis zu den 2 grossen hinteren Zähnen reicht. Das Dentale ist dem der vorhergehenden Art sehr ähnlich: vorn stehen 3 grosse Zähne, dann folgt eine Lücke, worauf die Zahnreihe, wenn auch beträchtlich gegen die äussere Seite hingerückt, wieder aufgenommen wird. Nur eine Reihe kleiner Zähne liegt ausserhalb der grösseren. Die Scuta zeigen 2 Formen: die mittleren dorsalen, mit viel kürzerem vorderen als hinteren Theil. Es sind dies sehr kräftige Ganoidschuppen mit einem Wulst in der Mitte und mit Radialstrahlen verziert. Die Seitenscuta sind verlängert, rhombenförmig, dünner, mit einem Medianwulst und nur schwachen Radiallinien versehen; diese Scuta sind aber doch nicht so stark verlängert wie bei *C. semianiceps*.

Enchodus AGASSIZ 1843.

Poiss. Foss., vol. V, pt. 1, S. 65.

Enchodus RÖMER, A. 1841, Norddeutsch. Kreidegeb., S. 111.

Isodus HECKEL 1843, Abbild. und Beschreib. der Fische Syriens, S. 241.

Eurypholis FICTET 1850, zum Theil, Poiss. Foss. du Mont Libanon, S. 31.

Phasganodus LEIDY 1857, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., S. 167.

Ischyrocephalus v. D. MARCK 1864, Palaeontographica Bd. 11, S. 28.

Tetheodus COPE 1874, Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., No. 2, S. 43.

- Enchodus* COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 238.
Phasganodus COPE 1875, l. c., S. 235.
Enchodus FRITSCH, A. 1878, Rept. und Fische der böhm. Kreidef., S. 35.
Seminotus FRITSCH, A. 1878, l. c., S. 26.
Eurygnathus DAVIS 1887, Trans. Roy. Dublin Soc., ser. 2, vol. 3, S. 601.
Pantopholis DAVIS 1887, l. c., S. 599.
Eurypholis DAVIS 1887, zum Theil, l. c., S. 596.

Dieses Genus ist das am weitesten verbreitete aller cretacischen Genera und auf diese weite Verbreitung desselben ist wohl die grosse Verwirrung zurückzuführen, welche in Bezug auf die Deutung von *Enchodus*-Resten herrscht. Unter dem Namen *Esox lewesiensis* beschrieb MANTELL¹ im Jahre 1822 die ersten zu *Enchodus* zu stellenden Reste. AGASSIZ stellte für die MANTELL'schen und einige andere Exemplare die Gattung *Enchodus* auf, deren Name von AGASSIZ nicht vor 1843 publicirt wurde, obwohl AGASSIZ den Namen mindestens schon 2 Jahre früher aufgestellt hat, wie RÖMER'S Arbeit bezeugt. AGASSIZ beschrieb 2 Species: *Enchodus Farjasi* und *halocyon*, in welcher letzterer Art MANTELL'S *E. lewesiensis* eingeschlossen ist. Von da an herrscht nun grosse Verwirrung in der Abgrenzung der Arten, indem alle möglichen Formen mit *E. halocyon* Ag. in Beziehung gebracht wurden, so dass die aus europäischen Ablagerungen häufig genannte Art *E. halocyon* in Wirklichkeit mehrere noch nicht gesonderte Species umfasst. 1843 schlug HECKEL unabhängig von AGASSIZ den Namen *Isodus* vor. Später nannte PICTET einige nah verwandte Formen *Eurypholis* und begriff darunter mindestens eine Species von *Enchodus*. 1857 stellte LEIDY das Genus *Phasganodus* auf Grund eines Unterkieferfragmentes auf. Den einzigen Unterschied, den LEIDY damals beobachten konnte, fand er in den Zähnen, die als „proportionately shorter, saberlike and situated on broad bases“ bezeichnet werden. Später² sagte LEIDY von demselben Exemplar: „The bone . . . appears not to differ in any important point from that of *Enchodus*.“ Da alle angeführten Merkmale vollständig für *Enchodus* sprechen, habe ich *Phasganodus* unter *Enchodus* eingereiht. COPE unterschied die Gattung *Phasganodus* wieder, indem er sagte: „The form is near to *Enchodus* . . . but in that genus the long teeth have unsymmetrical cutting edges, which are not in the long axis of the dentary bone.“ Dies würde heissen, dass bei *Phasganodus* die Schneiden der Zähne symmetrisch und in der Längsaxe des Unterkieferknochens lägen. LEIDY hingegen beschreibt bei seiner Species die Ränder als schräg zum Unterkiefer; so bliebe also nur die Symmetrie als ein Unterscheidungsmerkmal bestehen. An der Praemaxilla und hinten am Unterkiefer sind die Zähne von *Enchodus* symmetrisch; am Pterygoid, Palatinum und vorn am Unterkiefer sind sie unsymmetrisch. *Phasganodus* und *Enchodus* sind ein Genus; es ist dabei bemerkenswert, dass nur lose Zähne oder kleine Fragmente der Gattung *Phasganodus* zugewiesen wurden. *Tetheodus* wurde für Formen mit einer Osteodentinmasse vor dem ersten Palatinzahn (bei COPE Praemaxilla) aufgestellt; das bezieht sich aber, wie ich zeigen kann, nur auf ein besonderes Stadium im Ersatz des Palatinzahnes von *Enchodus*. *Ischyrocephalus* von v. DER MARK ist der westphälische Repräsentant der Gattung *Enchodus*. DAVIS stellte die Genera *Eurygnathus* und *Pantopholis* auf wegen der Variabilität der Scutareihen, die er nicht als ein Merkmal von *Enchodus* anerkannte; aber solche Scutareihen sind auch bei *Enchodus* vorhanden.

Kopf. — Exemplare im britischen Museum geben uns ein sehr schönes Bild von dem hohen, seitlich comprimierten, scharfnasigen und ziemlich kurzen Kopf. Das mittlere Dermo-Ethmoid ist recht

¹ Fossils of South Downs, S. 237.

² Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. I, S. 290.

gross. Die langen, schlanken Frontalia reichen fast bis zum hinteren Theil des Kopfes. Die Parietalia sind klein und durch das Supraoccipitale geschieden. Das dicke, wenn auch schmale Hyomandibulare bildet oben ein kurzes Gelenk und läuft in eine Spitze aus, so dass es wie ein Pflock aussieht. Das mässig grosse Quadratum artikulirt vorn am Pterygoid. Meta- und Meso-Pterygoid sind grosse, dünne, zahnlose Knochen. Das Pterygoid ist breit und hinten dünn; es artikulirt mit dem Quadratum und Mesopterygoid. Wo es das Mesopterygoid verlässt, wird es zu einem schwachen, dreieckigen Balken, der unter dem Palatinum liegt und dort in einem Schuppengelenk endet. An der vorderen und an der oberen Fläche sendet das Pterygoid nach oben einen Flügel zum Ethmoideum laterale als Stütze. Die einzige Palatinzahnreihe erstreckt sich nach hinten bis unten auf das Pterygoid und verschwindet allmählich.

Palatinum. — Das Palatinum ist der eigentümlichste und für dieses Genus besonders typische Knochen. Verschiedene Species zeigen verschiedene Stufen seiner Modifikation. Von hinten anfangend läuft es vom Pterygoid als einzelner, schlanker Balken nach vorn, an dessen unterer Fläche eine Reihe ausserordentlich langer, symmetrischer, lanzettförmiger Zähne sitzen, die gewöhnlich nach rückwärts gekrümmt sind. Diese Zähne ruhen auf festen grossen Cementbasen und ausserdem ist die ganze untere Fläche des Knochens mit Cement ausgekleidet. Die Zähne stehen in einiger Entfernung von einander und in jedem Zwischenraum zwischen zwei Zähnen liegt die Narbe eines ausgefallenen Zahnes. Der Wechsel beim Zahnersatz ist bei *Enchodus* am vollkommensten zu beobachten. Das Palatinum ist ähnlich dem von *Cimolichthys*, nur dass bei *Enchodus* sein vorderes Ende eine grosse angeschwollene Masse von Osteodentin trägt. Diese Masse ist keilförmig, vorn am dicksten, während sie hinten sowohl oben als unten von dem Knochengewebe des Palatinum überdeckt wird. Am äusseren Ende des Palatinum sitzt ein grosser Fangzahn, von dessen Basis nach rückwärts zu eine Reihe von Narben ausgefallener Fangzähne zu bemerken ist. Die vorderen Narben sind scharf umgrenzt, nach hinten zu werden sie schwächer und unbestimmter. Es ist klar, dass die Fangzähne periodisch ausfielen und jedesmal durch einen anderen gegen vorn vor den alten Fangzahn reichenden ersetzt wurden. Gewöhnlich ist die Cementbasis eines Zahnes beim Ersatz absorbiert, aber hier bleibt die alte Basis erhalten und eine neue, grössere Basis bildet sich vorn an der alten und so baut sich ein ständig wachsender Keil von Cement oder Vasodentin auf. Der Ersatzprozess würde dann der sein, dass sich allmählich ein Lappen vorn am Osteodentinkeil entwickelt und an Grösse zunimmt, bis ein grosser, äusserer Lappen vorn am Palatinum überhängt, der etwas grösser als die letzte vorausgehende Cementbasis des Fangzahnes ist. Darauf bildet sich der neue Zahn, der bei einer gewissen Grösse den alten absorbiert und selbst an seine neue Basis cementirt wird¹. Diesen Prozess habe ich in seinen frühesten Stadien an verschiedenen Exemplaren beobachtet (Fig. 17, Taf. XXVII) und fast jedes Palatinum zeigt bei genauer Prüfung irgend eine Spur dieses Lappens. Das Schlusstadium mit dem besonders grossen Vorderlappen ist sicherlich das, was COPE als *Tetheodus* bezeichnet, und ist das letzte Stadium vor der Resorbirung des alten Zahnes. Während der Cementkeil so an Länge und Stärke zunimmt, wächst auch der Knochen des Palatinum selbst über das hintere Ende sowohl oben als unten und auf diesem Auswuchs mögen unten ein oder zwei Zähne sitzen, die den hinteren Palatinzähnen vollständig gleichen. Die Struktur (Fig. 15, Taf. XXVII) der Cementmasse gleicht der eines Zahnes sehr. Der centrale Pulpakanal läuft schräg in das Osteodentin und parallel mit ihm eine grosse Zahl anastomosirender Haversischer Kanäle. Die Masse zwischen den Kanälen zeigt gelegentliche Knochenzellen. Die sehr

¹ Junge Zähne werden nicht früher auf ihren Basen befestigt, als bis sie ausgewachsen sind.

zahlreichen Haversischen Kanäle scheinen die Fortsetzungen der Kanäle im Vasodentin zu sein. Das Palatinum trägt 12—15 funktionirende Zähne, auf ihm ist aber Raum für die doppelte Zahl von Zähnen vorhanden.

Kiefer. — Die Praemaxilla ist ein ganz dünner flacher Knochen, dessen vorderes Drittel scharf ein- und aufwärts gekrümmt ist. Der nirgends sehr hohe Knochen trägt eine einzige Reihe kleiner schlanker Zähne, die in regelmässigen Zwischenräumen stehen und mit den Räumen für ausgefallene Zähne abwechseln. Der lange, schlanke, zahnlose Maxilla-Knochen bildet die hintere Mundgrenze. Diese Maxilla liegt, wie bei *Esox*, auf dem hinteren Theil der Praemaxilla. Der Unterkiefer ist ziemlich tief, mit einem knopfähnlichen Gelenk für das Quadratum nahe dem unteren Ende. Das Articulare ist gross, das Angulare nicht erhalten. Das Dentale trägt eine Reihe grosser Zähne, jeder auf einer Cementbasis. Wie beim Palatinum ist auch der Dentalrand mit Cement bedeckt und zwischen den funktionirenden Zähnen liegen die Narben der ausgefallenen Zähne. Nahe dem Ende steht gewöhnlich ein grösserer Zahn oder besser Fangzahn, der dem Palatinumfangzahn entspricht. Ausserhalb dieser Reihe grosser Zähne befindet sich eine Reihe kleiner, 1—2 mm hoher Zähne, die ebenfalls auf Cementbasen ruhen.

Das Operculum ist sehr charakteristisch. Sein Hyomandibular-Gelenk liegt unter der Mitte am vorderen Rande und von ihm läuft ein starker Wulst nach innen. Die Verzierung strahlt von diesem mittleren Theile aus. Das säbelförmige Praeoperculum ist unten breit. Sub- und Interoperculum sind auch vorhanden.

Zähne. — Die Zähne variiren sehr in Grösse und Form, zeigen aber constante Structur. Sie können in 4 Gruppen getheilt werden: 1) die Fangzähne, zu denen die zwei vorderen Palatin- und die zwei vorderen Dentalzähne gehören. Diese sind asymmetrisch mit einer Schneide, die von der äusseren Vorderseite schräg zur Mittellinie über die Spitze etwas nach der hinteren Seite läuft. Der Querschnitt an der Basis ist genau eiförmig mit schräger Axe. Oben ist der Querschnitt lanzettförmig, seine Axe parallel zum Unterkiefer. Ein mittelgrosser Palatinum-Fangzahn misst 32 mm, ein Unterkiefer-Fangzahn 28 mm und 10 mm im Durchschnitt an der Basis. In 2. Gruppe mögen wir die Palatinumreihe von asymmetrischen, langen, schlanken, leicht gekrümmten Zähnen betrachten. Der allgemeine Typus ist wie bei den Fangzähnen, aber sie sind schlanker und gekrümmt und messen beim nämlichen Individuum wie oben 9 mm Länge bei einer Dicke von 2 mm. Die 3. Gruppe bilden die hinten am Unterkiefer stehenden Zähne; sie sind ebenso gross wie die Palatinzähne, aber die Schneidefläche läuft direkt zur Spitze, so dass der Querschnitt des Zahnes bilateral symmetrisch ist, während seine Längsaxe schräg zum Unterkiefer liegt. In letzter Linie sind die kleinen Zähne der Praemaxilla und die äussere Reihe des Unterkiefers zu erwähnen; dieselben sind 1—2 mm hoch, seitlich zusammengedrückt und stark longitudinal gestreift. Alle Zähne sind der Structur nach gleich; ein Palatinzahn illustriert die Structur aller Zähne. Aussen liegt eine dünne Schmelzschicht, welcher nach innen eine Schicht von Dentin folgt, innerhalb welcher dann eine solide Masse von Trabeculardentin liegt. Im Centrum der früheren Pulpahöhle läuft ein kleiner Kanal der Länge der Zähne entlang. Diesem parallel laufen zahlreiche, vielfach anastomosirende Haversische Kanäle von ungefähr dem halben Durchmesser des Mittelkanals. Von den Haversischen Kanälen strahlen in das Dentin viele Dentinröhrchen. Viele Odontoblasten sind ebenfalls in das Vasodentin eingeschlossen. Die Haversischen Kanäle sind

¹ A. S. WOODWARD. Proc. Geol. Assoc., vol. X, 1888, Taf. 1, Fig. 5.

ungewöhnlich gross und zahlreich, so dass der Querschnitt des Zahnes wie ein Sieb aussieht (Taf. XXVII, Fig. 18). Diese Zahnstructur ist keineswegs weit unter den Teleostiern verbreitet. Nur *Esox* hat unter den lebenden Gattungen einen soliden Zahn, unter den fossilen: *Cimolichthys*, *Pomognathus* DIXON und vielleicht einige andere wie *Halec*, die alle eng mit *Enchodus* verwandt sind.

Vergleichende Bemerkungen. — In allen wichtigen Theilen gleicht *Enchodus* der Gattung *Cimolichthys*, besonders in den grossen Frontalien, den durch das Supraoccipitale getrennten Parietalia, in der Form des Hyomandibulare und Operculums, in dem durch die bezahnte Praemaxilla und durch die zahnlose Maxilla begrenzten Munde, in den Zähnen am Palatinum und Pterygoid. Die soliden Zähne sind bei *Enchodus* ausserordentlich entwickelt, bei *Cimolichthys* haben wir halbmassive Zähne. Der wichtigste Unterschied ist die Osteodentinmasse vorn am Palatinum. Ich betrachte daher *Enchodus* als derselben Familie wie *Cimolichthys* angehörig und nur als eine spezialisirtere, in Tiefwasser entwickelte Form.

Die als *Enchodus*¹ *Lemmonieri* DOLLO bekannte Form hat, während sie dieselbe Osteodentinmasse am Palatinum zeigt, zum Unterschied von allen anderen *Enchodus*-Formen Zähne an der Maxilla und sollte deshalb, wie ich glaube, zum Range eines eigenen mit *Enchodus* sehr nahe verwandten Genus erhoben werden.

Vorkommen. Aus der obigen Betrachtung der Zähne geht hervor, dass als spezifische Merkmale weder die Form eines Zahnes, noch auch ihre Zahl ausser in beschränkter Weise als Basis für die Speciesaufstellung gebraucht werden können. Es sind zwar viele *Enchodus*-Arten auf Grund einzelner Zähne aufgestellt worden, vollständigere Kenntniss würde diese Zahl aber wahrscheinlich stark reduzieren. Die Kreide von Kansas enthält vier gute Arten, die unten behandelt werden, nämlich: *E. petrosus* COPE, *E. dolichus* COPE, *E. Shumardi* LEIDY und *E. amicrodus* STEW. Daneben gründen sich auf einzelnen Zähnen: *E. calliodon* COPE¹, *E. (Phasganodus) anceps* COPE², *E. (P.) carinatus* COPE¹, neben *E. (P.) dirus*¹ LEIDY aus Dakota. Aus Neu-Jersey wird von einer grossen Zahl von Species berichtet, die alle auf lose Zähne begründet sind: *E. ferox* MORTON, *E. pressidens* COPE, *E. oxytomus* COPE, *E. (P.) tetracus* COPE und *E. (P.) semistriatus* MARSH. England hat mindestens fünf Species aus der Kreide: *E. lewesensis* MANTELL³, *E. halocyon* AGASSIZ und *E. Faujasi* AG.⁴ neben mindestens zwei unbeschriebenen Species im britischen Museum. Die Arten vom europäischen Festlande sind schwer mit den englischen Formen zu vergleichen, viele werden unter dem gemeinsamen Namen *E. halocyon* aufgeführt, obwohl sicher mehrere Species darunter zu verstehen sind. In Böhmen⁵ kommen mindestens zwei Species unter dem Namen *E. halocyon* AG. vor. REUSS beschreibt ausserdem einige Zähne von Böhmen unter dem Namen *Spinax rotundus*⁶. In Sachsen tritt wahrscheinlich eine neue Species auf, die bis jetzt *E. halocyon* AG. genannt wird und welche von GEINITZ⁷ beschrieben wurde. Westphalen hat zwei Species, die von v. DER MARCK⁸ als *Ischyrocephalus* beschrieben sind. In Belgien kommen *E. Faujasi* AG. und *E. lewesensis* MANTELL neben der fraglichen Art *E. Lemmo-*

¹ DOLLO, Bull. Soc. Belge, Géol. Tom. VI, 1892, S. 5.

² Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, 1875, S. 277.

³ Fossils of South Down, 1822, S. 237.

⁴ Pôis. Foss., vol. V. pt. 1, S. 65.

⁵ FRITSCH, A., 1878, Rept. und Fische d. Böhm. Kreidef., S. 35, 26.

⁶ Verstein. Böhm. Kreidef., Taf. 4, Fig. 65 und 66a.

⁷ GEINITZ, Palaeontographica, 22, S. 226.

⁸ Palaeontographica Bd. 11, S. 28.

meri DOLLO¹ vor. Endlich haben wir aus dem Libanon mehrere Formen: *E. recurvatus* DAVIS², *E. (Europholis) longidens* PICTET², *E. (Eurygnathus) ferox*¹ DAVIS, *E. (Pantopholis) dorsalis* DAVIS² und *E. sulcatus* HECKEL².

Aus der obigen Liste geht hervor, dass *Enchodus* sehr weit verbreitet ist und in tiefen und seichten Gewässern vorkommt; nach der Kreidezeit, ihrer eigentlichen Blütheperiode, wird die Gattung nicht mehr gefunden.

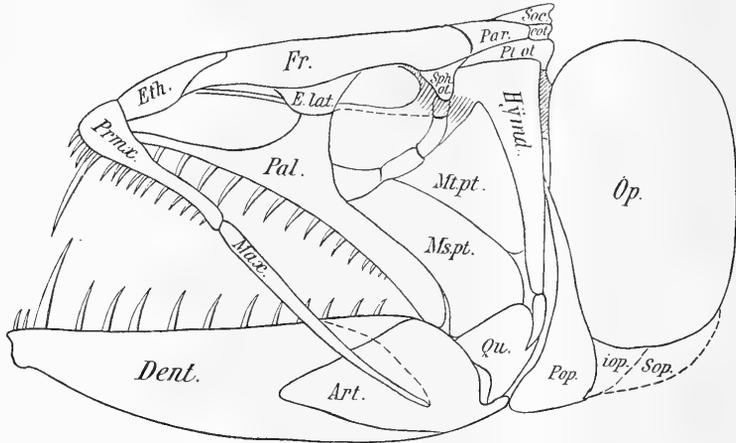


Fig. 13. *Enchodus*-Kopf, restaurirt. Natürliche Grösse.

Eth. = Ethmoideum, *E. lat.* = Ethmoideum laterale, *Fr.* = Frontale, *Par.* = Parietale, *Soc.* = Supraoccipitale, *eot.* = Epioticum, *Pt. ot.* = Pteroticum, *Sph. ot.* = Sphenoticum, *Mt. pt.* = Metapterygoid, *Ms. pt.* = Mesopterygoid, *Qu.* = Quadratum, *Prmx.* = Praemaxilla, *Max.* = Maxilla, *Pal.* = Palatinum, *Dent.* = Dentale, *Art.* = Articulare, *Op.* = Operculum, *Pop.* = Praeoperculum, *Iop.* = Interoperculum, *Sop.* = Suboperculum.

***Enchodus petrosus* COPE 1874.**

(Taf. XXVII, Fig. 13—15.)

Bull. U. S. Geol. and Geog. Surv. Terr., No. 2, S. 44.

Tetheodus pephero COPE 1874, l. c., S. 43.

Enchodus petrosus COPE 1875, Rep. U. S. Geol. Surv. Terri., vol. II, S. 239, Taf. 59.

Tetheodus pephero COPE, l. c. S. 237, Taf. 54.

Die vorstehenden zwei Artnamen treten zu gleicher Zeit auf, ich habe den zweiten angewendet, welcher dem häufiger vorkommenden Fossil gegeben wurde und der die falsche Hypothese einer neuen Gattung nicht involviret. Die Species ist auf ein Palatinum (von COPE Praemaxilla bezeichnet) begründet worden. Die Osteodentinmasse ist hier sehr angeschwollen, sie nimmt mit dem

¹ Siehe oben.

² DAVIS, Trans. Roy. Dublin Soc. 1887, S. 596, 599 und 601. *Ferox* wird schon als Speciesname von MORRIS gebraucht.

Alter nicht nur an Länge zu, sondern wächst mit jedem neuen Zahne mehr nach unten und bildet so einen sehr dicken Keil. Die äussere und untere Seite ist von einer starken Kante begrenzt, welche die Narben der ausgefallenen Zähne umgibt. Ich habe an einem alten Individuum 14 Narben gezählt, aber 9 oder 10 ist die gewöhnliche Zahl. Meiner Vermuthung nach entspricht die Zahl der Narben der Zahl der Perioden des Zahnausfalles und ergibt so ein Mittel zur Schätzung des relativen Alters des Fisches. Die Oberseite hat drei schräge, unregelmässige Furchen. Das eigentliche Palatinum liegt unter der Osteodentinmasse in einer kleinen Zunge normalen Knochens, auf dem 1—2 Zähne stehen mögen. Vom Osteodentinkeil rückwärts sind 70 mm Palatinum erhalten, worauf 9 Zähne mit dazwischen liegenden Alveolen für ebensoviele ausgefallene Zähne stehen. Auf dem hinteren Theile liegt ein Knochen, den ich als Pterygoid betrachte; dieser Knochen zeigt nur so viel, dass sich von ihm eine breite Platte aufwärts zu dem Ethmoideum laterale erstreckt. Praemaxilla-Fragmente zeigen eine einzige Reihe von 2—3 mm langen Zähnen. Das nicht vollständig erhaltene Dentale ist mit der inneren Reihe grosser und der äusseren Reihe winziger Zähne besetzt. Ein Exemplar trägt 11 grosse Zähne auf 90 mm Zahnrand. An dem vorderen Ende sitzt ein ausgewachsener grosser 28 mm langer Fangzahn, vor dessen Basis die Narben ersetzter Fangzähne zu sehen sind. Der Zahnrand erstreckt sich bis ungefähr 12 mm vor den Fangzahn und um den äusseren Rand der Ausdehnung ist eine Reihe von 3—5 mm langen Zähnen, während der Knochen innen ausgehöhlt ist. Dieser Knochen entspricht bis auf das kleinste Detail der Gattung *Tetheodus* COPE, hat indessen ein typisches Palatinum von *E. petrosus*. Ich zeigte oben, wie der Lappen vor dem Palatin-Fangzahn nach unten wächst und so diejenige Ausbildung bewirkt, die COPE dazu veranlasste, ein besonderes Genus aufzustellen. Bei der Beschreibung von *T. pephero* bemerkt COPE, dass diese Art dieselbe Grösse und dieselben Kerben über dem Palatin-Osteodentiu hat wie *E. petrosus*. Da ich keinen anderen Unterschied finden kann als den nicht persistirenden des vorderen, zahnlosen Osteodentinelappens, so halte ich die zwei Species für identisch. *E. petrosus* hat seinen nächsten Verwandten in *E. Faujasi* AG.

***Enchodus dolichus* COPE 1875.**

(Taf. XXVII. Fig. 16, 17.)

Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. II, S. 239, Taf. 51, und S. 300.

Diese Species ist weit kleiner als die vorhergehende und wurde auf eine Osteodentinmasse des Palatinum begründet. Ich habe nur Palatinum, Pterygoid und einen Theil des Unterkiefers. Die Osteodentinmasse ist eine verlängerte, gerundete Masse, die mit dem Alter an Länge, aber kaum an Dicke wächst. Die Furchen der Oberseite sind fast parallel mit der Länge des Palatinums. Das knöcherne Palatinum liegt unter der Osteodentinmasse und trägt eine einzige Reihe sehr schlanker, langer Zähne, von denen zwei gewöhnlich gerade unter dem hinteren Theil des Osteodentins stehen. Die Zähne nehmen nach hinten an Grösse regelmässig ab und hören am Pterygoid ganz auf. Letzterer Knochen trägt nur wenige Zähne und geht hinten in eine dünne Platte über. Das Dentale hat wie das von *E. petrosus* COPE nur eine einzige Reihe langer Zähne und ausserhalb dieser eine einzige Reihe winziger Zähne. Die vorderen 8 mm vor dem Fangzahn sind aussen durch einen erhöhten Rand begrenzt, auf dem 3—4 kleine Zähne stehen. Die Form steht dem englischen *E. lewesensis* MANTELL am nächsten, aber die Osteodentinmasse des Palatinum ist gerade vorwärts gerichtet und nicht gekrümmt wie bei dieser Form.

Enchodus Shumardi LEIDY 1856.

(Taf. XXVII, Fig. 18, 19.)

Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., S. 257.

Enchodus Shumardi LEIDY 1873, Rep. U. S. Geol. Surv. Terr., vol. 1, S. 289, Taf. 17.

„ *parvus* STEWARD 1898, Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 122.

Die sehr kleine Species besitzt bei papierdünnen Knochen ausserordentlich lange Zähne. Sie ist von LEIDY auf ein Dentale begründet, ebenso wie STEWARD's *E. parvus*, welch letztere Form sich von der LEIDY's nur in der Anzahl der Zähne unterscheidet, was ein äusserst variables Merkmal ist und in höherem Grade vom Zahnersatz abhängt. Nach Prüfung von 7 Individuen habe ich die zwei genannten Species vereinigt. Der dünne, dreieckige Dentalknochen trägt 6—9 grosse Zähne auf dem inneren Zahnrand und ausserhalb dieser eine Reihe von winzigen ($\frac{1}{3}$ mm) eng sitzenden Zähnchen. Die grossen Zähne sind sehr lang, die Fangzähne $4\frac{1}{3}$ mm. Das grosse, keilförmige Articulare bildet die Hälfte des Unterkiefers. Unten und hinten ist an diesem Knochen ein winziger, knopfähnlicher Fortsatz, an dem das Gelenk sitzt. Die ganze Länge des Unterkiefers beträgt 41 mm, Zahnrand 27 mm, Höhe am Coronoid 10 mm. Die Praemaxilla ist ein schlanker, langer Kochen mit einer einzigen Reihe kleiner Zähne. Die vorderen $3\frac{1}{2}$ mm sind ein- und aufwärts gebogen, die restirenden 9 mm gerade. 15 Zähne sind an der Praemaxilla erhalten. Das Palatinum ist ein schlanker Stab mit sehr langen, rückwärts gekrümmten Zähnen. Das vordere abgebrochene Ende trägt eine kleine cylindrische Osteodentinmasse, die nach unten und vorne gerichtet ist. Die Palatinzähne stehen in beträchtlichen Intervallen, nehmen nach hinten an Grösse ab und hören am Pterygoid ganz auf. Ein Zahn nahe der Vorderseite ist 7 mm lang. Das Operculum ist D-förmig; das Hyomandibulargelenk liegt an dem geraden Vorderrand des Operculum nahe der Mitte. Von diesem läuft auf der äusseren Seite ein Wulst nach hinten und von dem Vereinigungspunkte des Wulstes mit dem Rande strahlen feine gekörnelte Linien aus. Das halbovale Suboperculum ist glatt mit Ausnahme eines kurzen Wulstes, der von seinem mittleren oberen Rande ausläuft.

E. Shumardi ähnelt sehr den kleinen Formen, die unter AGASSIZ's Namen *E. halocyon* begriffen werden, aber das Operculum von *E. Shumardi* ist weniger verziert als bei der englischen Species.

Enchodus amicrodus STEWARD 1898.

Kansas Univ. Quart., vol. 7, S. 193.

Dies ist eine grössere Form als die vorausgehende; sie wurde allein auf ein Dentale begründet. Dieses ist asymmetrisch pfeilspitzenförmig. Sein gerader 48 mm langer Zahnrand trägt eine Reihe sehr langer Zähne. Der Unterrand ist sanft gekrümmt, die Coronoidhöhe beträgt 15 mm. Die Unterseite trägt einen Hacken. Der erste Zahn oder Fangzahn erhebt sich 4 mm rückwärts von dem Vorderrand und ist 11 mm lang. Die anderen Zähne, von denen sieben erhalten blieben, sind im Durchschnitt 5 mm lang. Die äussere Reihe der kleinen Zähne ist nicht zu erkennen, da das Fossil in einem kieseligen Knollen mit seiner inneren Fläche nach aufwärts liegt.

Zusammenfassung.

Die Beschreibung der Anatomie und der Verwandtschaftsverhältnisse bei den untersuchten Gattungen und Arten spricht für sich selbst. Jedes Genus wurde selbständig als geschlossenes Ganzes behandelt. Bemerkenswerth ist es, dass unter den zwölf beschriebenen Gattungen sich kein einziger „Fried-“ Fisch befindet. Alle sind Fleischfresser und mit mächtiger Bezahnung ausgerüstet. Alle Formen sind hoch spezialisiert und zeigen verschiedene anatomische Eigentümlichkeiten, wie das Rostrum von *Protosphyraena*, das Praedentale von *Saurocephalus* und *Saurodon*, die ungewöhnliche Zahnentwicklung bei *Enchodus* und das hoch spezialisierte Parasphenoid bei *Thryptodus*. Solch eine Häufung ungewöhnlicher Charaktere der Osteologie innerhalb so weniger Gattungen findet sich heute nur noch bei Tiefseefischen und unsere Fischfauna scheint deshalb aus inneren Gründen eine Tiefseefauna¹ zu sein, wofür ja auch die erhaltene Matrix, der sehr reine Kreidemergel, spricht. Wenn wir es also mit einer Tiefseefauna zu thun haben, dann ist es nicht überraschend, dass ihre nächst verwandte Fauna die der englischen Kreide ist. Was aber sehr überrascht, ist, dass, obwohl die Gattungen aus beiden Gebieten fast durchaus die gleichen sind, doch nicht eine einzige identische Species gefunden wurde. Das ist für eine Tiefseefauna ungewöhnlich und wird nur erklärlich, wenn wir uns erinnern, dass zwischen dem Wohnsitz der Kansasfauna und der englischen sich sowohl nach Osten als nach Westen grosse Continentalmassen und weite Oeane ausdehnen, so dass die Communication nur eine äusserst langsame gewesen sein konnte.

Auf den vorhergehenden Seiten wurde wiederholt auf zwei Erscheinungen hingewiesen, die noch nicht mit dem nöthigen Nachdrucke hervorgehoben worden waren: 1) die Einheit des Zahnersatzes bei allen Teleostern, Amphibien, und Reptilien; 2) das regelmässige Alterniren beim Zahnersatz. In der Litteratur wird häufig auf zwei Arten des Zahnersatzes Bezug genommen, einmal, dass der junge Zahn an der inneren Seite des alten Zahnes ein Loch aushöhlt, wie bei den *Lacertilia*, und dann, dass der junge Zahn in der Pulpahöhle des alten Zahnes entsteht, wie bei den *Crocodylia*. ROESE² zeigt, dass bei den *Crocodylia* der junge Zahn ausserhalb des alten Zahnes an der inneren Seite desselben entsteht und ein Loch in den alten Zahn höhlt, durch welches er in die Pulpahöhle eintritt; so wird ein besonderer Crocodilien-Typus hinfallig. *Protosphyraena*, *Portheus* und *Ichthyodectes*³ wurden bisher unter den Fischen als Typen mit Crocodiliden-Zahnersatz betrachtet. Ich habe in jedem einzelnen Falle gezeigt, dass der junge Zahn ein Loch in die Seite des alten gräbt und dann nach unten die Wurzel des alten resorbirt; es kann dabei vorkommen, dass der junge Zahn unter der Krone des alten gefunden wird, aber die Hauptsache ist, dass er nicht in der Basis der Pulpahöhle entsteht. Recapituliren wir noch einmal den Prozess: Auf der inneren Seite neben dem alten Zahn und gerade unter dem Zahnrand (oder bei acrodonten Zähnen gerade unter dem Epithel des Mundes) entsteht der junge Zahn in der Zahnleiste, das Epithel-Diverticulum bleibt indessen mit dem Mundepithel verbunden und kann deshalb kaum bis an die Basis einer Alveole reichend gedacht werden. Der neue Zahn oder vielmehr das ihn umgebende Gewebe gräbt ein kleines Loch in die Seite des alten Zahnes. Dieses

¹ Mit der Bezeichnung Tiefsee will ich ausdrücken, dass die Fische in offenem Meere wohnen, gegenüber den Strandformen.

² Zahnentwicklung der *Crocodylien*, Morph. Arbeiten, Bd. 3, Heft 2, S. 224—226.

³ Die *Protosphyraena*-Zähne sind massiv, aber vom jungen Zahn wurde behauptet, er entstehe unter dem alten.

Loch wird beständig erweitert, so dass der junge Zahn sehr bald unter der Krone des alten Zahnes steht. Die Krone bricht ab und fällt weg. Der junge Zahn resorbiert nun nicht nur die Wurzel des alten, sondern auch das Cement, so dass, wenn er im entsprechenden Alter an die Alveole befestigt wird, dieses durch neues Cement geschieht. Die Art des Zahnersatzes bedingt keinen Unterschied, die Art des Ersatzes ist immer die gleiche. Bei acrodonen und pleurodonen Zähnen liegt der neue Zahn gerade unter dem Epithel, bei thecodonten Zähnen gerade unter dem Rande des Kieferknochens. Wir können also sagen, dass es für die Teleostier nur eine Art des Zahnersatzes giebt und zwar die gleiche wie für Amphibien und Reptilien.

Ein anderes bemerkenswerthes Merkmal ist die Art und Weise, in welcher neue und alte Zähne abwechseln. Es hat den Anschein, als ob jeder zweite Zahn immer zu einem anderen Satze gehörte und ich glaube, dass das in der That der Fall ist. Während jeder zweite Zahn stets gesund und intakt ist, befinden sich die anderen immer in irgend einem Stadium des Ersatzes, das gewöhnlich durch eine leere Alveole repräsentirt wird, denn junge Zähne werden nicht früher an den Kiefer cementirt, als bis sie ausgewachsen sind und fallen daher bei fossilen Individuen aus. Sogar bei recenten Fischskeletten ist gewöhnlich jede zweite Alveole leer, wenn der Zahnersatz acrodon ist; und beim Präpariren von Fischköpfen beobachtet man immer, dass die zweiten Zähne bei der Maceration leicht ausfallen. Da dieses Alterniren so allgemein bei allen Fischen des mir vorliegenden Materiales wiederkehrte, so untersuchte ich eine grosse Reihe von recenten Fischen, Amphibien und Reptilien, wobei sich das Resultat ergab, dass die Eigenthümlichkeit alternirenden Zahnersatzes für alle Fische und Reptilien gilt, deren Zähne in einer oder zwei Reihen stehen¹. Ich möchte darum folgende Verallgemeinerung aussprechen, die sich auf die Untersuchung einer langen Reihe (unten aufgezählter) Gattungen stützt, bei welchen ich die Gesetzmässigkeit des Vorganges gewöhnlich an mehr als einer Art prüfen konnte. Die Zähne von Fischen, Amphibien und Reptilien, welche in 1—2 Reihen stehen, werden in zwei abwechselnden Sätzen ersetzt, d. h. zwischen je zwei alte Zähne schiebt sich immer ein junger Zahn. Alle alten Zähne repräsentiren einen Satz (a), alle jungen den andern (b), und wenn diese selbst wieder alt geworden sind, rückt ein noch jüngerer Satz (a') an die Stelle des ersten Satzes (a). Auf diese Weise ist also ein Kiefer immer mit gut erhaltenen und beständig wechselnden Zähnen versehen. Dieser Wechsel ist ein gesetzmässiger, natürlich aber spielt er sich nicht immer mit mathematischer Genauigkeit ab. Wenn es auch oft vorkommt, dass zwei Zähne derselben Serie neben einander stehen, so bleibt das Gesetz des Zahnwechsels doch bestehen, da dieser scheinbare Widerspruch nur ein zufälliges Abweichen von der Regelmässigkeit im Zahnersatz ist. Solche Ausnahmen kommen bei alten Fischen recht häufig vor. Das Vorschreiten des einen Satzes neuer Zähne in nur der Hälfte der Alveolen, von innen nach aussen, lässt vermuten, dass wir es hier, bis zu gewissem Grade, mit einer Rückerinnerung an den Selachiertypus zu thun haben, wo Zahnersatz auf Zahnersatz nach vorwärts drängt und mehrere Sätze gleichzeitig funktionieren. Bei unseren Formen hingegen funktioniert immer nur ein Satz, während der zweite in der anderen Hälfte der Alveolen allmählich vorwächst; wenn dieser zweite Satz fixirt ist, kommt ein dritter und ersetzt Satz No. 1. Diese Verhältnisse bei den Teleostomi werden vielleicht noch klarer durch nächstseitiges Diagramm, auf welchem die grossen Ovale die funktionirenden Zähne ausdrücken. Die innen ausgehöhlten Zähne (a) sind alte Zähne und werden durch Satz a' verdrängt, der mit dem gesunden und funktionirenden Satz b abwechselt. Satz b'' wird Satz b' ersetzen und alternirt mit a'' und a'''.

Dass dieses Schema nicht rein theoretisch ist, geht

¹ Für Zähne „en brosse“ habe ich das nicht untersucht, aber ich denke, dieselbe Regel oder vielleicht eine Modification derselben wird auch dort eingehalten werden.

aus der von EMIL FRIEDMANN¹ gegebenen Abbildung eines Hechtes hervor, wo die embryologische Entwicklung dieser Reihen klar ersichtlich ist. Ferner illustriren diese Verhältnisse erwachsene Individuen



Fig. 14.

von *Scarus*; hier kehrt bis zu gewissem Grade die primitive Anlage bei Selachiern wieder und Zähne rücken, Reihe auf Reihe, in wechselnden Serien von innen nach aussen und zwar in so grosser Zahl, dass 20 Reihen gleichzeitig vorhanden sind. Wie schon bemerkt, beobachtete ich diesen Zahnwechsel nicht nur bei den Teleostomi², sondern auch bei den Amphibien (Anuren und Urodelen) und bei den Reptilien (in 5 Ordnungen). Unten folgt eine Liste derjenigen Gattungen, bei welchen dieses Gesetz sehr deutlich beobachtet werden konnte.

Wenn die Bezahnung voll, lückenlos erscheint, so ist daraus doch nicht der Schluss zu ziehen, dass hier der gesetzmässige Wechsel fehlte; in den meisten Fällen lässt ein Präparat der Innenseite des Kiefers die jungen Zähne deutlich erkennen. Gelegentlich kann aber auch das nicht zu beobachten sein und wir haben dann gerade ein Präparat aus der Periode, während welcher die jungen Zähne ausgewachsen sind und die alten noch kein bemerkbares Stadium des Ersatzes zeigen; ein zweites Exemplar wird aber zweifellos den Ersatz wieder zeigen. Noch weiter in die Details dieser interessanten Gesetzmässigkeit im Zahnersatz einzugehen, würde dem Gegenstande der vorliegenden Untersuchung zu ferne liegen.

Liste der Gattungen, bei welchen deutlich Zahnwechsel beobachtet wurde:

Fische		Amphibia	Reptilia
Acrodont:	Thecodont:	<i>Rana</i>	<i>Boa</i>
<i>Esox</i>	<i>Saurocephalus</i>	<i>Menobranthus</i>	<i>Naja</i>
<i>Cimolichthys</i>	<i>Saurodon</i>		<i>Crotalus</i>
<i>Enchodus</i>	<i>Ichthyodectes</i>		<i>Python</i>
<i>Pomognathus</i>	<i>Portheus</i>		<i>Natta</i>
<i>Osmerus</i>	<i>Gymnarchus</i>		<i>Vipera</i>
<i>Muraena</i>	<i>Embiotica</i>		<i>Crocodylus</i>
<i>Leucisperca</i>	<i>Chirocentrus</i>		<i>Ichthyosaurus</i>
<i>Scomber</i>	<i>Protosphyraena</i>		<i>Varanus</i>
<i>Merluccius</i>			<i>Iguana</i>
<i>Polypterus</i>	Pleurodont:		<i>Lacerta</i>
<i>Lepidosteus</i>	<i>Salmo</i>		<i>Platycarpus</i>
<i>Amia</i>	<i>Pachyrhizodus</i>		
<i>Mola</i>			
<i>Sciaena</i>			

¹ Morph. Arbeiten Bd. 7, Heft 3, S. 563, Fig. 8.

² Teleostomi = Ganoidei + Teleostier.

Register.

(Die beschriebenen Arten sind mit einem Sternchen (*) bezeichnet.)

- Acrodontosaurus* MASON 258.
Agnomius 254.
 .. *evolutus* STEW. 257.
 .. *polymicrodus* STEW. 256.
 Albulidae 252.
Amia 283.
 **Amphicyon* 125, 134.
 .. *ambiguus* FILH. 130, 131.
 .. *giganteus* LAURILLARD 128.
 .. *intermedius* SUESS 124.
 .. *lemanensis* POM. 129.
 .. *major* BLAINV. 124.
 .. *rugosidens* SCHLOSSER 130.
 .. *steinheimensis* FRAAS 127.
Amphicyonodon palustris SCHLOSSER 116.
Beryx 254.
Beryx (?) *multidentatus* STEW. 257.
Boa 283.
 **Cephalogale* 109, 138.
 .. *brevirhina* HOFMANN 103.
Cestracion 168.
Chaetetes ? 22.
 Chirocentridae 236.
Chirocentrus 283.
 **Cimolichthys* LEIDY 267, 283.
 * .. *contracta* COPE 273.
 * .. *Merrillii* COPE 272.
 * .. *nepaeolica* COPE 271.
 * .. *semianiceps* COPE 273.
Cladocyclus AG. 236.
 .. *occidentalis* LEIDY 242.
Cladodus 171.
 Coccoserinae 4.
 **Coccoseris* 9.
 * .. *Schmidtii* KLÄR 10.
 * .. *Ungerni* EICHW. 11.
Crocodylus 283.
Crotalus 283.
 **Cynodon* 115, 139.
 * .. *gracilis* FILH. 117.
Daptinus COPE 247.
 .. *phlebotomus* COPE 248.
Dinocyon 121.
Diplopora QUENST. 26.
 Elopidae 254.
Embiatica 283.
Empo COPE 267.
 .. *contracta* COPE 273.
 .. *lisbonensis* STEW. 272.
 .. *Merrillii* COPE 272.
 .. *nepaeolica* COPE 271.
 .. *semianiceps* COPE 273.
 Enchodidae 267.
 **Enchodus* 273, 283.
 * .. *anurodus* STEWARD 280.
 * .. *dolichus* COPE 279.
 * .. *parvus* STEW. 280.
 * .. *petrosus* COPE 278.
 * .. *Shumardi* LEIDY 280.
 **Frisichthe* COPE 215.
 .. *nitida* COPE 227.
 **Eryops megacephalus* COPE 61, 85, 89 ff.
Esox 283.
 **Euarctos arctos* 98.
 * .. *etruscus* 98.
 **Euarctos spelaeus* 98.
 * .. *tibetanus* 98.
Eurygnathus DAVIS 274.
Eurypholis DAVIS 274.
Gillicus polymicrodus HAY 242.
Gymnarchus 283.
 **Helarctos malayanus* 98.
Heliolites 39.
 .. *asteriscus* F. RÖM. 4.
 .. *dubius* 22.
 .. *favosus* 22.
 .. *inordinatus* 4.
 * .. *intricatus* var. *lamellosa*
 LINDSTR. 42.
 .. *megastoma* 37.
 .. *parvistella* F. RÖM. 39.
 .. *subtilis* 4.
 Heliolitidae 3.
 Heliolitinae 39.
 **Hemicyon* 107.
Heptanchus 168.
 **Hyaenarctos* 103, 106.
Hyaenarctos arctoidens DEPÉRET 107.
 .. *minutus* (SCHLOSS.) KOKEN 103.
 **Hybodus* AG. emend CAMPBELL BROWN
 149 ff.
 * .. *Fraasi* CAMPB. BROWN 151.
 * .. *Hauffianus* E. FRAAS 159.
Hypsodon 236, 246, 258.
 **Ichthyodectes* COPE 236, 283.
 * .. *anaides* COPE 244.
 * .. *arcuatus* COPE 244.
 * .. *ctenodon* COPE 244.
 * .. *hamatus* COPE 243.
 * .. *multidentatus* COPE 243.
 * .. *occidentalis* LEIDY 242.
 .. *polymicrodus* CROOK 242.
Ichthyosaurus 283.
Iguana 283.
Ischyrocephalus v. D. MARK 273.
Isodus HECKEL 273.
Koninckella 204.
 **Koninckella* cfr. *gibbuloa* GEMM. sp. 204.
Koninckodonta 203.
 **Koninckodonta Fuggeri* BITTN. 203.
Lacerta 283.
Lepidosteus 283.
Leucisperca 283.
Lonsdalia inordinata D'ORB. 4.
Lutra dubia DEPÉRET 104.
Lyellia E. u. H. 26.
Madrepora mammillaris WAHLENBERG 27.
 **Melursus labiatus* 98.
Menobranchus 283.
Merlucius 283.
Molva 283.
Muraena 283.
Naia 283.
Natta 283.
Nicholsonia KLÄR 37.
 **Nicholsonia megastoma* MC. COY 37.
 **Osmeroides* AGASSIZ 254.
 * .. *evolutus* COPE ? 257.
 * .. *polymicrodus* STEW. 256.
Osmerus 283.
 **Pachycynodon* 113, 139.
 **Pachyrhizodus* DIXON 258, 283.
 * .. *caninus* COPE 262.
 * .. *Kingei* COPE 263.

- *Pachyrhizodus curvatus LOOMIS 265.
 * " ferox STEW. 265.
 * " latimentum COPE 263.
 * " lepitopsis COPE 265.
 * " leptognathus STEW. 265.
 * " Sheari COPE 264.
 * " inordinata LONSD. sp. 4.
 Palaeopora, M'COY emend KIÄR 4.
 " megastoma M'COY 37.
 " subtilis M'COY 4.
 Palaeoporites KIÄR 18.
 " estonicus KIÄR 18.
 Palaeoporitinae 18.
 Panthopholis DAVIS 274.
 *Paracynodon 115. 139.
 * " vulpinus SCHLOSSER 116.
 Pelecopterus COPE 215.
 Phasganodus COPE 274.
 Pinacopora NICH. u. ETH. 26.
 Plasmopora EDW. u. HAIME 26.
 * " conferta 27.
 * " intercedens KIÄR 32.
 * " parvotubulata KIÄR 29.
 * " primigenia KIÄR 26.
 * " ramosa KIÄR 32.
 * " stellata KIÄR 31.
 *Plasmoporella KIÄR n. gen. 34.
 " convexitabulata KIÄR 35.
 " convexitabulata var. vesiculosa n. var. 36.
 Plasmoporinae 26.
 Platycarpus 283.
 Plethodidae A. S. WOODWARD 229.
 Polypterus 283.
 Pomognathus 283.
 Porites inordinata LONSD. 4.
 " megastoma M'COY 37.
 Proheliolites KIÄR n. gen. 21.
 * " dubius F. SCHMIDT 21.
 Proheliolitinae 21.
 *Porthicus COPE 246. 283.
 " arcuatus COPE 242.
 Propora E. u. H. 26.
 " conferta M. E. u. H. 27.
 *Protosphyraena LEIDY 215. 283.
 * " nitida COPE 227.
 * " obliquidens LOOMIS 225.
 * " penetrans COPE 224.
 * " FELIX 224.
 * " tenuis LOOMIS 226.
 Protospondyli 215.
 *Pseudamphicyon 132. 137.
 Pseudamphicyon ambiguus SCHLOSS. 131.
 * " helveticus PICT. 134.
 * " lupinus SCHLOSSER 133.
 *Pseudarctos SCHLOSSER n. gen. 117.
 * " bavaricus SCHLOSSER 120.
 *Pseudocoyon 122.
 * " bohemicus SCHLOSSER 124.
 * " sansaniensis LARTET 124.
 *Pseudokingena BÖSE n. gen. 177.
 * " Capellini DI-STEF. 179.
 * " Deslongchampsii DAV. 178.
 *Pseudothyrtodus LOOMIS n. g. 235.
 * " intermedius LOOMIS 236.
 *Pygope gozzanensis PARONA 184.
 * " Neumayri HAAS 185.
 Python 283.
 Rana 283.
 *Rhynchonella Briseis GEMM. var. Intermedia DI-STEF. 192.
 * " Dalmasi DUM. 195.
 * " fasciostata UHLIG 195.
 * " flabellum MENECH. 195.
 * " Greppini OPPEL 194.
 * " inversaformis SCHLOSSER 199.
 * " palmata OPP. 194.
 * " pillula SCHLOSSER 197.
 * " pusilla GEMM. 197.
 * " retroplicata ZITT. 198.
 * " Reynesi GEMM. 196.
 * " sp. aff. Alberti OPP. 193.
 * " variabilis SCHLOTH. 191.
 * " var. rimata GEYER 192.
 * " Zitteli GEMM. 192.
 * " Zugmayri GEMM. 193.
 Rhynchonellina 199.
 * " cfr. Blanci HAAS 199.
 Salmo 283.
 Salmonidae 258.
 Saurocephalus 215.
 * " HARLAN 249. 283.
 * " arapalovus COPE 251.
 * " Broadheadi STEW. 252.
 * " dentatus STEW. 251.
 * " lanciformis COPE 251.
 * " HARL. 251.
 * " phlebotomus COPE 248.
 *Saurodon HAYS. 247. 283.
 * " lanciformis HAYS. 251.
 *Saurodon phlebotomus COPE 248.
 * " pygmaeus LOOMIS 248.
 Sciaena 283.
 *Sclerocephalus labyrinthicus GRINITZ 88.
 Scomber 283.
 Semionotus 274.
 Spiriferina 199.
 * " aff. Davidsoni DESL. 202.
 * " cfr. angulata OPP. 199.
 * " decipiens SCHLOSSER 201.
 * " gryphoidea UHLIG 200.
 * " cfr. Münsteri DAVIDS 202.
 * " cfr. rostrata SCHLOTH. 200.
 * " aff. rupestris C. DESL. 202.
 Stelliporella WENZEL 39.
 Symmorium 171.
 *Syntegmodus LOOMIS n. gen. 252.
 * " altus LOOMIS 253.
 Terebratula 180.
 * " Aspasia MEN. 181.
 *Terebratula chryzilla UHLIG 180.
 * " de Lorenzoi BÖSE 181.
 * " sp. ind. 183.
 Tetheodus COPE 273.
 " pephero COPE 278.
 *Thalassarctos maritimus 98.
 Thecia confuens 4.
 *Thryptodus LOOMIS n. gen. 229.
 * " rotundus LOOMIS 235.
 * " Zitteli LOOMIS 234.
 Tremarctos americanus 98.
 " ornatus 98.
 *Ursavus SCHLOSSER n. gen. 101.
 * " brevirohinus HOFM. 98. 103.
 * " primaevus GAILL. sp. 104.
 *Ursus 97.
 * " Böckhi SCHLOSSER 98. 101.
 *Ursus etruscus CUV. 100.
 " primaevus GAILL. 104.
 Varanus 283.
 Viper 283.
 Waldheimia DAVIDSON 186.
 * " ampezzana SCHLOSSER 189.
 * " batillaeformis BÖSE 186.
 * " Meneghini PARONA 188.
 * " oxygonia UHLIG 187.
 * " Partschii OPPEL 188.
 * " securiformis GEMM. 187.
 Xenacanthus 171.
 Xiphactinus 246.
 Xiphias LEIDY 215.

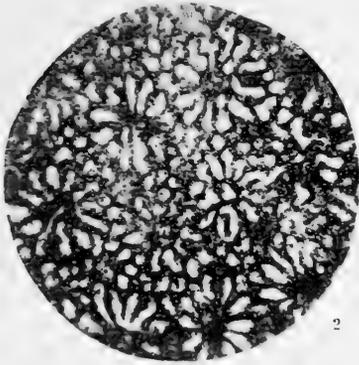


Tafel-Erklärung.

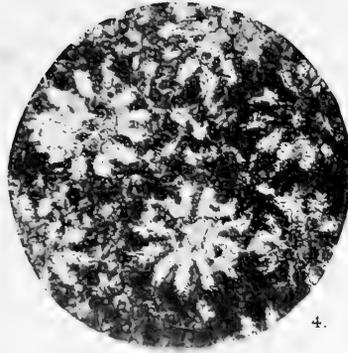
Tafel I.

(Alle Figuren direkt nach Photographien.)

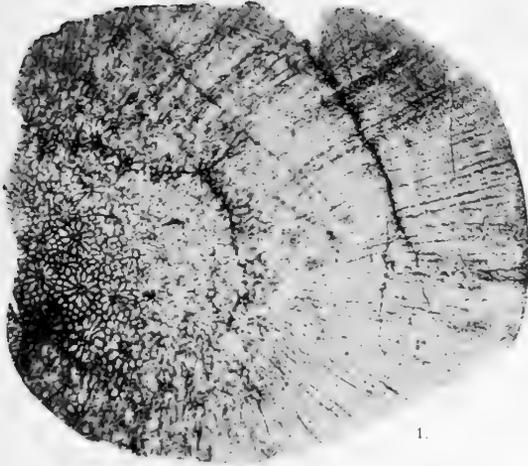
- Fig. 1—6. **Palaeopora inordinata** LONSD. pag. 4.
- „ 1. Querschnitt eines Zweiges von einem Stock aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1.
 - „ 2. Ein Theil desselben. Vergr. 18 : 1.
 - „ 3. Längsschnitt eines Zweiges von demselben Fundorte. Vergr. 7 : 1.
 - „ 4. Querschnitt der Varietät von Esthland, Piersal, Zone F₁. Vergr. 18 : 1.
 - „ 5. Derselbe. Vergr. 7 : 1.
 - „ 6. Längsschnitt derselben. Vergr. 7 : 1.
-



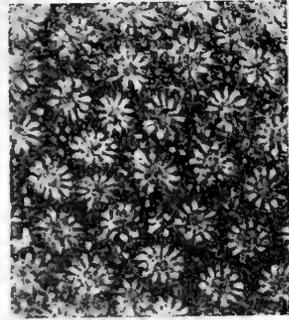
2.



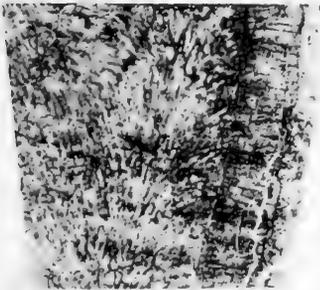
4.



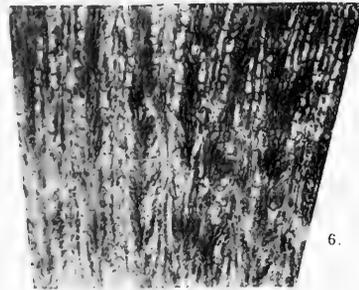
1.



5.



3.



6.

Lichtdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.



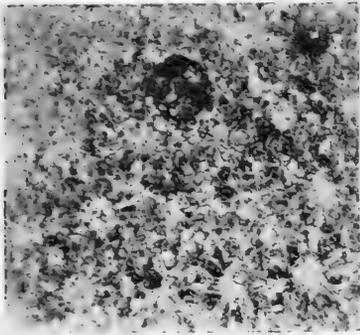


Tafel-Erklärung.

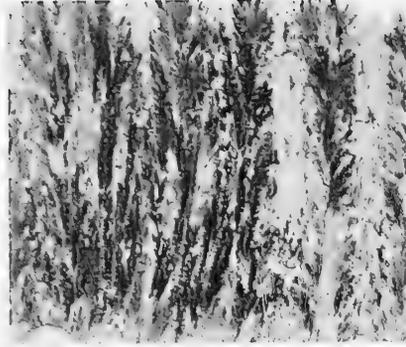
Tafel II.

(Fig. 1—4 direkt nach Photographien, Fig. 5—7 von Herrn KRAPP gezeichnet.)

- Fig. 1—2. **Coccoseris Schmidtii** nov. sp., pag. 10.
- .. 1. Querschnitt eines Stockes aus Sutlep, Esthland (F₁). Vergr. 7 : 1.
 - .. 2. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
- .. 3—6. **Coccoseris Ungerni** EICHW., p. 11.
- .. 3. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
 - .. 4. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
 - .. 5. Längsschnitt eines anderen norwegischen Exemplares. Vergr. 20 : 1.
 - .. 6. Querschnitt desselben. Vergr. 20 : 1.
- .. 7. **Protaraea vetusta** HALL, pag. 10.
- .. 7. Längsschnitt eines amerikanischen Exemplares, das sich auf einer Strophomena angesiedelt hat. Vergr. 20 : 1.



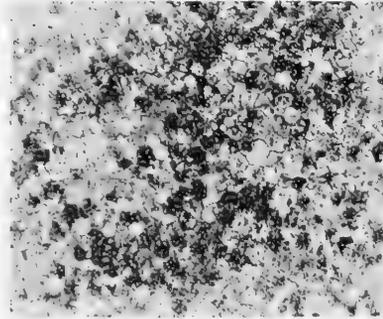
1.



2.



4.



3.

6.

5.

7.



Lithdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.

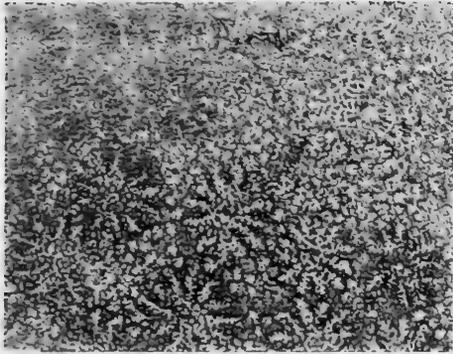


Tafel-Erklärung.

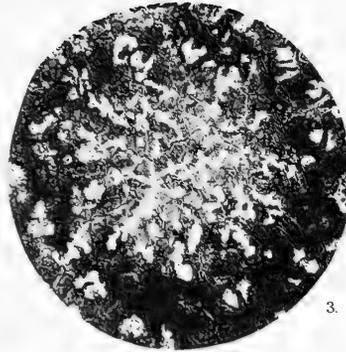
Tafel III.

(Alle Figuren direkt nach Photographien.)

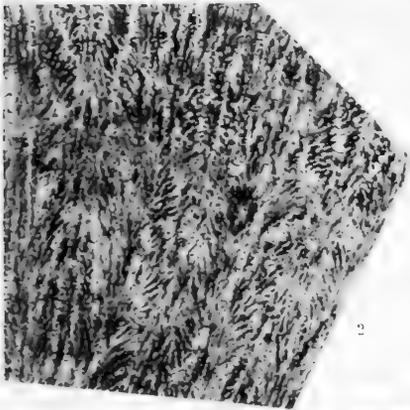
- Fig. 1—4. **Palaeoporites estonicus** nov. gen. n. sp., pag. 18.
.. 1. Querschnitt eines Stockes aus Rõa, Zone F₂, Esthland. Vergr. 7 : 1.
.. 2. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
.. 3. Querschnitt einer Thekalröhre von Fig. 1 unter Vergr. 18 : 1.
.. 4. Längsschnitt einer Thekalröhre von Fig. 2 unter Vergr. 18 : 1.
.. 5—6. **Proheliolites dubius** F. SCHM., pag. 21.
.. 5. Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
.. 6. Querschnitt eines Stockes von demselben Ort. Vergr. 7 : 1.
-



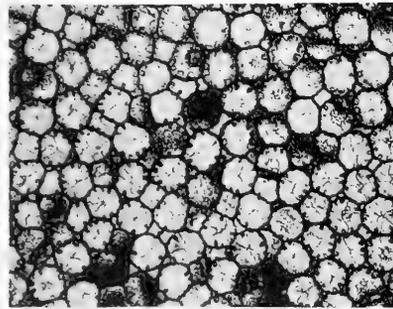
1.



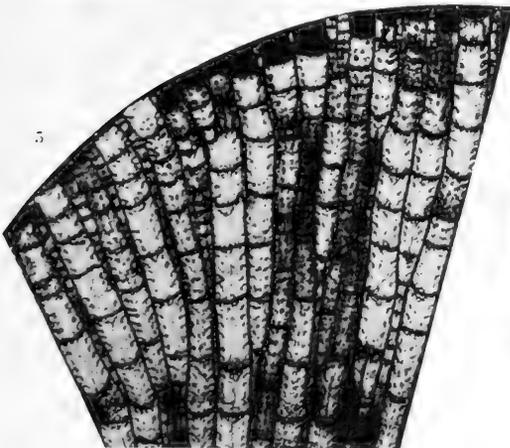
3.



2.



6.



5.



4.

Lithdruck v. Carl Ebnor, Stuttgart.



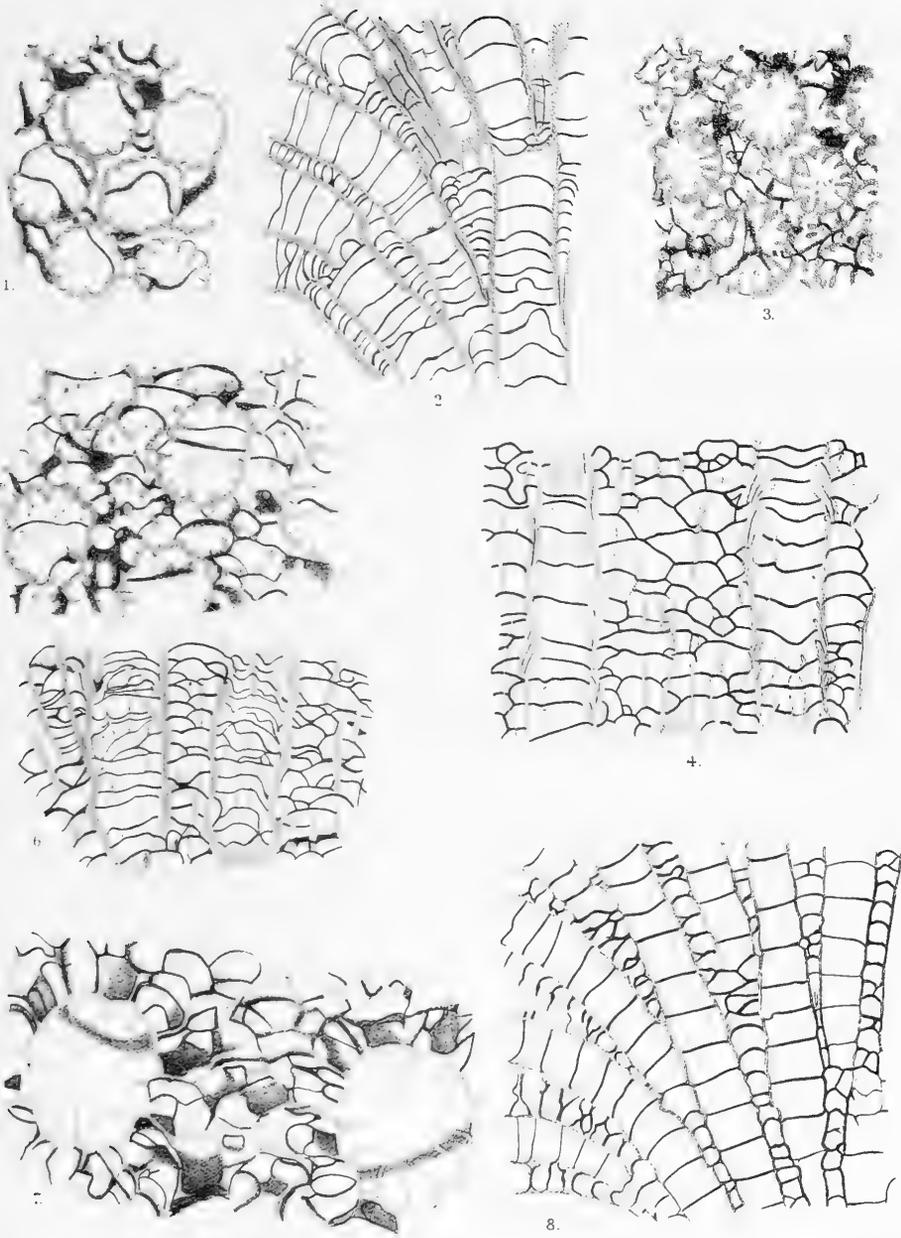


Tafel-Erklärung.

Tafel-IV.

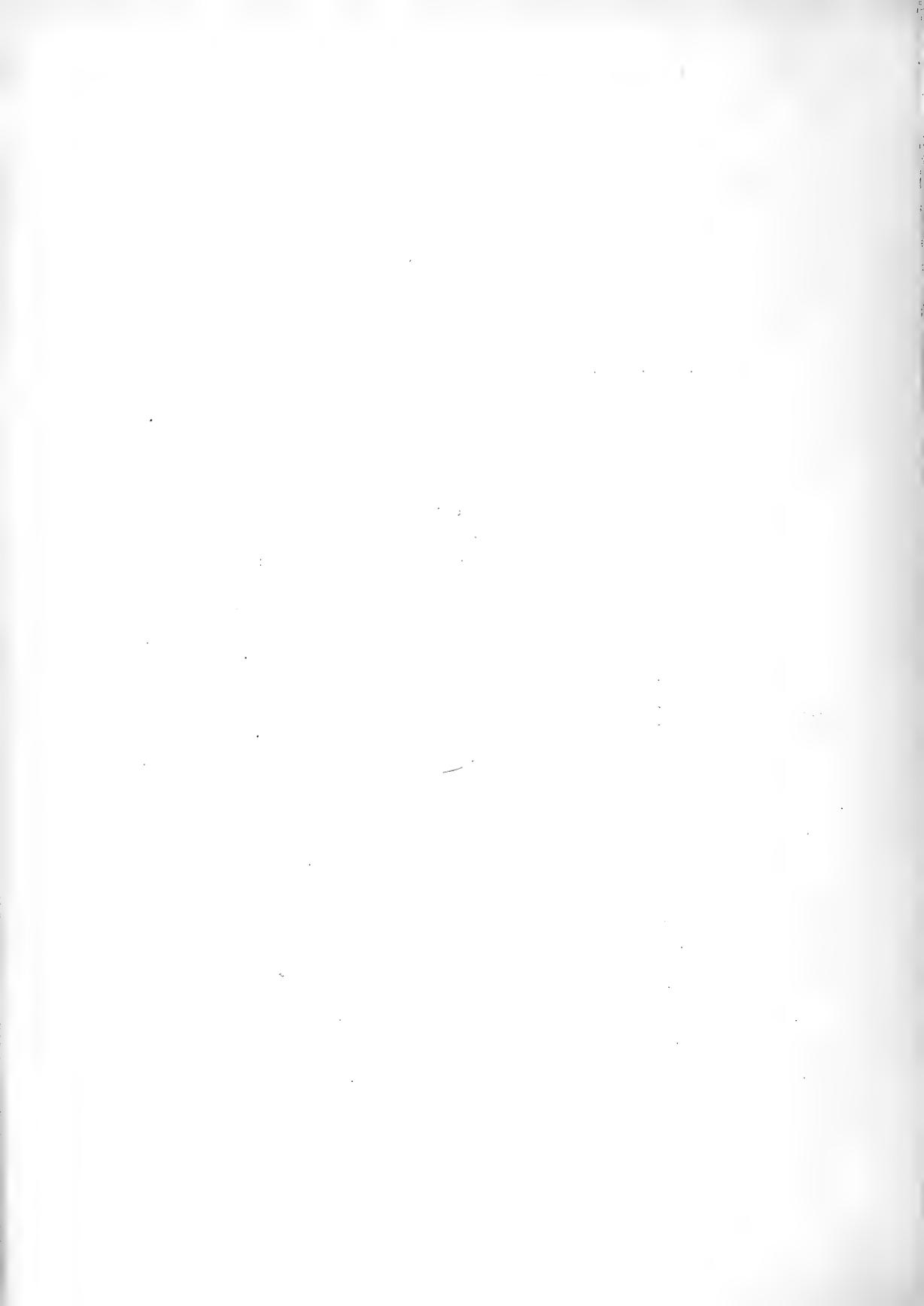
(Alle Figuren von Herrn KRAPP gezeichnet.)

- Fig. 1—2. **Plasmopora primigenia** nov. sp., pag. 26.
„ 1. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Frognö, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1.
„ 2. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 3—4. **Plasmopora conferta** EDW. & H., pag. 27.
„ 3. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
„ 4. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 5—6. **Plasmopora conferta** EDW. & H., Mutatio, pag. 29.
„ 5. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 b, Östre Svartö, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
„ 6. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 7. **Plasmopora petaliformis** LONSD., Querschnitt eines Stockes aus Wenlock, England. Vergr. 7 : 1.
„ 8. **Plasmopora parvotubulata** nov. sp., Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1. pag. 29.



1897, p. 2

Lichtdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.





Tafel-Erklärung.

Tafel V.

(Alle Figuren sind von Herrn KRAPF gezeichnet.)

- Fig. 1. **Plasmopora parvotubulata** nov. sp. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1. pag. 29.
- „ 2—3. **Plasmopora stellata** nov. sp., pag. 31.
- „ 2. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 b, Östre Svartö, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
- „ 3. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
- „ 4. **Plasmopora scita** EDW. & H., Querschnitt eines Stockes aus Gotland. Vergr. 7 : 1. pag. 55.
- „ 5—6. **Plasmopora ramosa** nov. sp., pag. 32.
- „ 5. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
- „ 6. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
- „ 7—8. **Plasmopora Grayi** EDW. & H., pag. 34.
- „ 7. Querschnitt eines Stockes aus Gotland. Vergr. 7 : 1.
- „ 8. Längsschnitt desselben, die centrale, unverdickte Zone darstellend. Vergr. 7 : 1.
- „ 9—11. **Plasmoporella convextabulata** nov. gen u. sp., pag. 35.
- „ 9. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
- „ 10. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
- „ 11. Längsschnitt eines Stockes, der Uebergang zu var. *vesiculosa* zeigt, 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1.
- „ 12. **Plasmopora tubulata** LONSD., Querschnitt eines Stockes aus Gotland. Vergr. 7 : 1. pag. 56.
- „ 13. **Heliolites intricatus** var. *lamellosa* LM., Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1. pag. 42.

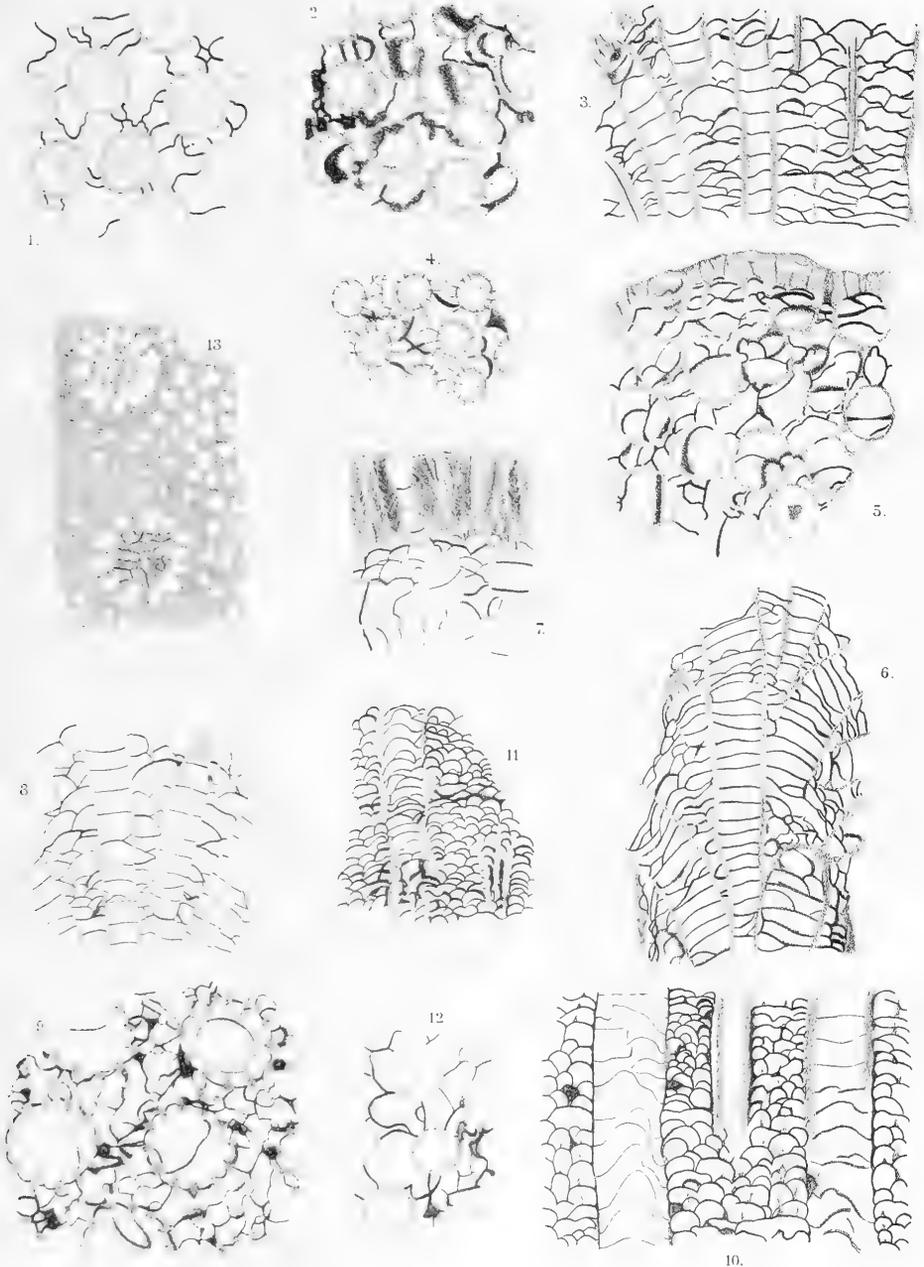
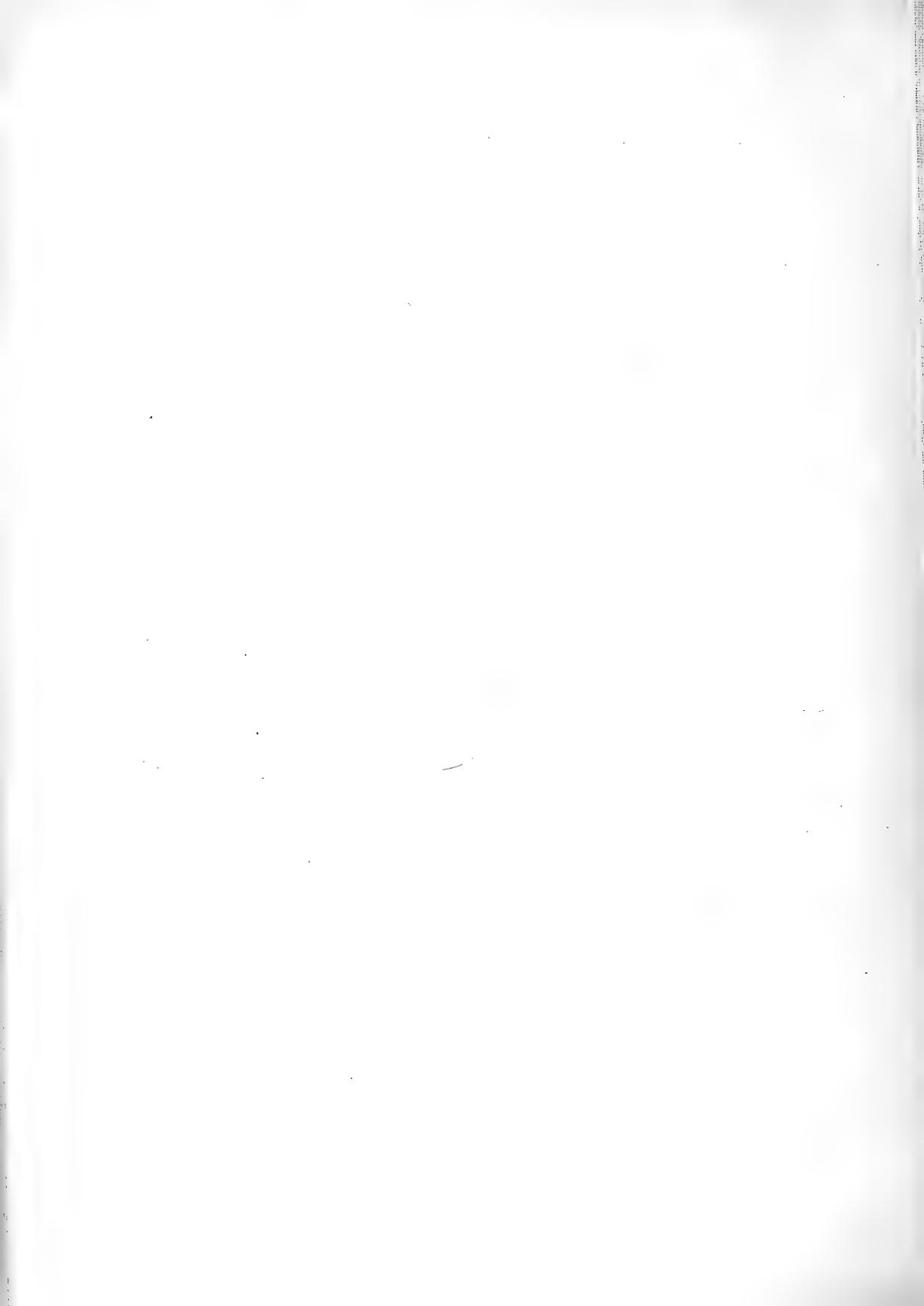
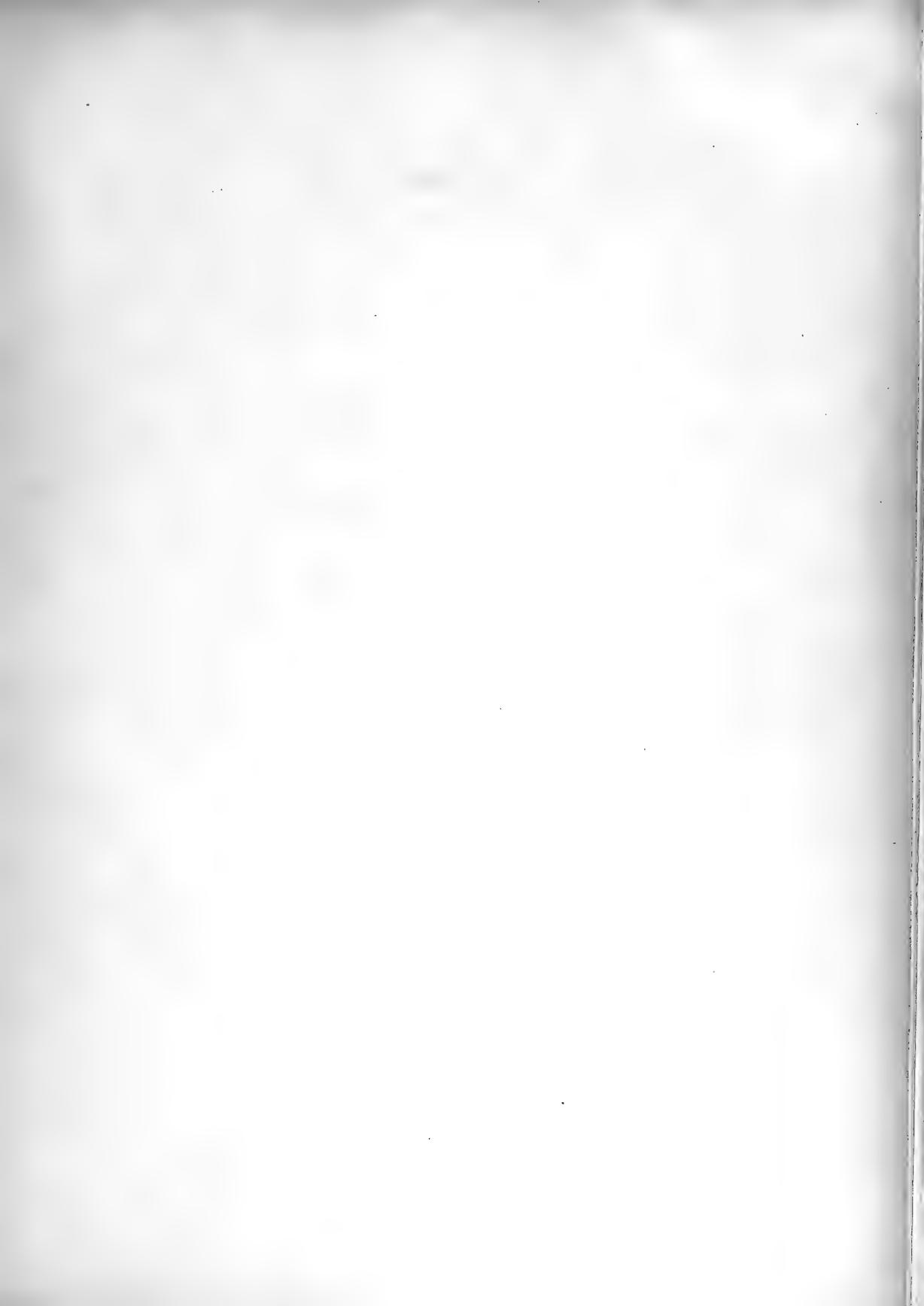


Fig. 1-13

Lichtdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbdlg.
E. Nagels, Stuttgart.



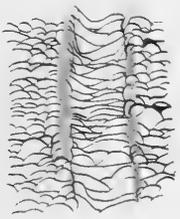


Tafel-Erklärung.

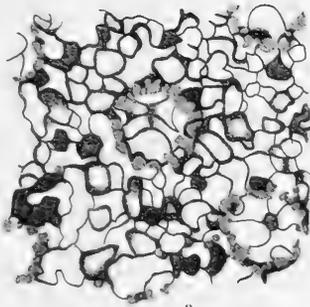
Tafel VI.

(Fig. 1—5 sind von Herrn KRAPP gezeichnet, 6—9 direkt nach Photographien.)

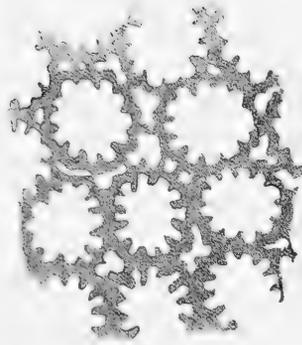
- Fig. 1—2. **Plasmoporella convexotabulata** nov. sp. var. **vesiculosa**. pag. 36.
„ 1. Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
„ 2. Querschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 3—4. **Proheliolites dubius** F. SCHM., Mutatio, pag. 23.
„ 3. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 b, Östre Svartö, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 7 : 1.
„ 4. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 5. **Proheliolites dubius** F. SCHM., Forma primaria, pag. 22. Etage 5 a, Stavnaestangen, Ringerike, Norwegen. Vergr. 7 : 1.
„ 6—7. **Plasmopora intercedens** nov. sp., pag. 32.
„ 6. Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Nyborg, Asker. Vergr. 7 : 1.
„ 7. Querschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 8—9. **Nicholsonia megastoma** M'COY. pag. 37.
„ 8. Querschnitt eines Stockes aus Soida, Esthland, Zone F₁. Vergr. 18 : 1.
„ 9. Längsschnitt desselben. Vergr. 18 : 1.



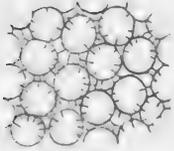
1.



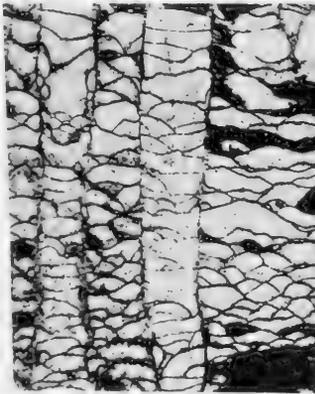
2.



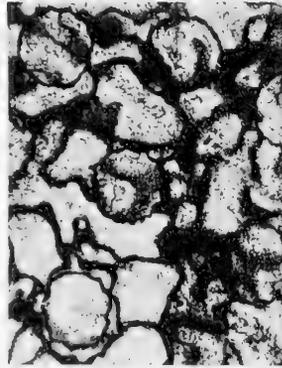
3.



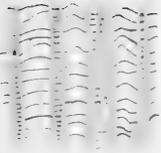
5.



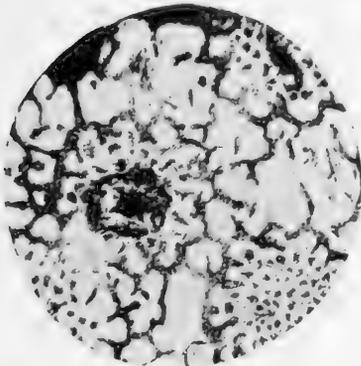
6.



7.



4.



8.



9.

Lichtdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.



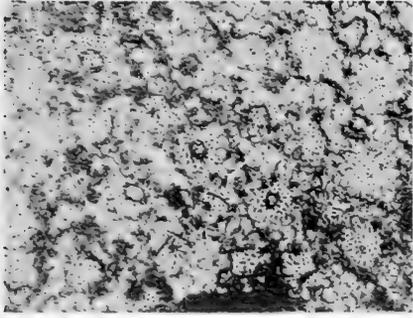


Tafel-Erklärung.

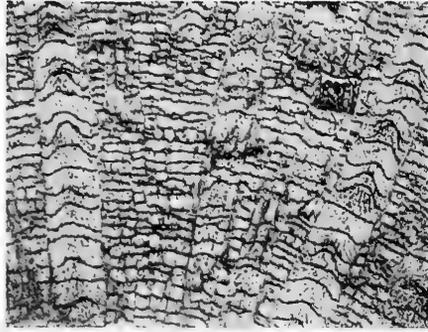
Tafel VII.

(Fig. 1—4 und 6—7 direkt nach Photographien, Fig. 5 und 8 von Herrn KRAFF gezeichnet.)

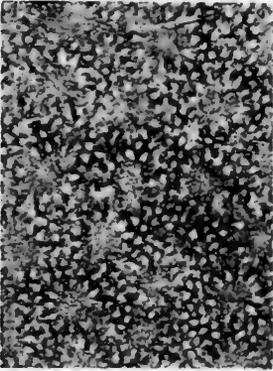
- Fig. 1—2. **Nicholsonia megastoma** M'COY, pag. 37.
„ 1. Querschnitt eines Stockes aus Soida, Esthland, F₁. Vergr. 7 : 1.
„ 2. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 3—5. **Heliolites intricatus** var. **lamellosa** LM, pag. 42.
„ 3. Querschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Asker, Norwegen. Vergr. 7 : 1.
„ 4. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 5. Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 a, Stavnæstangen, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 20 : 1.
„ 6—8. **Heliolites parvistella** F. RÖM., pag. 39.
„ 6. Querschnitt eines Stockes aus Esthland, F₂. Vergr. 7 : 1.
„ 7. Längsschnitt desselben. Vergr. 7 : 1.
„ 8. Längsschnitt eines Stockes aus der Etage 5 b, Östre Svartö, Ringerike, Norwegen. Vergrößerung 20 : 1.



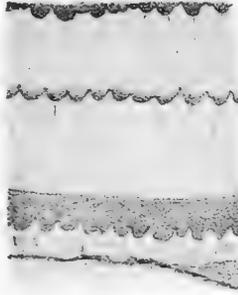
1.



2.



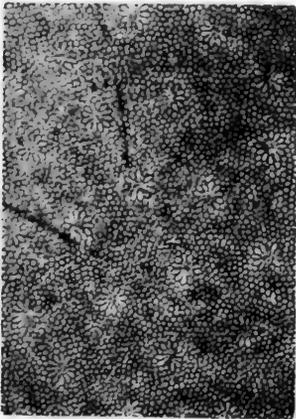
3.



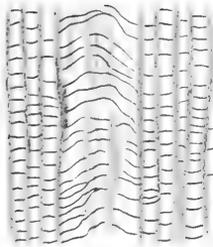
5.



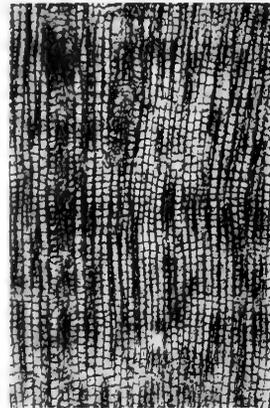
4.



6.

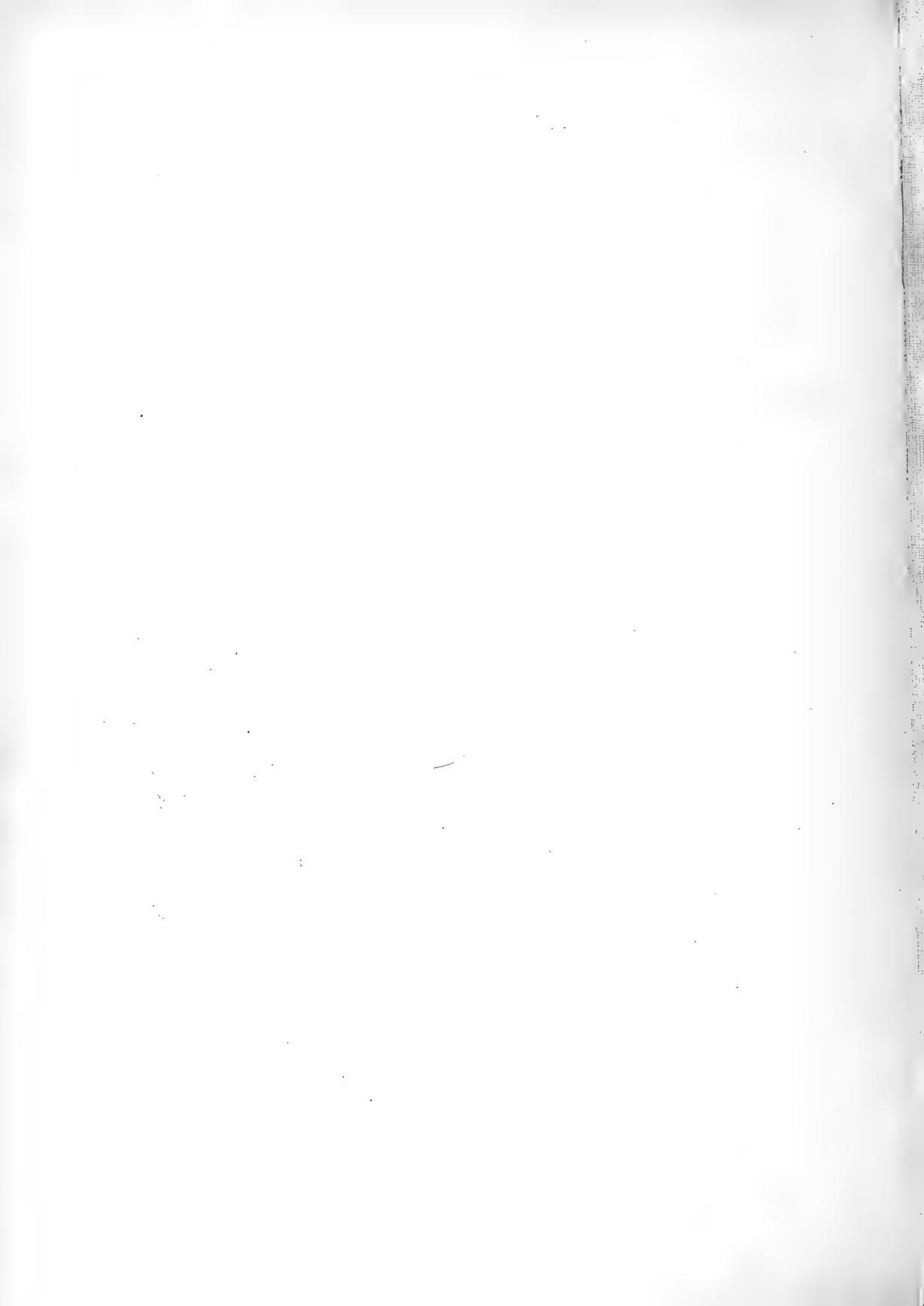


8.



7.

Lichtdruck v. Carl Ebner, Stuttgart.



Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Eryops megacephalus (COPE). Perm. Texas, Indian Creek, Thal des Big Wichita.

Fig. 1. Schädelunterseite (nach 4 Schädeln restaurirt).

P. = *Parasphenoid.* *Pt.* = *Pterygoidea.* *Occ. lat.* = *Occipitalia lateralia.*

Pa. = Palatinregion. *M.* = Maxillarregion. *Pm.* = Praemaxillaregion.

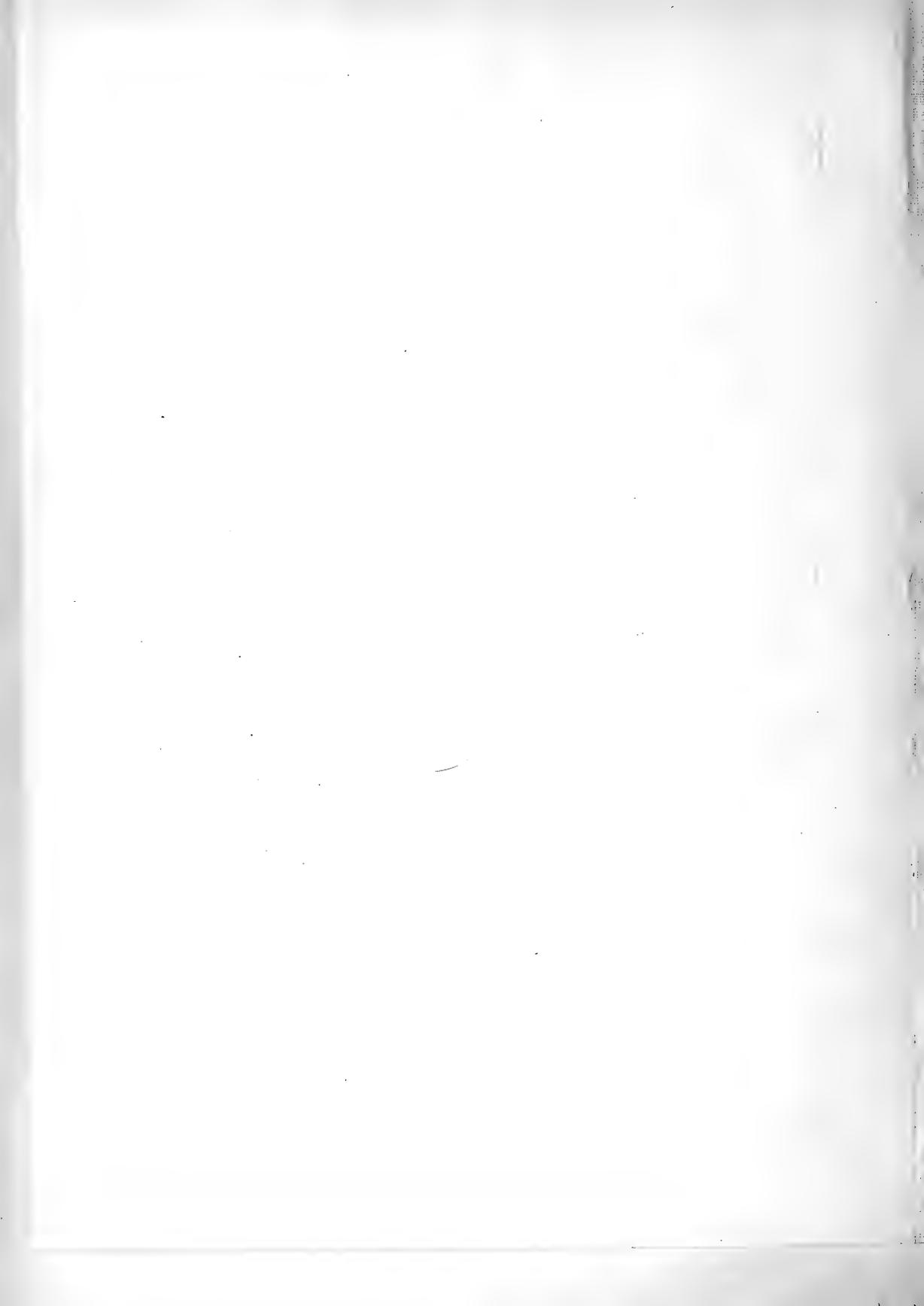
V. = Vomerregion.

„ 2. Unterkiefer, Aussenseite.

„ 3. „ Innenseite.

2/5 natürlicher Grösse.

(Die Original-Exemplare im paläontologischen Staatsmuseum von München.)



Tafel-Erklärung.

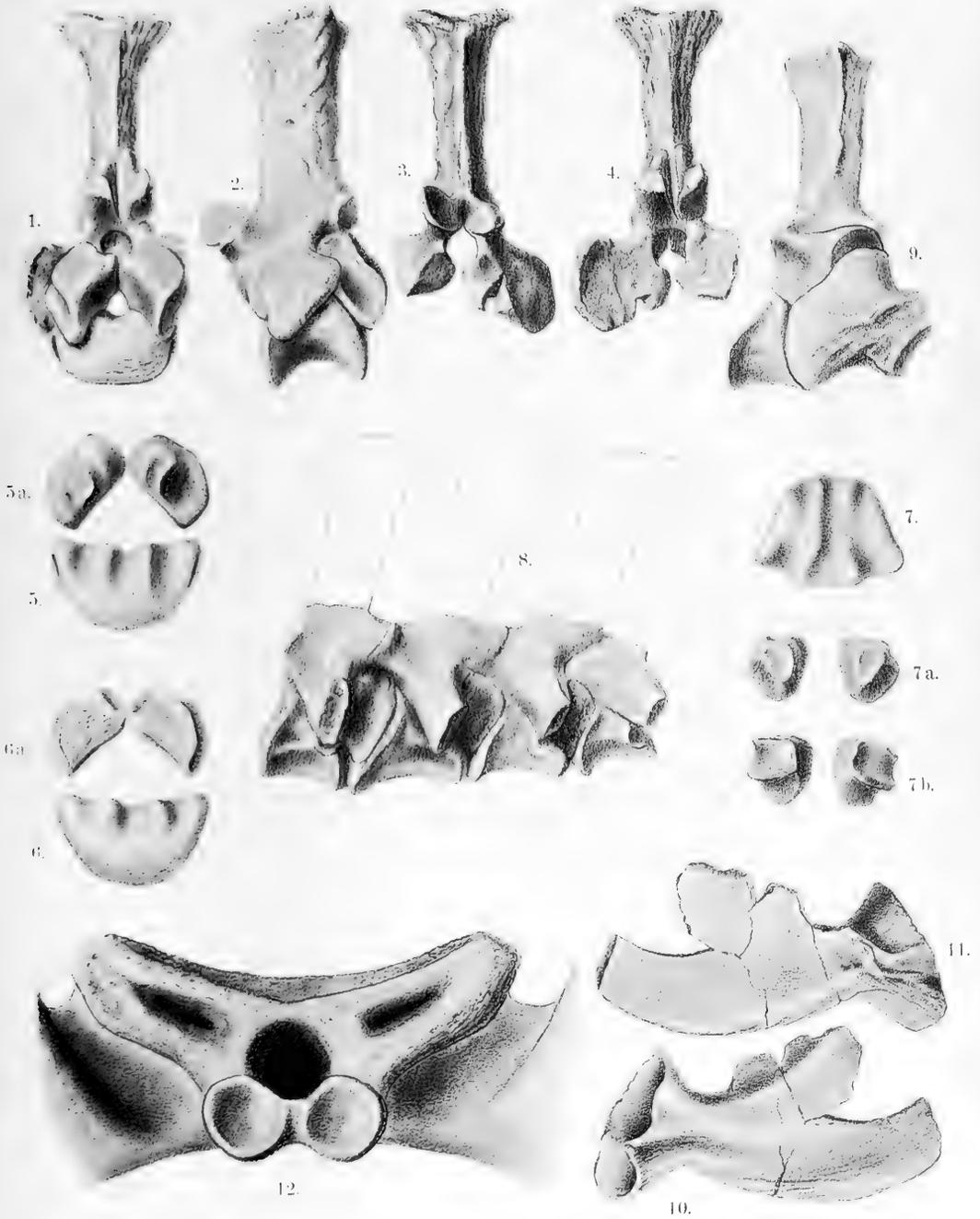
Tafel IX.

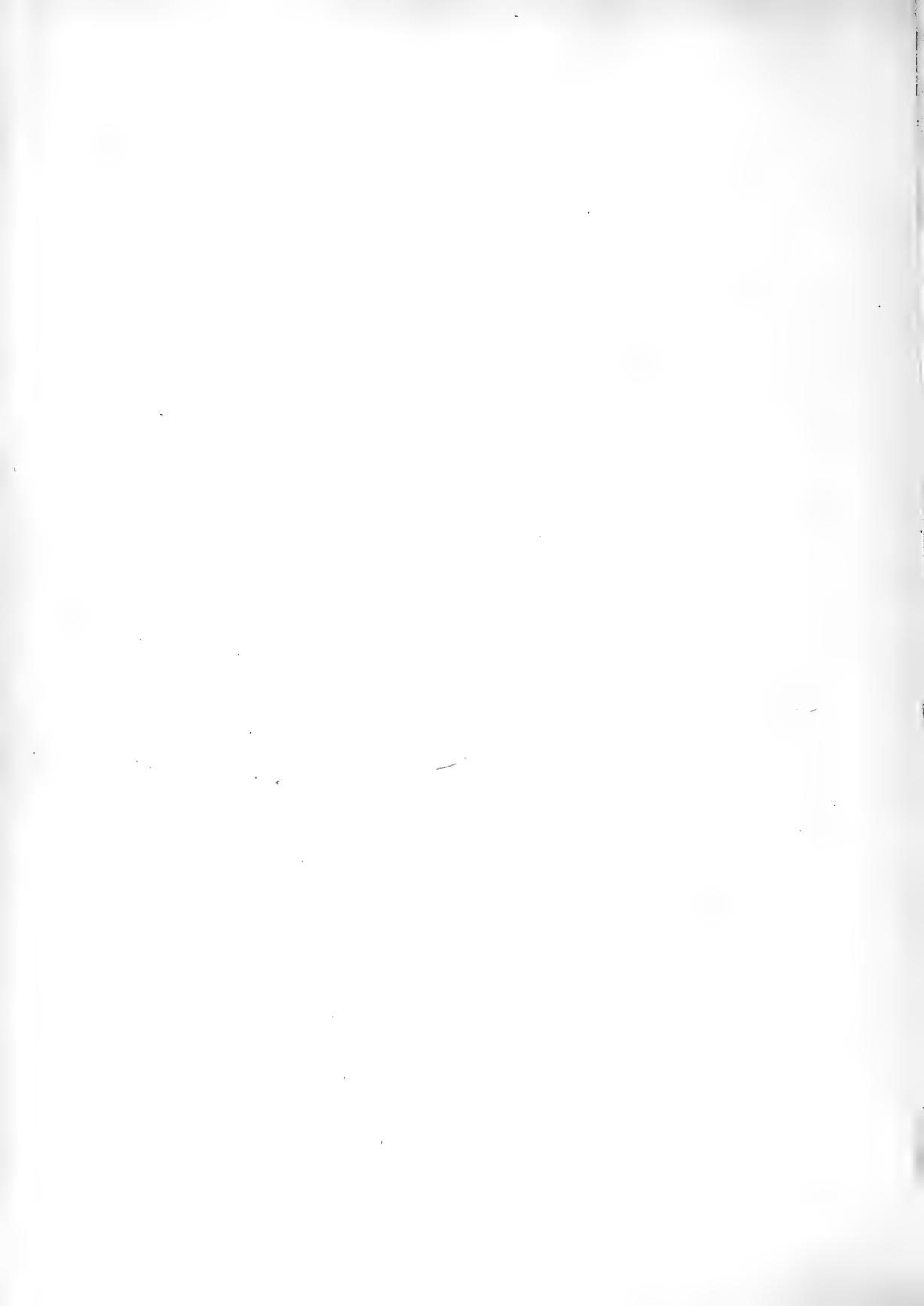
Eryops megacephalus (COPE).

- Fig. 1. Wirbel von hinten.
" 2. Wirbel, Seitenansicht.
" 3. Oberer Bogen, Vorderansicht.
" 4. " " Rückansicht.
" 5. Hypocentrum, Vorderseite.
" 5 a. Pleurocentrum, "
" 6. Hypocentrum, Rückseite.
" 6 a. Pleurocentrum, "
" 7. Hypocentrum von oben.
" 7 a. Pleurocentrum " "
" 7 b. " " unten.
" 8. Zusammenhängendes, etwas gepresstes Stück von 4 Wirbeln. Pleurocentrum fehlt am letzten Wirbel.
" 9. Sacralwirbel mit Rippenkopf der Sacralrippe.
" 10. Rechte Sacralrippe, Innenseite.
" 11. " " Aussenseite.
" 12. Hinterhaupt. (Region des Foramen magnum.)

2/3 natürlicher Grösse.

(Die Original-Exemplare im paläontologischen Staatsmuseum von München.)





Tafel-Erklärung.

Tafel X.

Eryops megacephalus (COPE).

- Fig. 1. Becken, linke Seite.
" 2. " rechte "
" 3. " Rückansicht.
" 4. " von oben.
" 5. Scapula mit Coracoid, Aussenseite.
" 6. " " " Innenseite.

2/3 natürlicher Grösse.

(Die Original-Exemplare im paläontologischen Staatsmuseum von München.)





Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

- Figur 1. *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ. Längsschliff durch die Spitze eines Gaumenzähnhens.
S. = Schmelz, VD. = Vitrodentin, Dr. = Dentinröhrchen. Vergrößerung = 250.
- „ 2. *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ. Querschliff durch die Basis eines Gaumenzähnhens.
P. = Pulpahöhle, Dr. = Dentinröhrchen, Dr.₁ = Endausläufer der Dentinröhrchen, I. = Interglobularräume, VD. = Vitrodentin, Co. = Conturlinien. Vergrößerung = 80.
- „ 3. *Eryops megacephalus* COPE. Längsschliff durch die Spitze eines Kieferzahnes.
P. = Pulpahöhle, S. = Schmelz; VD. = Vitrodentin, Co. = Conturlinien. Vergrößerung = 25.
- „ 4. *Eryops megacephalus* COPE. Querschliff durch das obere Dritttheil eines grossen Kieferzahnes.
P. = Pulpahöhle, S. = Schmelz, VD. = Vitrodentin, Co. = Conturlinien. Vergrößerung = 25.
- „ 5. *Eryops megacephalus* COPE. Querschnitt durch einen kleineren Kieferzahn in der unteren Zahnhälfte.
P. = Pulpa, C. = Cement, VD. = Vitrodentin, VD.₁ = Vitroosteodentinband. Vergrößerung = 25.
- „ 6. *Eryops megacephalus* COPE. Querschliff durch die obere Hälfte eines grossen Kieferzahnes, dicht unterhalb des Beginnes der Faltenbildung.
S. = Schmelz, VD. = Vitrodentin, VD.₁ = Vitroosteodentin, P. = Zipfel der zerschlitzen Pulpahöhle, Co. = Conturlinien. Vergrößerung = 75.
- „ 7. *Eryops megacephalus* COPE. Theil des Querschnitts eines mittelgrossen Kieferzahnes.
P. = Pulpazipfel, C. = Cement, VD. = Vitrodentin, VD.₁ = Vitrotrabeculardentin. Vergrößerung = 50.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 3.

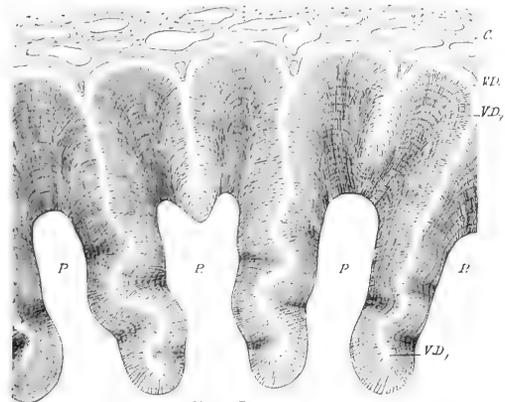
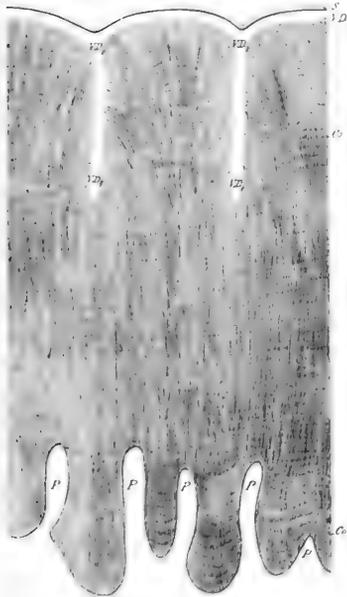
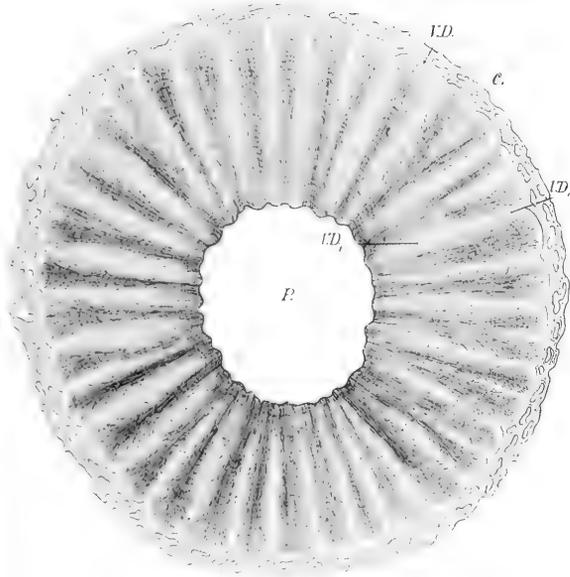
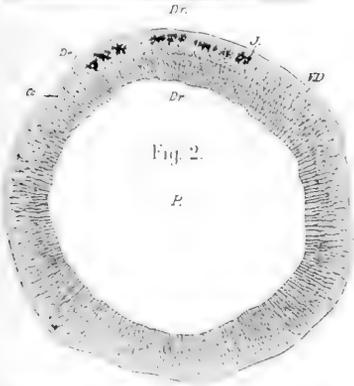
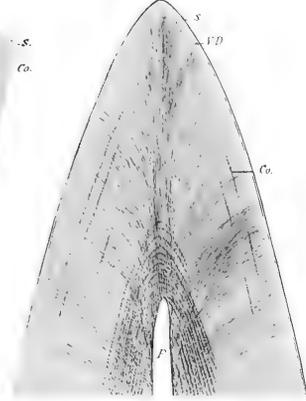
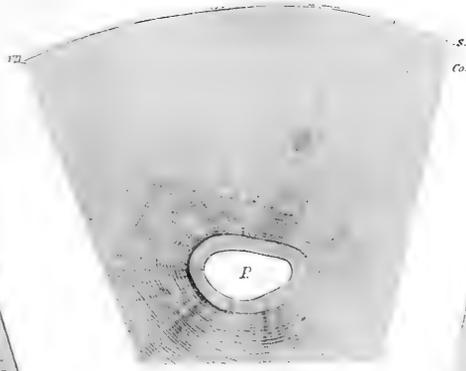
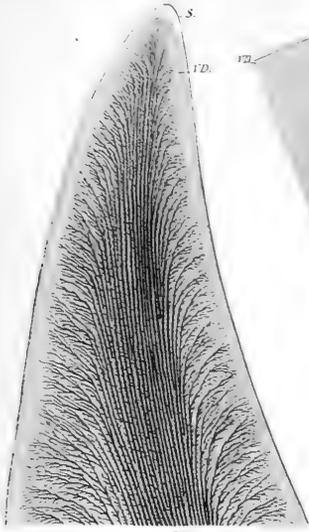
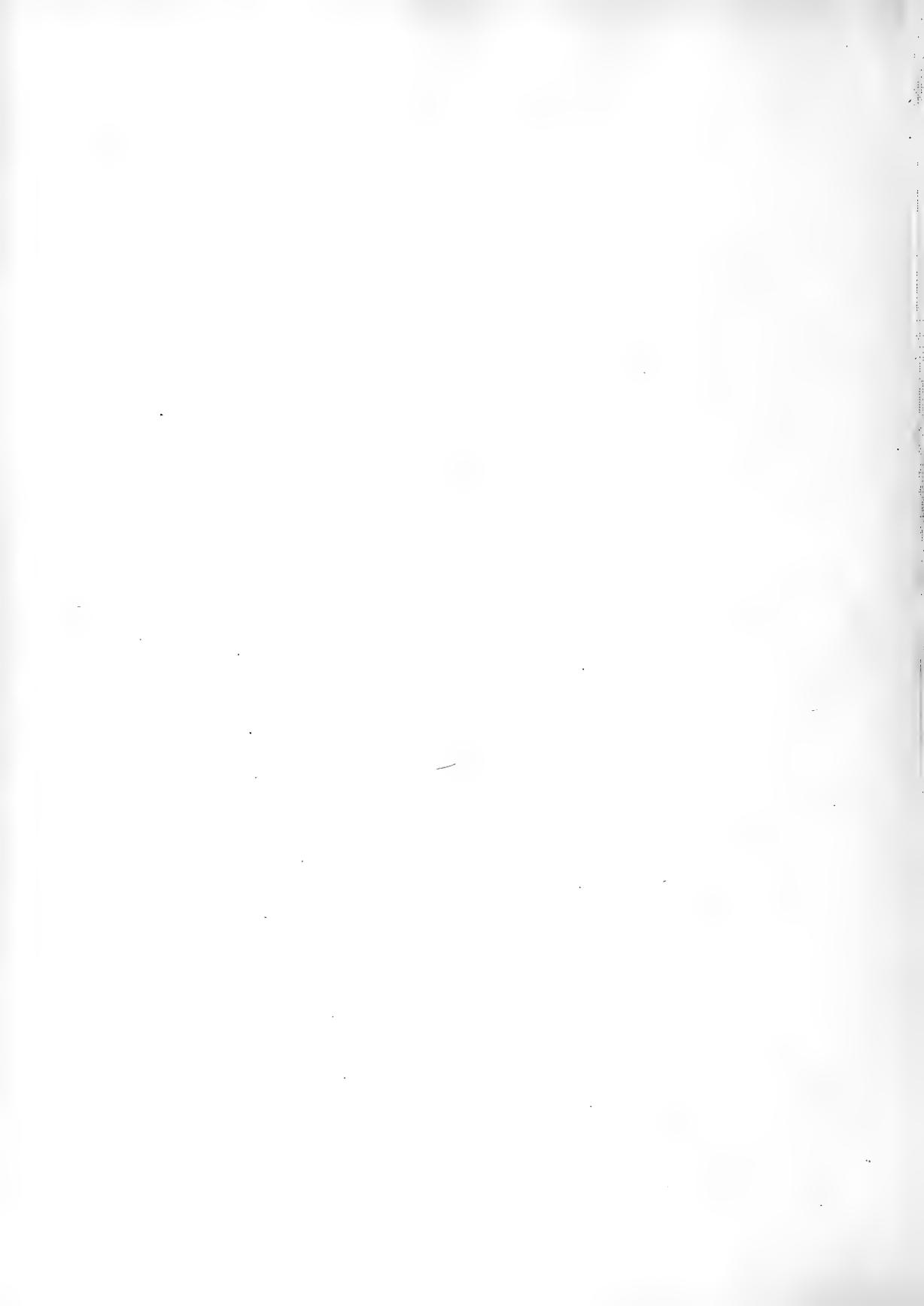


Fig. 6.

Fig. 7.



Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

- Figur 1. *Eryops megacephalus* COPE. Ein Stück Zahnbein nahe der unteren Schmelzgrenze im Längsschliff bei starker Vergrößerung.
S. = Schmelz, *VD.* = Vitrodentin, *I.* = Interglobularräume, *F.* = Wirkliche Gabelungen der Dentinkanälchen, *Dr.* = Dentinröhrchen, *V.* = Quere Verbindungsästchen der NEUMANN'schen Scheiden. Vergrößerung = 250.
- „ 2. *Sclerocephalus labyrinthicus* GEINITZ. Theil eines Querschliffs durch das obere Dritttheil eines grossen Fangzahnes. Peripherischer Verlauf der Dentinröhrchen bei starker Vergrößerung.
*Dr.*₁ = Endverzweigung der Dentinröhrchen, *VD.* = Vitrodentin, *S.* = Schmelz, *Co.* = Conturlinien, *Co.*₁ = Conturlinien mit Interglobularräumen, *Co.*₂ = Conturlinien mit massenhaften grösseren Interglobularräumen. Vergrößerung = 250.
- „ 3. *Eryops megacephalus* COPE. Ein Theil des Querschliffs von Taf. XI Fig. 4 bei starker Vergrößerung.
P. = Rand der Pulpahöhle, *Dr.* = Dentinröhrchen, *V.* = Quere Verbindungsästchen der NEUMANN'schen Scheiden, *Co.* = Normaler Schichtungstreifen (Conturlinie), *Co.*₁ = Schichtungstreifen mit kleinen Interglobularräumen und spiralförmiger Windung der Dentinröhrchen. Vergrößerung = 250.
- „ 4. *Eryops megacephalus* COPE. Längsschliff durch die Basis eines Kieferzahnes in Verbindung mit den Knochen.
P. = Pulpa, *OD.* = Osteodentin. Das Cement *C.* ist eine direkte Fortsetzung des spongösen Osteodentingewebes, auf welchem die Zahnbasis aufsitzt. *K.* = Lamellar geschichteter Kieferknochen, *PD.* = Plicidentinfalten, theils längs, theils schief getroffen, *VD.* = Vitrodentin. Vergrößerung = 10.
- „ 5. *Eryops megacephalus* COPE. Querschnitt durch die Basis eines kleineren Kieferzahnes.
P. = Pulpa, *PD.* = kürzere Plicidentinfalten, *PD.*₁ = längere Plicidentinfalten, welche nach aussen ohne scharfe Grenze in das umgebende Osteodentin *OD.* übergehen. *K.* = Kieferknochen, *VD.* = Vitrodentin, *VD.*₁ = Vitrotrabeculardentin der Falten. Vergrößerung = 18.
- „ 6. *Eryops megacephalus* COPE. Theil eines Querschliffs durch die Basis eines grossen Kieferzahnes.
P. = Pulpazipfel, *C.* = Cement, *VD.* = Vitrodentin, *VD.*₁ = Vitrotrabeculardentinfalten der Falten. Vergrößerung = 35.
- „ 7. *Eryops megacephalus* COPE. Theil eines Querschliffs durch die Basis eines grossen Kieferzahnes.
P. = Pulpazipfel, *P.*₁ = Pulpazipfel blindsackartig abgeschnürt. *VD.* = Vitrodentin, *VD.*₁ = Vitrotrabeculardentinfalten. *C.* = Cement, *G.* = Gefässkanäle im Längs- und Querschnitt. Vergrößerung = 35.

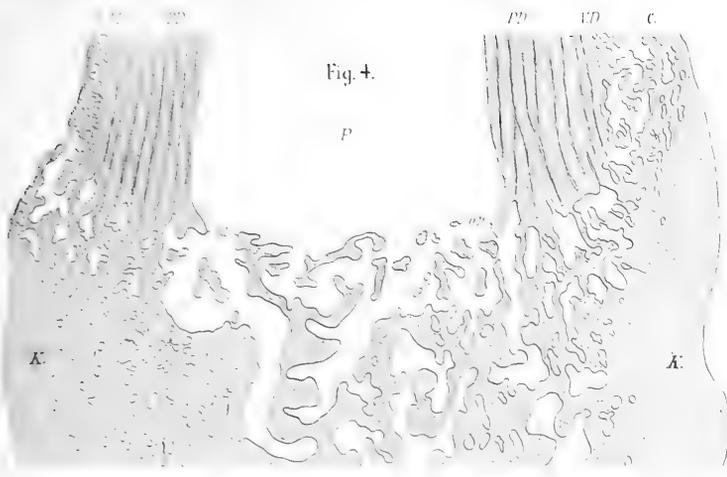


Fig. 4.

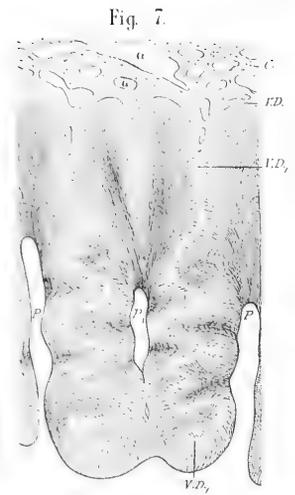


Fig. 7.

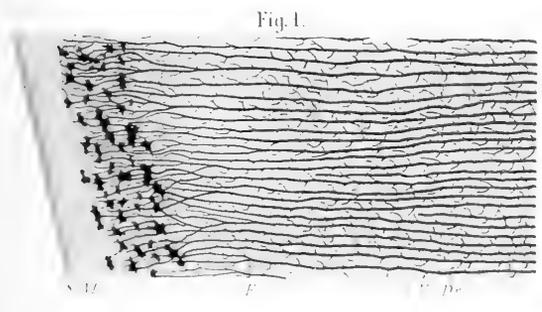


Fig. 1.



Fig. 3.

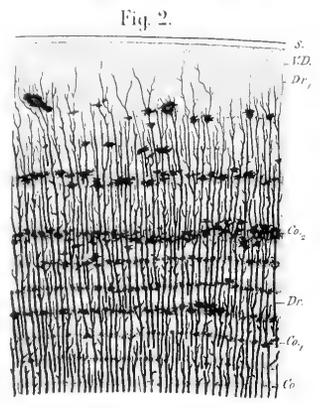


Fig. 2.

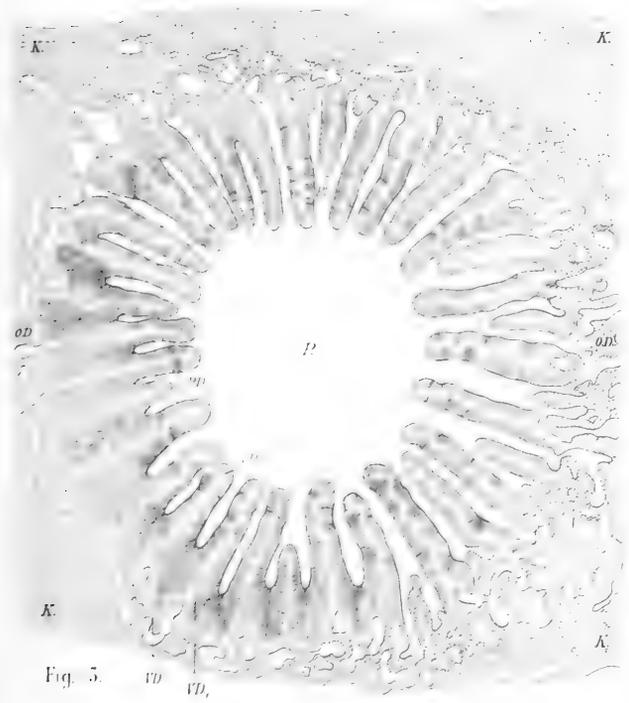


Fig. 5.

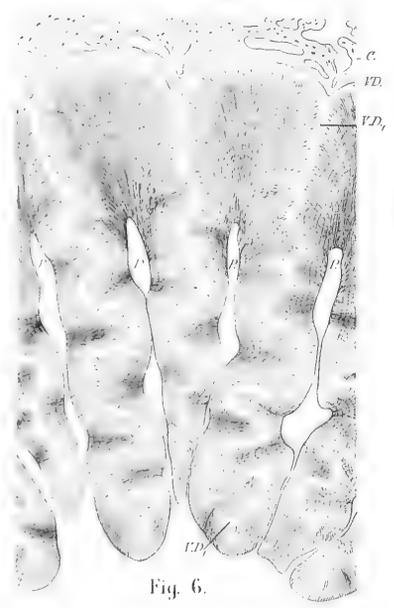


Fig. 6.

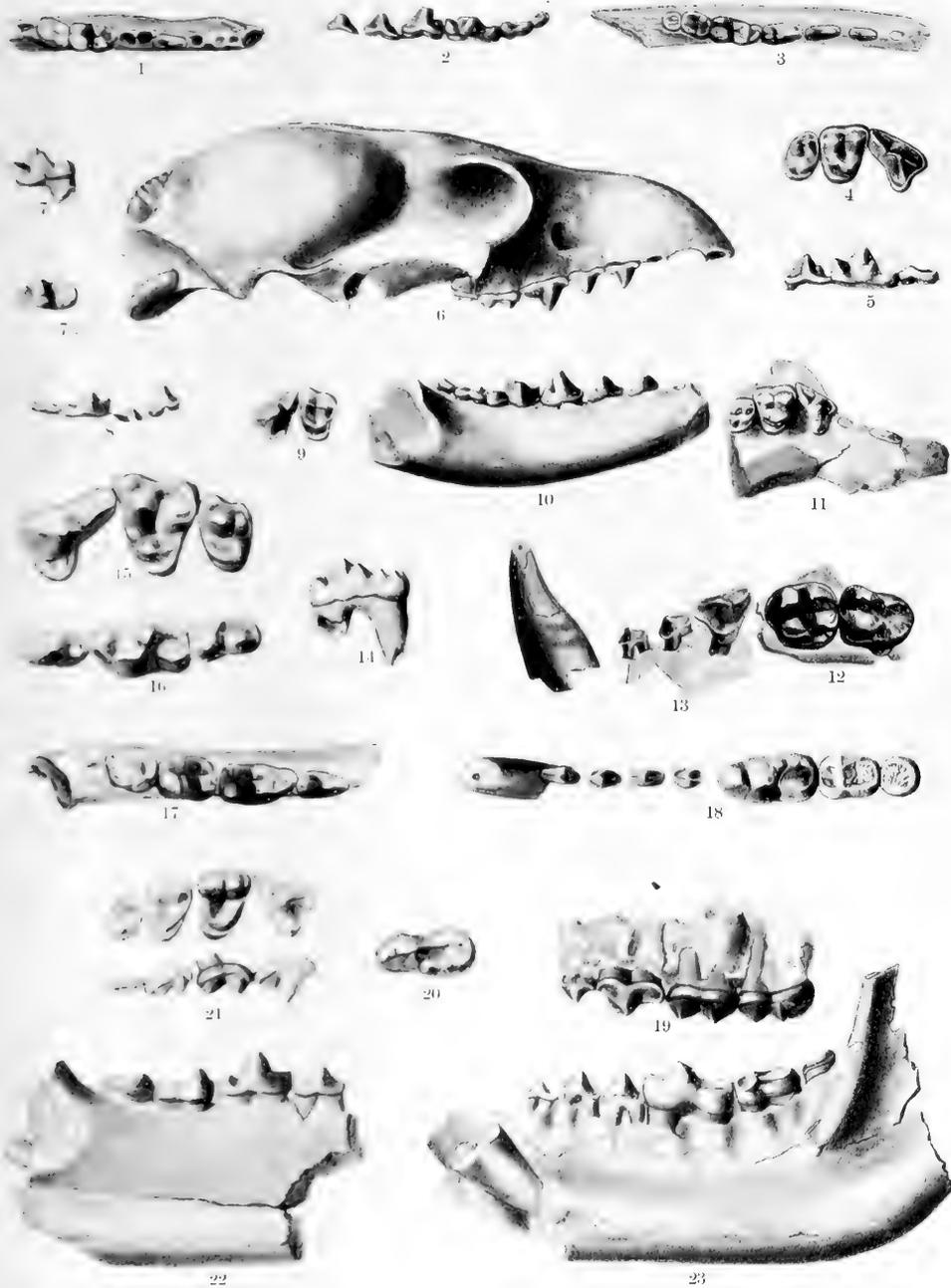


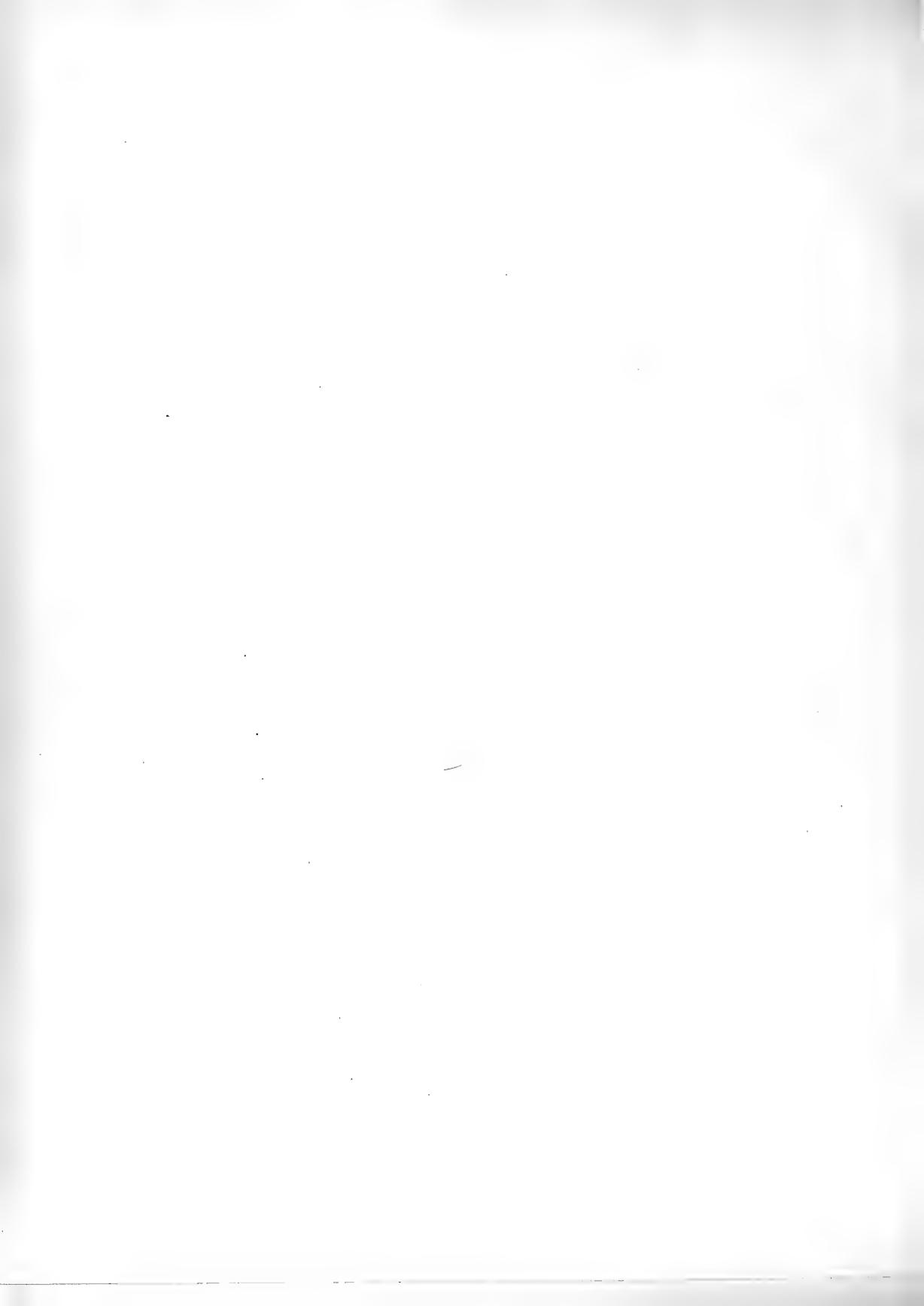


Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

- Fig. 1. *Pachycynodon crassirostris* FILH., Unterkiefer von oben, aus den Phosphoriten von Quercy. Idem Fig. 8.
- „ 2. *Paracynodon vulpinus* n. sp., Untere P_2 — M_3 aus den Bohnerzen von Ulm, von innen. Idem Fig. 3. 10.
- „ 3. „ „ „ Unterkiefer, aus den Bohnerzen von Ulm, von oben. Idem Fig. 2. 10.
- „ 4. *Cephalogale minor* FILH., Obere P_4 — M_2 aus den Phosphoriten von unten.
- „ 5. „ „ „ „ Untere P_4 — M_2 „ „ „ „ „ innen.
- „ 6. *Paracynodon vulpinus* n. sp., Schädel reconstruiert von der Seite, aus den Bohnerzen von Ulm.
- „ 7. *Pachycynodon* cfr. *crassirostris* FILH., Unterer M_1 von innen aus den Phosphoriten von Quercy. Fig. 7a von oben.
- „ 8. *Pachycynodon crassirostris* FILH., Untere P_3 — M_2 von aussen. Idem Fig. 1.
- „ 9. „ „ „ „ Obere P_4 . M_1 von unten, aus den Phosphoriten von Quercy.
- „ 10. *Paracynodon vulpinus* n. sp., Unterkiefer von aussen, aus den Bohnerzen von Ulm. Idem Fig. 2. 3.
- „ 11. „ „ „ „ Oberkiefer von unten, aus den Bohnerzen von Ulm. Idem Fig. 6.
- „ 12. *Ursavus brevirhinus* HOFM. sp., Oberer M_1 . 2 von unten, Obermiocäen von Kieferstädtl in Schlesien. Idem Fig. 19.
- „ 13. „ „ „ „ Oberer C — P_4 von unten, Obermiocäen von Voitsberg in Steiermark. Copie nach HOFMANN. Idem Fig. 19.
- „ 14. „ *primaevus* GAILLARD sp., Unterer M_1 von innen, Obermiocäen von La Grive St. Alban. Copie von DEPÉRET'S „*Lutra dubia*“. Idem Fig. 20.
- „ 15. *Pseudamphicyon lupinus* SCHLOSS., Obere P_4 — M_2 von unten, aus den Bohnerzen von Ulm.
- „ 16. „ „ „ „ „ Untere P_4 — M_2 „ oben, „ „ „ „ „ „
- „ 17. *Pseudarctos bavaricus* n. sp., Unterkiefer mit P_4 — M_3 von oben, aus dem Flinz von Tutzing am Starnberger See. Idem Fig. 22.
- „ 18. *Ursavus brevirhinus* HOFM., Untere C — M_3 von oben, Obermiocäen von Voitsberg in Steiermark. Copie aus mehreren Abbildungen HOFMANN'S und einem Gypsabguss. Idem Fig. 23.
- „ 19. „ „ „ „ Obere P_3 — M_2 von aussen. M_1 und 2 nach der Natur, von Kieferstädtl in Schlesien. Idem Fig. 12. P_3 und 4 Copie nach HOFMANN. Obermiocäen von Voitsberg. Idem Fig. 13.
- „ 20. „ *primaevus* GAILL. sp., Unterer M_1 von oben. Obermiocäen von La Grive St. Alban. Copie von DEPÉRET'S „*Lutra dubia*“. Idem Fig. 14.
- „ 21. *Pseudarctos bavaricus* n. sp., Obere P_4 — M_3 von unten, M_1 Original aus dem Flinz von Häder bei Dinkelscherben. P_2 und M_2 . 3 reconstruiert. Darunter dieselben von aussen.
- „ 22. „ „ „ „ „ Unterkiefer von aussen. Aus dem Flinz von Tutzing am Starnberger See. Idem Fig. 17.
- „ 23. *Ursavus brevirhinus* HOFM. sp., Unterkiefer von aussen. Obermiocäen von Voitsberg in Steiermark. Reconstruiert nach Zeichnungen HOFMANN'S und einem Gypsabguss. Idem Fig. 18.











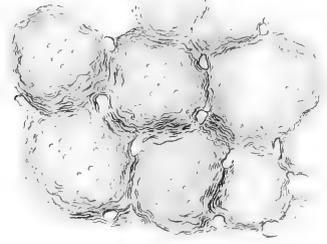
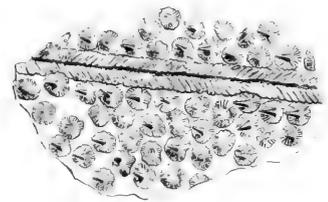
Tafel-Erklärung.

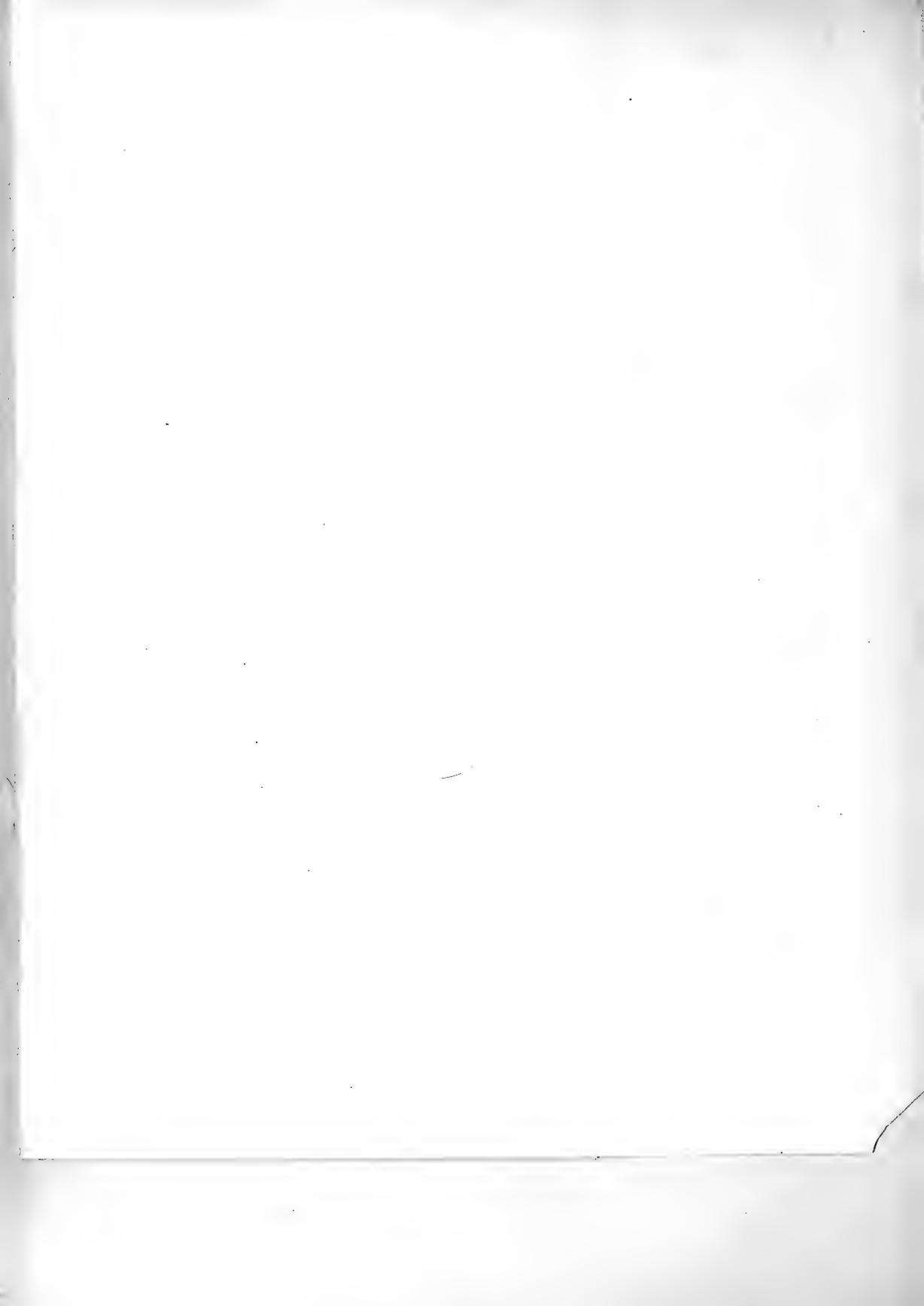
Tafel XV.

Fig. 1. *Hybodus Fraasi* Brown. ♂ Solnhofen $\frac{2}{3}$ nat. Grösse.
(Original im palaeontologischen Staatsmuseum München.)

<i>a</i> Praefrontallücke	|	<i>q</i> Pharyngobranchialien
<i>b</i> Nasenkapsel	|	<i>r</i> Brustgürtel
<i>c</i> Praeorbitalfortsatz	|	<i>s</i> Metapterygium
<i>d</i> Supraorbitalleiste	|	<i>t</i> Mesopterygium
<i>e</i> Postorbitalfortsatz	|	<i>u</i> Propterygium
<i>f</i> Palatoquadratum	|	<i>v</i> Flossenradien
<i>g</i> Muskelgrube des Unterkiefers	|	<i>w</i> Basalknorpel der Flosse
<i>h</i> Hyomandibulare	|	<i>x</i> Seitenlinie der rechten Seite
<i>i</i> Hintere Schädelwand	|	<i>x'</i> Abdruck der rechten Seite der Seitenlinie
<i>j</i> Kiemenstrahlen des Hyomandibulare	|	<i>x''</i> Abdruck der linken Seite „ „
<i>j'</i> Kiemenstrahlen	|	<i>y</i> Rippen
<i>k</i> Occipitalleiste	|	<i>z</i> Schleimkanäle
<i>l</i> Ohrkapsel	|	<i>af</i> Afterflosse
<i>m</i> Linke Seite des Schädels	|	<i>bf</i> Brustflosse
<i>n</i> Palatobasalfortsatz	|	<i>cf</i> Bauchflosse
<i>o</i> Gelenkkopf des Unterkiefers,	|	<i>ha</i> Haemapophysen
<i>o'</i> Gelenk zwischen Hyomandibulare und Hyoid	|	<i>in</i> Intercalaria
<i>p</i> Kiemenbogen	|	<i>na</i> Neurapophysen
	|	<i>no</i> Notochorda.

Fig. 2. Stachel. Nat. Grösse.
 „ 3. Seitenlinie und Chagrin; 3 mal vergrössert.
 „ 4. Placoidschuppen; stark vergrössert.
a im Profil; *b* Längsschnitt; *c* von oben; *d* von unten.
 „ 5. Basalknorpel der Rückenflosse; 65 mal vergrössert.







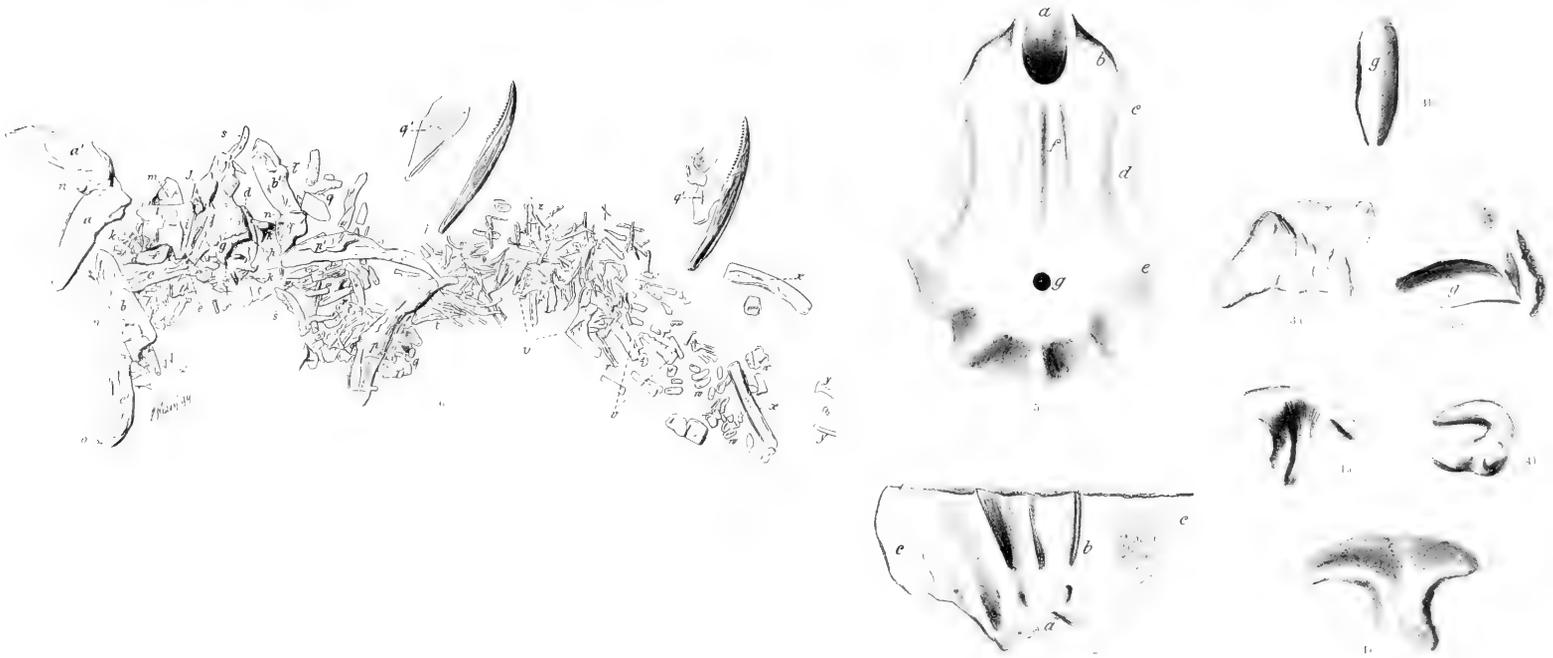
Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.

- Fig. 1. *Hybodus Hauffianus* E. FRAAS ♂ mit ca. 250 gefressenen Belemniten im Leibe. Ob. Lias Holzmaden. (Original im Naturalienkabinet Stuttgart.) $\frac{1}{4}$ nat. Grösse.
- „ 2. Vorderer Theil des Schädeldaches.
a Hinterrand der vorderen Fontanelle
b Gruben
c Supraorbitalleiste.
- „ 3. Postorbitalfortsätze. Nat. Grösse.
a Rechter Fortsatz von aussen
b Rechter Fortsatz von unten
c Linker Fortsatz von innen.
- „ 4. Kopfstacheln. Nat. Grösse.
a Kleiner Kopfstachel von oben
b Kleiner Kopfstachel im Profil
c Basis des grossen Stachels von hinten gesehen.
- „ 5. Schädeldach, restaurirt.
a Praefrontallücke
b Nasenkapsel
c Antorbitalfortsatz
d Supraorbitalfortsatz
e Postorbitalfortsatz
f Gruben
g Parietalloch.
- „ 6. *Hybodus Hauffianus* E. FRAAS ♂ Ob. Lias Holzmaden. (Original im Museum für Naturkunde, Berlin.)
- | | |
|---|--|
| <i>a</i> Rechter Unterkieferast | <i>o</i> Gelenkkopf am Proximalende des Hyomandibulare |
| <i>a'</i> Linker „ | <i>p</i> Rechte Hälfte des Brustgürtels |
| <i>b</i> Palatoquadratum rechts | <i>p'</i> Linke „ „ „ |
| <i>b'</i> „ links | <i>q</i> Basalknorpel der Brustflosse |
| <i>c</i> Rechtes Hyomandibulare | <i>q'</i> „ „ Rückenflosse |
| <i>c'</i> Linkes „ | <i>r</i> Flossenradien der Brustflosse |
| <i>d</i> Hyoid | <i>r'</i> „ „ Bauchflosse |
| <i>e</i> Praefrontallücke | <i>s</i> Kiemenbogenfragmente |
| <i>f</i> Antorbitalfortsatz | <i>t</i> Rippen |
| <i>g</i> Supraorbitalleiste | <i>u</i> Becken |
| <i>h</i> Postorbitalfortsatz | <i>v</i> Proximaltheil des Basipterygium der Bauchflosse |
| <i>i</i> Gruben | <i>w</i> Segmentirter Distaltheil des Basipterygium |
| <i>j</i> Parietalloch | <i>x</i> Proximaltheil (Mixipterygium) des Pterygopodium |
| <i>k</i> Kopfstacheln | <i>y</i> Endknorpel und Stachelfragmente des Pterygopodium |
| <i>l</i> Palatobasalfortsatz | <i>z</i> Neura- und Haemapophysen. |
| <i>m</i> Ohrkapsel | |
| <i>n</i> Gelenkpfanne des Palatoquadratum | |
| <i>n'</i> Gelenkkopf des Unterkiefers | |



1.

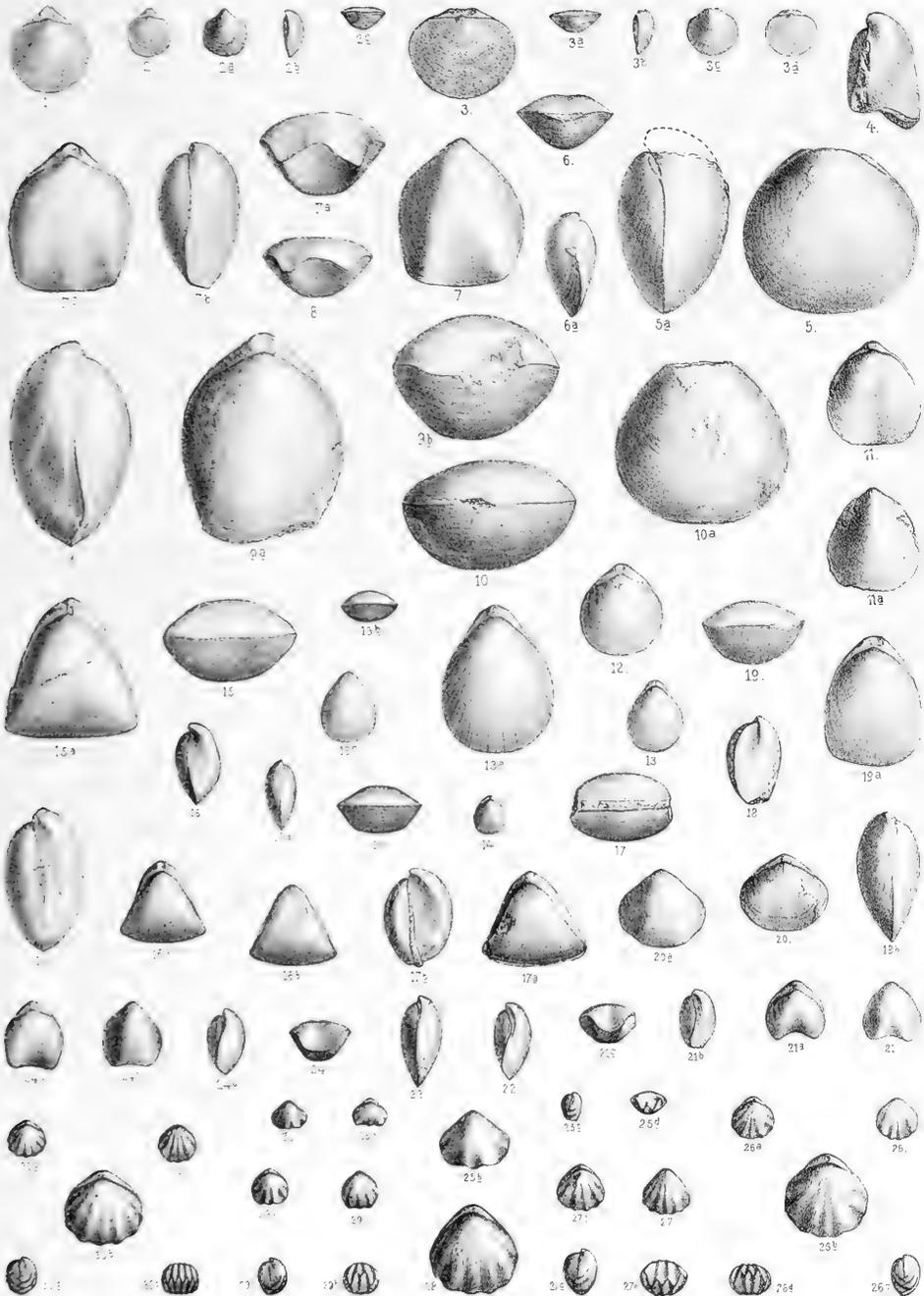


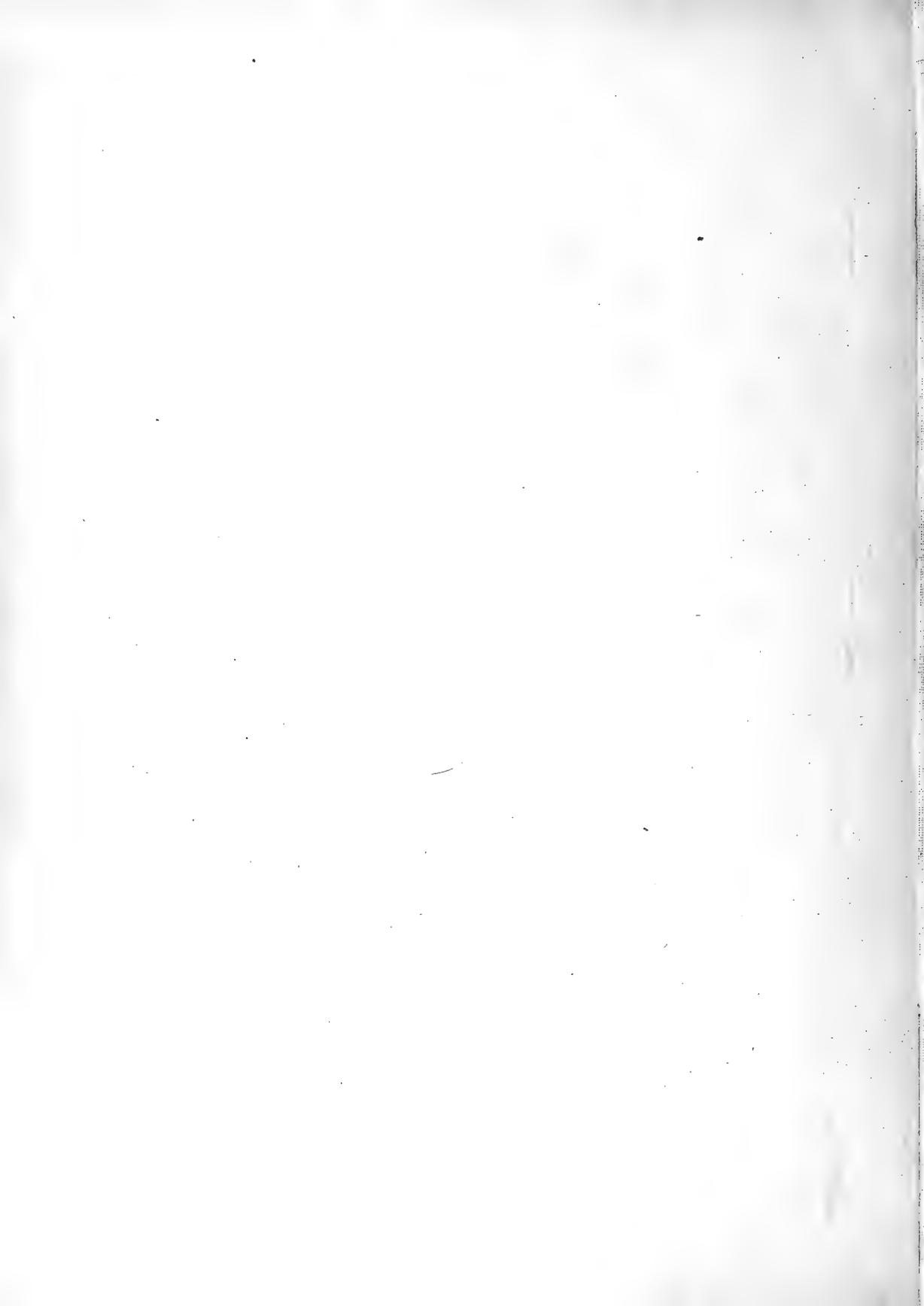


Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

- Fig. 1. *Pseudokingena Destongchampsii* DAV., von vorne $\frac{2}{1}$ nat. Grösse. Von La Stuva.
- „ 2. „ „ „ „ von vorne, Fig. 2 a von hinten, Fig. 2 b von der Seite, Fig. 2 c Stirnansicht. Von Lavarella.
- „ 3. „ *Capellinii* DI-STEFANO, von vorne $\frac{2}{1}$ nat. Grösse. Fig. 3 a Stirnansicht, Fig. 3 b von der Seite, Fig. 3 c von hinten, Fig. 3 d von vorne. Von Lavarella.
- „ 4. *Terebratula chryssilla* UHLIG, von der Seite. Von La Stuva.
- „ 5. „ *gozzanensis* PAR., von vorne, Fig. 5 a von der Seite. Von Lavarella. Idem Fig. 10, 10 a.
- „ 6. „ *Neumayri* HAAS, Stirnansicht, Fig. 6 a von der Seite. Von Lavarella. Idem Fig. 11, 11 a.
- „ 7. „ *De Lorenzoi* n. sp., von hinten, Fig. 7 a Stirnansicht, Fig. 7 b Seitenansicht, Fig. 7 c vorne. Von La Stuva.
- „ 8. „ „ „ Stirnansicht eines anderen Exemplares. Von La Stuva.
- „ 9. „ *gozzanensis* PAR., von der Seite, Fig. 9 a von vorne, Fig. 9 b Stirnansicht. Von Lavarella.
- „ 10. „ „ „ Stirnansicht, Fig. 10 a von hinten. Von Lavarella. Idem Fig. 5.
- „ 11. „ *Neumayri* HAAS, von vorne, Fig. 11 a von hinten. Von Lavarella. Idem Fig. 6.
- „ 12. *Waldheimia Meneghinii* PAR., von vorne. La Stuva.
- „ 13. *Terebratula* sp., von vorne, Fig. 13 a von vorne, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Fig. 13 b Stirnansicht, Fig. 13 c von hinten, Fig. 13 d von der Seite. La Stuva.
- „ 14. „ „ „ von vorne. La Stuva.
- „ 15. *Waldheimia Partschi* OPP., Stirnansicht, Fig. 15 a von vorne, Fig. 15 b von der Seite. Lavarella.
- „ 16. „ *oxygonia* UHLIG, von der Seite, Fig. 16 a von vorne, Fig. 16 b von hinten, Fig. 16 c Stirnansicht. La Stuva.
- „ 17. „ *securiformis* GEMM., Stirnansicht, Fig. 17 a von vorne, Fig. 17 b von der Seite. Lavarella.
- „ 18. „ *oxygonia* UHLIG, Seitenansicht. La Stuva.
- „ 19. „ *batillaeformis* n. sp., Stirnansicht, Fig. 19 a von vorne, Fig. 19 b von der Seite. La Stuva.
- „ 20. „ *Meneghinii* PAR., von vorne, Fig. 20 a von hinten. Lavarella. Idem Fig. 22.
- „ 21. „ *ampezzana* n. sp., von hinten, Fig. 21 a von vorne, Fig. 21 b von der Seite, Fig. 21 c Stirnansicht. La Stuva.
- „ 22. „ *Meneghinii* PAR., von der Seite. La Stuva. Idem Fig. 20.
- „ 23. „ „ „ „ „ „ Idem Fig. 12.
- „ 24. „ *ampezzana* n. sp., Stirnansicht, Fig. 24 a von der Seite, Fig. 24 b von hinten, Fig. 24 c von vorne. La Stuva.
- „ 25. *Rhynchonella retroplicata* ZITT., von hinten, Fig. 25 a von vorne, Fig. 25 b von hinten, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Fig. 25 c von der Seite, Fig. 25 d Stirnansicht. La Stuva.
- „ 26. „ *Reynesi* GEMM., von hinten, Fig. 26 a von vorne, Fig. 26 b von vorne, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Fig. 26 c von der Seite, Fig. 26 d Stirnansicht. La Stuva.
- „ 27. „ *inversaeformis* n. sp., von hinten, Fig. 27 a von vorne, Fig. 27 b Stirnansicht, Fig. 27 c von der Seite. La Stuva.
- „ 28. „ „ „ „ $\frac{2}{1}$ nat. Grösse von vorne. La Stuva.
- „ 29. „ *pusilla* GEMM., von hinten, Fig. 29 a von vorne, Fig. 29 b Stirnansicht, Fig. 29 c von der Seite. La Stuva.
- „ 30. „ *pilalla* n. sp., von hinten, Fig. 30 a von vorne, Fig. 30 b $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Fig. 30 c Stirnansicht, Fig. 30 d von der Seite. La Stuva.



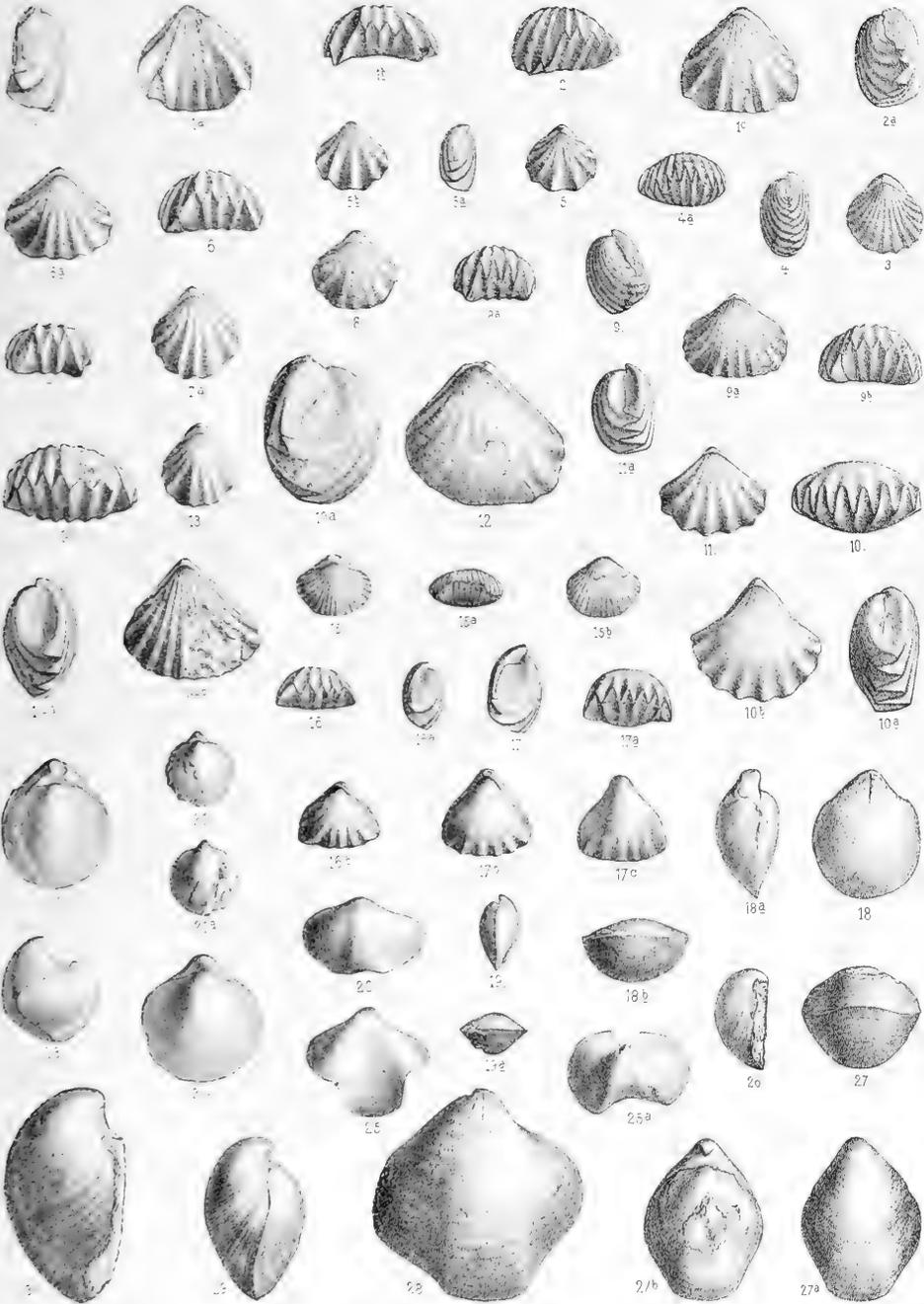




Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Rhynchonella* aff. *Alberti* OPP., von der Seite, Fig. 1 a von hinten, Fig. 1 b Stirnansicht, Fig. 1 c von vorne. La Stuva.
- „ 2. „ *Zugmayri* GEMM., Stirnansicht, Fig. 2 von der Seite. La Stuva.
- „ 3. „ „ „ von vorne. La Stuva.
- „ 4. „ „ „ var. (aff. *Orsinii* GEMM.), von der Seite, Fig. 4 a Stirnansicht. La Stuva.
- „ 5. „ *variabilis* var. *rimata* GEYER, von vorne, Fig. 5 a von der Seite, Fig. 5 b von hinten. Lavarella.
- „ 6. „ *Zitteli* GEMM. var. *Calderinii* PAR., Stirnansicht, Fig. 6 a von vorne. Lavarella.
- „ 7. „ *variabilis* SCHLOTH., Stirnansicht, Fig. 7 a von vorne. Lavarella.
- „ 8. „ „ „ von vorne, Fig. 8 Stirnansicht. Lavarella.
- „ 9. „ *Zitteli* GEMM., von der Seite, Fig. 9 a von vorne, Fig. 9 b Stirnansicht. Lavarella.
- „ 10. „ *palmata* OPP., Stirnansicht, Fig. 10 a von der Seite, Fig. 10 b von vorne. La Stuva.
- „ 11. „ „ „ von vorne, Fig. 11 a von der Seite. Lavarella.
- „ 12. „ sp. cfr. *Greppini* OPP., von vorne, Fig. 12 a von der Seite. La Stuva.
- „ 13. „ cfr. *flabellum* MENEGL.?, von vorne. La Stuva.
- „ 14. „ *Greppini* OPP., Stirnansicht, Fig. 14 a von der Seite, Fig. 14 b von vorne. Lavarella.
- „ 15. „ *fasciostata* UHLIG, von vorne, Fig. 15 a Stirnansicht, Fig. 15 b von hinten. Lavarella.
- „ 16. „ *Dalmasi* DUM., Stirnansicht, Fig. 16 a von der Seite, Fig. 16 b von vorne. Lavarella.
- „ 17. „ „ „ von der Seite, Fig. 17 a Stirnansicht. Fig. 17 b von vorne, Fig. 17 c von hinten. La Stuva.
- „ 18. *Spiriferina decipiens* n. sp., von hinten. Fig. 18 a von der Seite, Fig. 18 b Stirnansicht. La Stuva. Idem Fig. 22.
- „ 19. „ „ „ von der Seite, Fig. 19 a Stirnansicht. La Stuva. Idem Fig. 21.
- „ 20. „ *angulata* OPP., kleine Klappe. Lavarella. Idem Fig. 23.
- „ 21. „ *decipiens* n. sp., von vorne, Fig. 21 a von hinten. La Stuva. Idem Fig. 19.
- „ 22. „ „ „ von vorne. La Stuva. Idem Fig. 18.
- „ 23. „ *angulata* OPP., von der Seite, reconstruiert. Lavarella. Idem Fig. 20. 25.
- „ 24. „ *decipiens* n. sp., von vorne, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse. La Stuva.
- „ 25. „ *angulata* OPP., grosse Klappe von hinten, Fig. 25 a Schnabelansicht. Lavarella. Idem Fig. 30.
- „ 26. „ *gryphoidea* UHLIG, von der Seite. La Stuva.
- „ 27. „ „ „ Stirnansicht, Fig. 27 a von hinten, Fig. 27 b von vorne. La Stuva. Idem Fig. 29.
- „ 28. „ *rostrata* SCHLOTH., von hinten. Lavarella. Idem Fig. 30.
- „ 29. „ *gryphoidea* UHLIG, von der Seite. La Stuva. Idem Fig. 27.
- „ 30. „ *rostrata* SCHLOTH., von der Seite. Lavarella. Idem Fig. 28.





Tafel-Erklärung.

Tafel XIX.

Protosphyraena penetrans COPE. S. 224.

Fig. 1. Cranium von oben.

<i>Eth.</i> = Ethmoid	<i>Eth. lat.</i> = Ethmoid laterale
<i>Fr.</i> = Frontale	<i>Sq.</i> = Squamosum
<i>Psp.</i> = Parasphenoid	<i>Osp.</i> = Orbitosphenoid
<i>Asp.</i> = Alisphenoid	<i>Prot.</i> = Prooticum
<i>Oot.</i> = Opisthoticum	<i>Sot.</i> = Sphenoticum
<i>Ptot.</i> = Pteroticum	<i>Bock.</i> = Basisoccipitale
<i>Eoc.</i> = Exoccipitale	<i>Vom.</i> = Vomer.

„ 2. Cranium von unten.

„ 3. Praemaxilla und Maxilla von innen.

„ 4. Zahn im Ersatz begriffen. *a* Junger Zahn ober einer alten Wurzel.

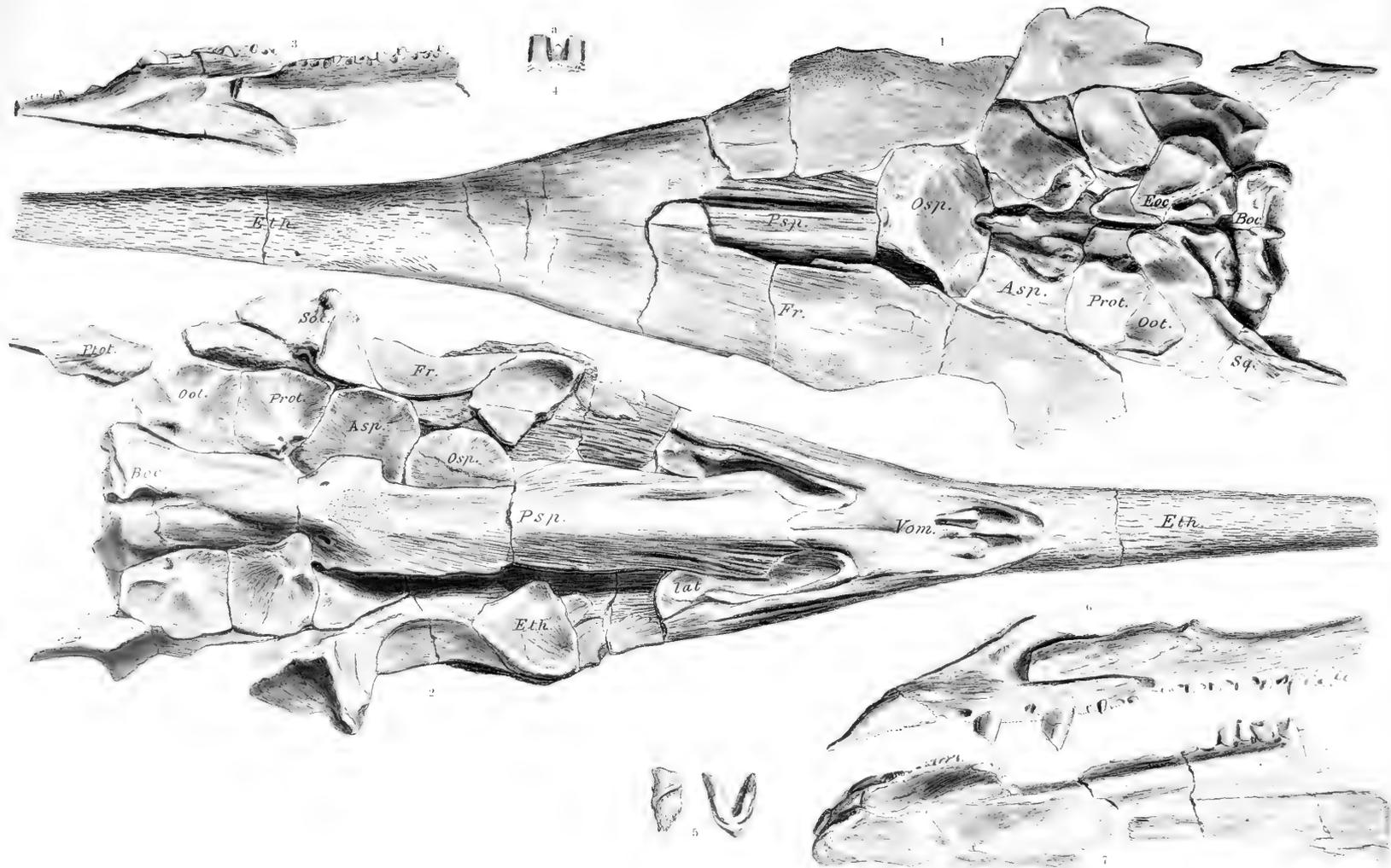
„ 5. Medianknochen mit *P. penetrans* gefunden. S. Seite 225.

Protosphyraena nitida COPE. S. 227.

Fig. 6. Praemaxilla und Maxilla.

„ 7. Dentale.





C. Krapf ger.



Tafel-Erklärung.

Tafel XX.

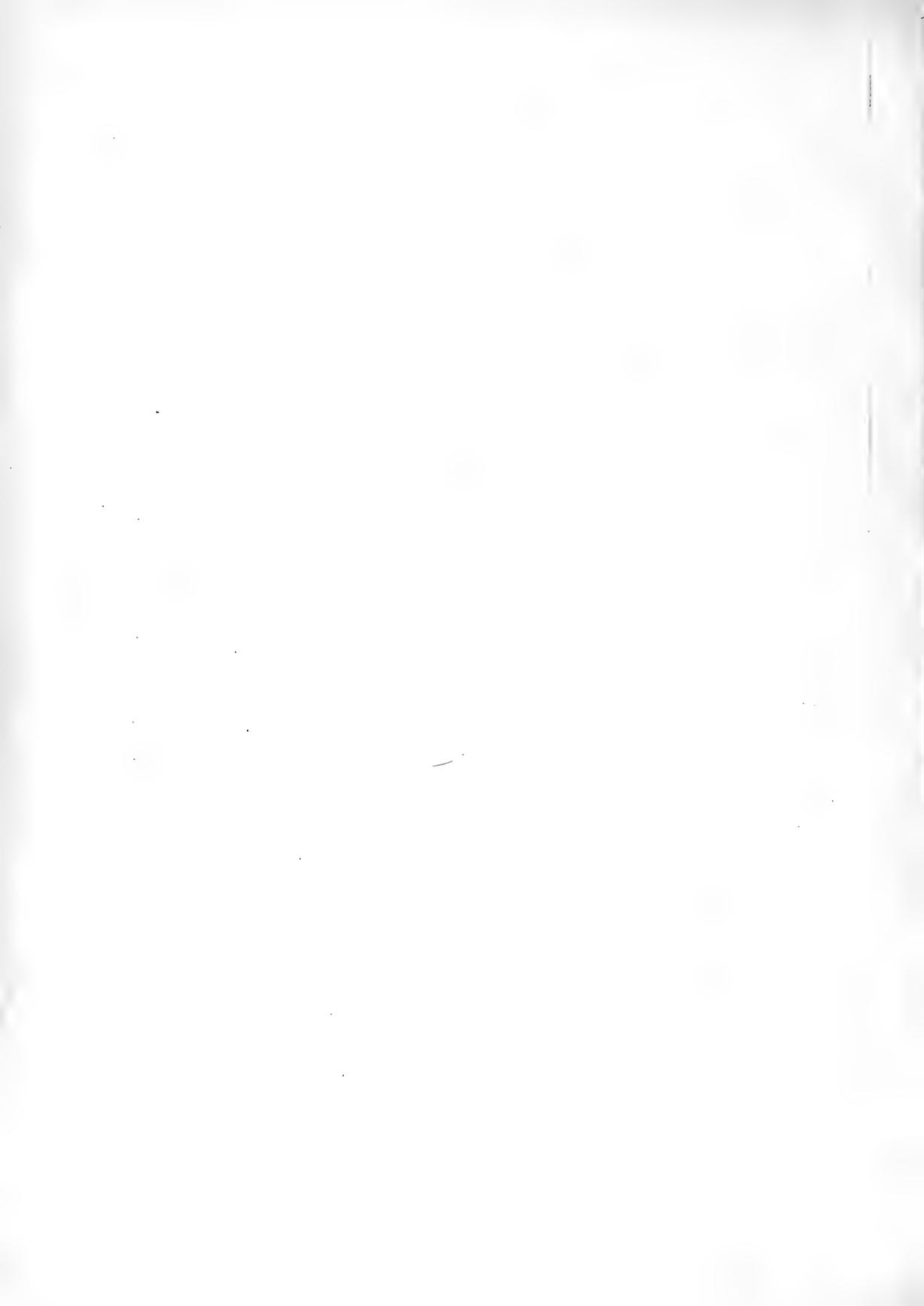
Protosphyraena obliquidens nov. sp. S. 225.

- Fig. 1. Brustflosse mit Cleithron von innen.
" 2. Rostrum von unten.
" 3. Praemaxilla.
" 4. Dentale von innen.

Protosphyraena tenuis nov. sp. S. 226.

- Fig. 5. Brustflosse von aussen. $\frac{1}{2}$ natürliche Grösse.
" 6. Rostrum von der Seite.
" 7. Praemaxilla und Maxilla von innen.







Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

Thryptodus Zitteli nov. sp. S. 233.

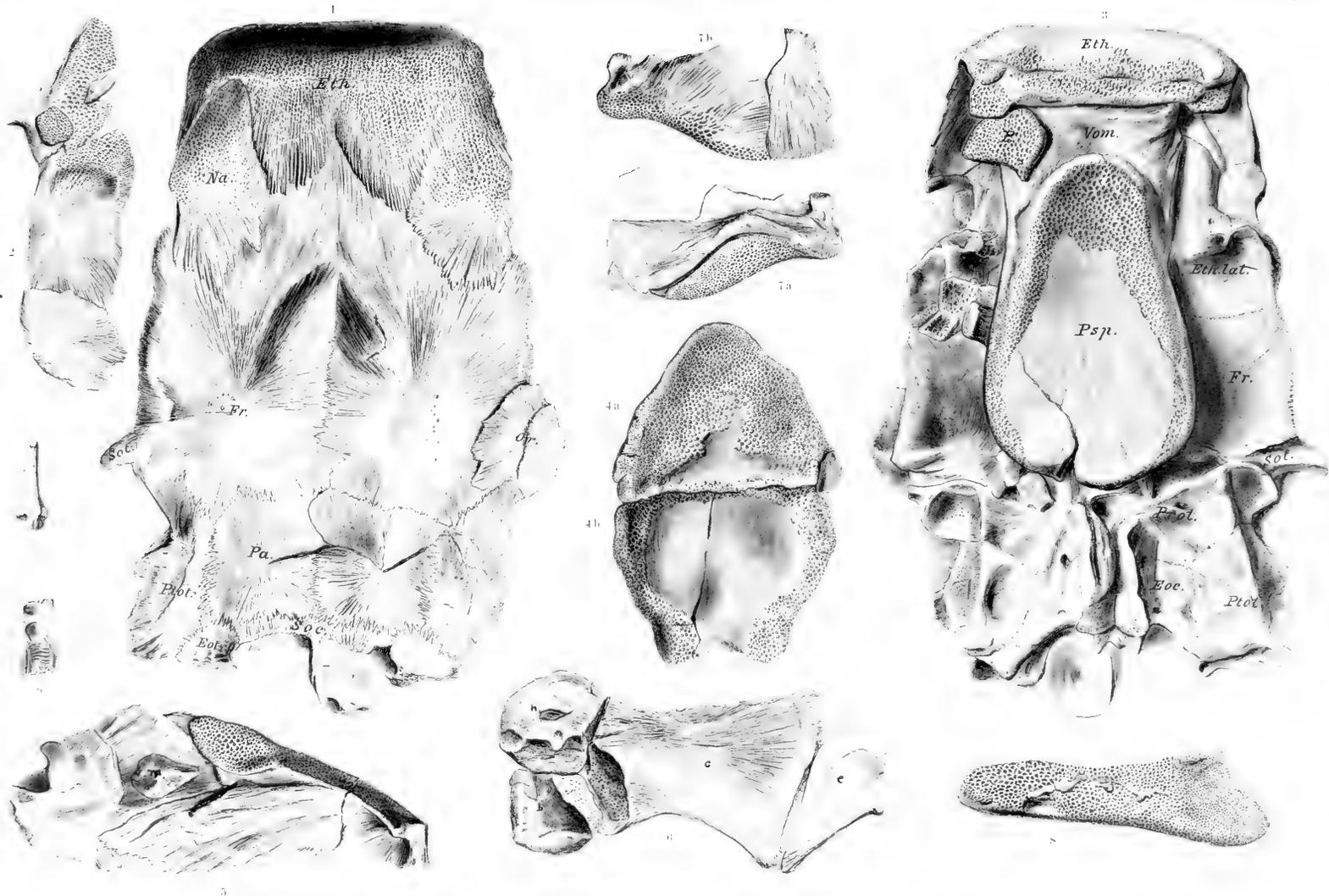
Fig. 1. Schädel von oben.

<i>Eth.</i>	= Ethmoid	<i>Sot.</i>	= Sphenoticum
<i>Eth.lat.</i>	= Ethmoideum laterale	<i>Prot</i>	= Prooticum
<i>Fr.</i>	= Frontale	<i>Ptot</i>	= Pteroticum
<i>Na.</i>	= Nasale	<i>Eot.</i>	= Epioticum
<i>P.</i>	= Palatinum	<i>Soc.</i>	= Supraoccipitale
<i>Vom.</i>	= Vomer	<i>Eoc.</i>	= Exoccipitale
<i>Psp.</i>	= Parasphenoid	<i>Or.</i>	= Supraorbitale

- „ 2. Die drei Supraorbitalia der linken Seite in ihrer natürlichen Lage.
- „ 3. Schädel von unten.
- „ 4 a. Entoglossum und Copula 4 b.
- „ 5. Unterkiefer von innen; *m.* Verknöcherung des MECKEL'schen Knorpels.
- „ 6. Hyoid-Bogen von innen; *e.* Epihyale, *c.* Ceratohyale, *h.* Hypohyale, *b.* Basihyale.
- „ 7. Maxilla: a. von innen, b. von aussen.
- „ 8. Fünftes Ceratobranchiale.
- „ 9. Ein vorderer Wirbel.
- „ 10. Verknöcherte Basis eines Bartfadens.









Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

Thryptodus rotundus nov. sp. S. 235.

- Fig. 1. Copula von oben.
„ 2. Parasphenoid von unten.

Pseudothryptodus intermedius nov. sp. S. 236.

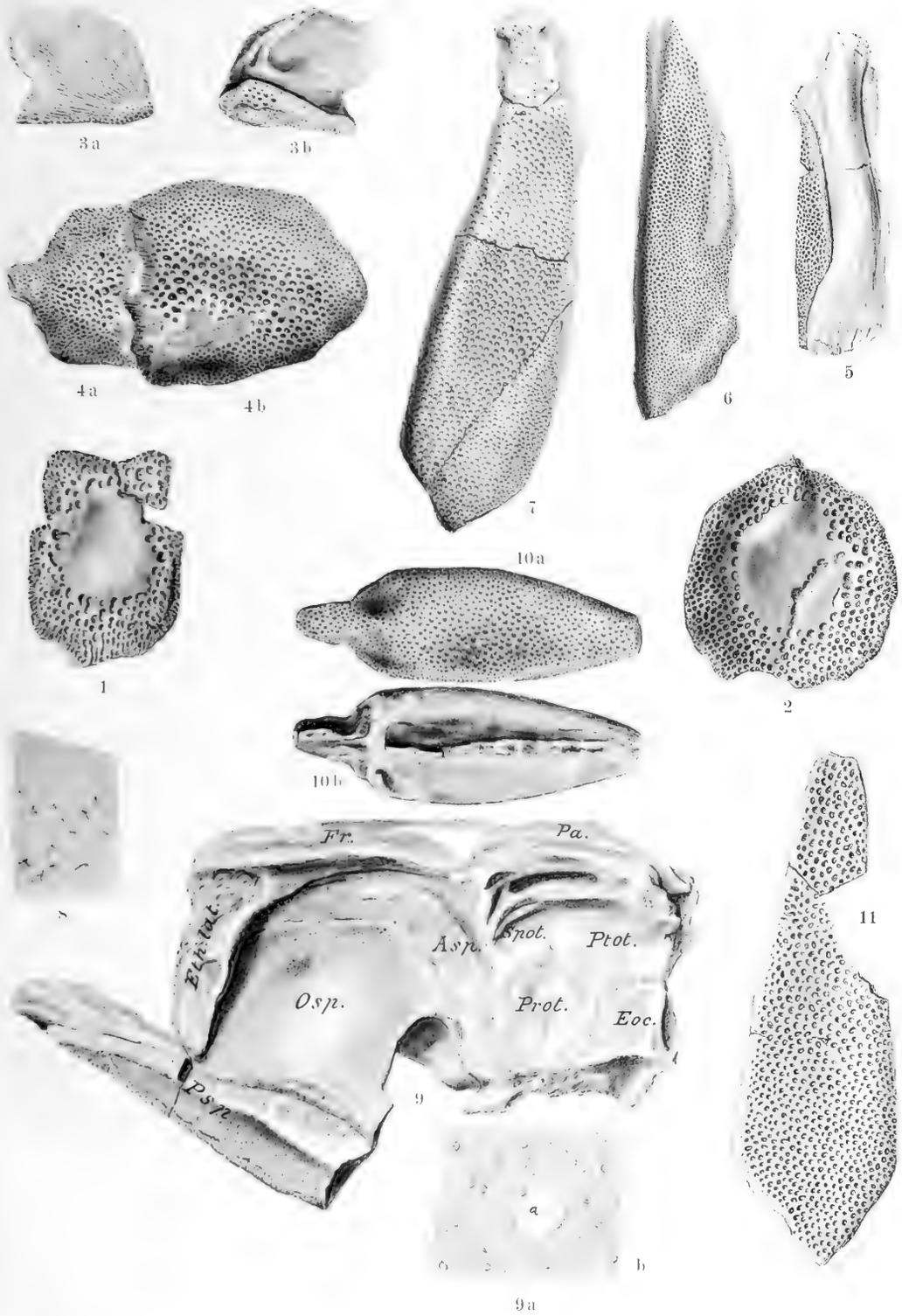
- Fig. 3. Praemaxilla, a. von aussen, b. von innen.
„ 4. a. Entoglossum, b. Copula.
„ 5. Drittes Ceratobranchiale der rechten Seite.
„ 6. Viertes Ceratobranchiale der rechten Seite.
„ 7. Fünftes Ceratobranchiale der rechten Seite.
„ 8. Dünnschliff eines Branchiale. Vergrössert 120, S. 236.

Syntegmodus altus nov. sp. S. 253.

- Fig. 9. Cranium von der Seite.

<i>Eth. lat.</i> = Ethmoideum laterale	<i>Plot.</i> = Pteroticum
<i>Psp.</i> = Parasphenoid	<i>Fr.</i> = Frontale
<i>Osp.</i> = Orbitosphenoid	<i>Pa.</i> = Parietale
<i>Spot.</i> = Sphenoticum	<i>Asp.</i> = Alisphenoid
<i>Prot.</i> = Prooticum	<i>Eoc.</i> = Exoccipitale.

- Fig. 9a. Dünnschliff quer durch die Osteodentinmasse des Parasphenoids. a. Ein grosser Kanal, welcher senkrecht zur Oberfläche läuft. b. Ein feiner Kanal mit Abzweigungen.
„ 10. Parasphenoid einer unbekanntes Gattung, a. von unten, b. von oben. S. 253.
„ 11. Parasphenoid einer zweiten Species dieser Gattung von unten.



Tafel-Erklärung.

Tafel XXIII.

Ichthyodectes occidentalis LEIDY. S. 242.

Fig. 1. Cranium von unten.

Osp. = Orbitosphenoid *Blot.* = Sphenoticum.
Asp. = Alisphenoid *Prot.* = Prooticum
Bsp. = Basisphenoid *Ptot.* = Pteroticum.
Fr. = Frontale.

- „ 2. Schultergürtel von innen. *c.* = Coracoid; *sc.* = Scapula; *sp.* = „Spangenstück“.
„ 3. Eine Schuppe, welche die verzweigten Seitenlinien zeigt, *a* untere Seite, 4 mal vergrößert.
„ 4. Eine Schuppe von dem Rumpfe.
„ 5. Drei Branchialia mit „Gill rakers“.
„ 6. Schwanzende der Wirbelsäule.

Ichthyodectes ctenodon COPE. S. 243.

Fig. 7. Rechte und linke Praemaxilla von einem stark asymmetrischen Individuum.

- „ 8. Eine Schuppe mit der verzweigten Seitenlinie.

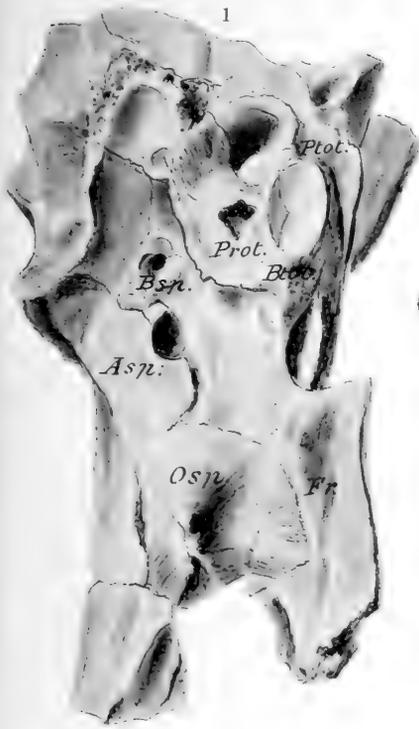
Ichthyodectes multidentatus COPE. S. 243.

Fig. 9. Maxilla, a, auf der inneren Seite geschliffen, b, auf der äusseren Seite geschliffen.

Saurodon pygmaeus nov. sp. S. 248.

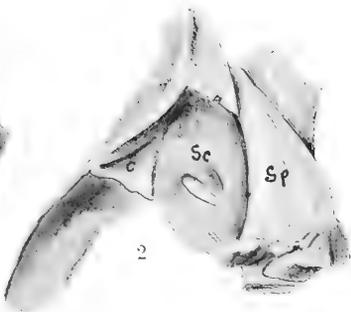
Fig. 10. Unterkiefer von innen.

1



3a

2



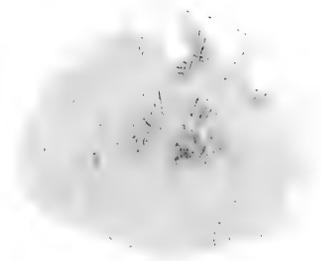
3



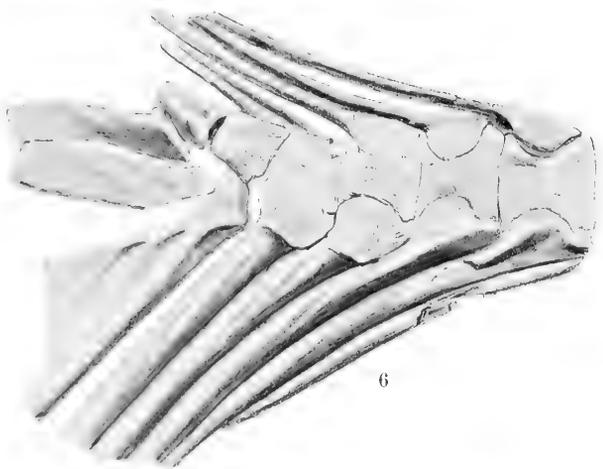
8



4



10



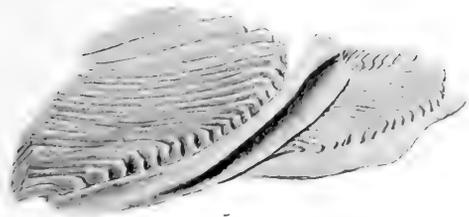
6

9a

9b



5



7





Tafel-Erklärung.

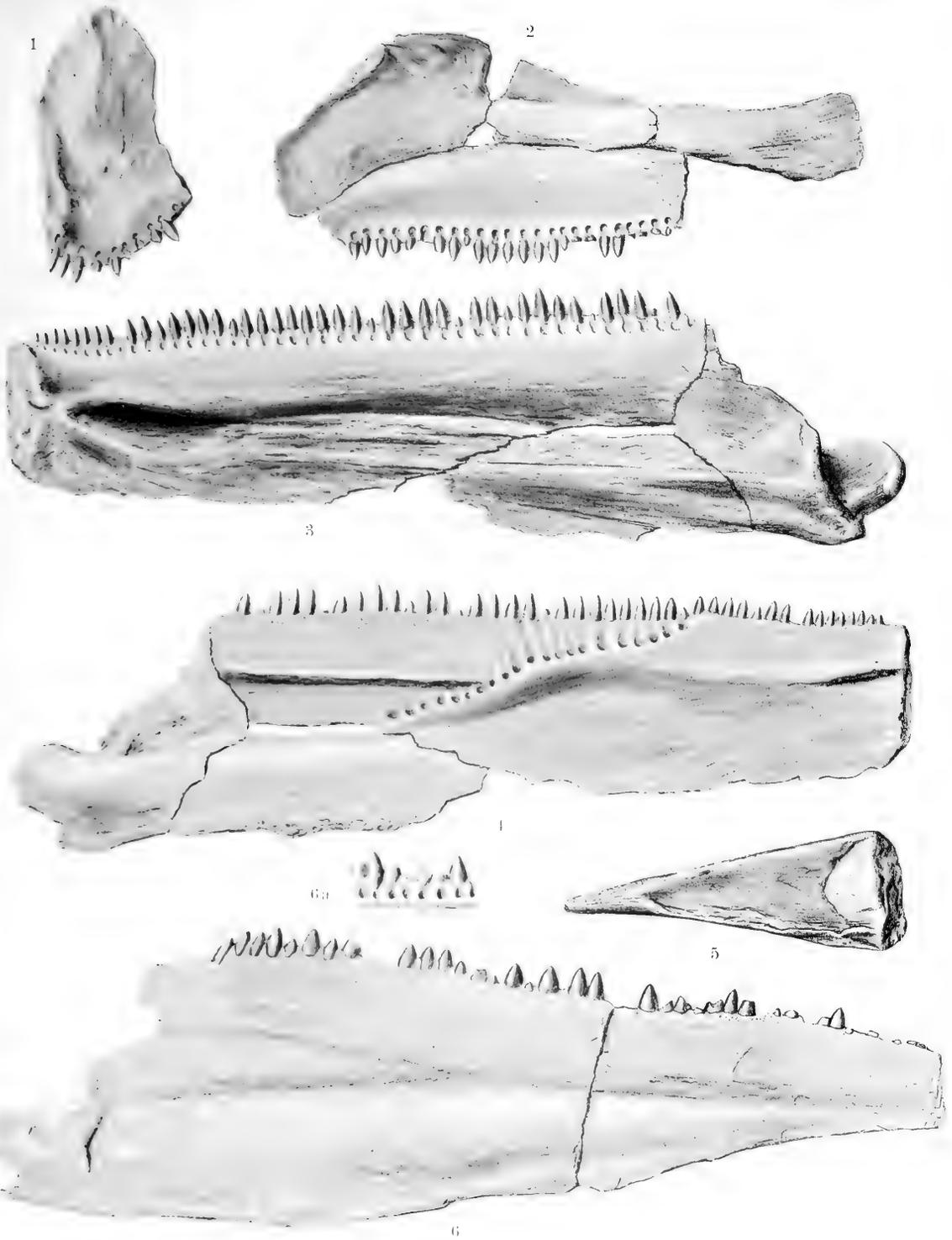
Tafel XXIV.

Saurodon phlebotomus COPE. S. 248.

- Fig. 1. Praemaxilla von innen.
" 2. Maxilla von innen.
" 3. Unterkiefer von innen.
" 4. Unterkiefer von aussen.
" 5. Praedentale.

Saurocephalus Broadheadi STEWARD. S. 252.

- Fig. 6. Unterkiefer von aussen; 6 a der Zahnrand von innen.



Tafel-Erklärung.

Tafel XXV.

Saurocephalus Broadheadi STEWARD. S. 252.

Fig. 1. Cranium von der Seite.

<i>Eth.</i>	= Ethmoid	<i>Soc.</i>	= Supraoccipitale
<i>Eth. lat.</i>	= Ethmoideum laterale	<i>Eoc.</i>	= Exoccipitale
<i>Fr.</i>	= Frontale	<i>Boc.</i>	= Basioccipitale
<i>Vo.</i>	= Vomer	<i>Sot.</i>	= Sphenoticum
<i>Psp.</i>	= Parasphenoid	<i>Ptot.</i>	= Pteroticum
<i>Osp.</i>	= Orbitosphenoid	<i>Prot.</i>	= Prooticum.

Saurocephalus lanciformis HARLAN. S. 251.

Fig. 2. Maxilla und Praemaxilla von innen.

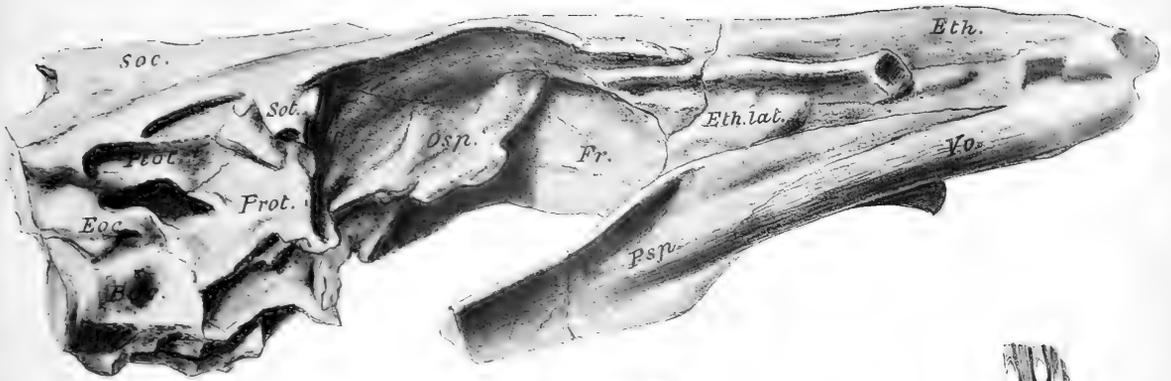
- „ 3. Unterkiefer von innen.
„ 4. Praedentale.
„ 5. Dünnschliff des Zahnersatzes.

Pachyrhizodus curvatus nov. sp. S. 265.

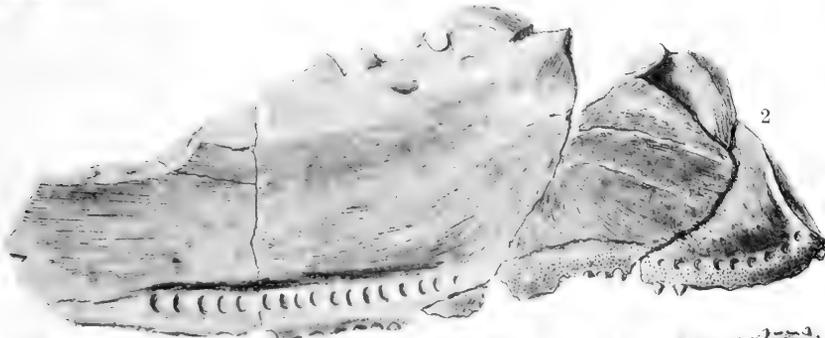
Fig. 6. Maxilla von innen.

- „ 7. Unterkiefer von innen.
„ 8. Mesopterygoid von innen.

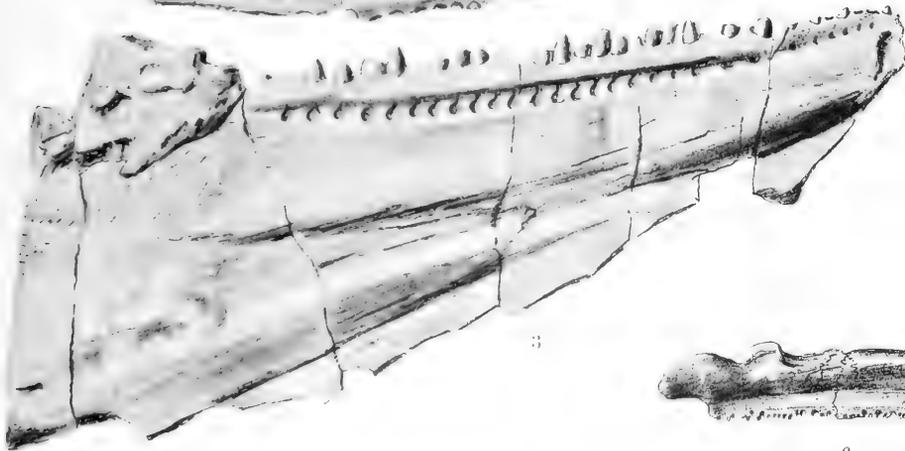
1



5



2



3



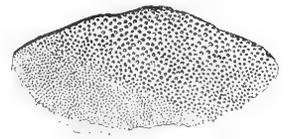
4



6



7



8

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

Osmeroides polymicrodus STEWARD. S. 256.

Fig. 1. Schädel von der Seite, alle Knochen in der Lage wie gefunden.

<i>Fr.</i> = Frontale	<i>Osp.</i> = Orbitosphenoid
<i>Na.</i> = Nasale	<i>Asp.</i> = Alisphenoid
<i>Mx.</i> = Maxilla, rechte	<i>Ptot.</i> = Pteroticum
<i>Mx'.</i> = Maxilla, linke	<i>Eoc.</i> = Exoccipitale
<i>Pnz.</i> = Praemaxilla	<i>Boc.</i> = Basioccipitale
<i>Dent.</i> = Dentale	<i>Psp.</i> = Parasphenoid
<i>Art.</i> = Articulare	<i>Pt.</i> = Pterygoid
<i>Pop.</i> = R. Praeoperculum	<i>Mspt.</i> = Mesopterygoid
<i>Pop'.</i> = L. Praeoperculum	<i>Mtpt.</i> = Metapterygoid
<i>St.</i> = Branchiostegi	<i>Qu.</i> = Quadratum
<i>C.</i> = Ceratohyale	<i>H.</i> = Hypohyale

- „ 2. Linkes Operculum.
- „ 3. Maxilla von einem kleineren Exemplar von innen.
- „ 4. Zwei vordere Wirbel.

Osmeroides evolutus COPE ? S. 257.

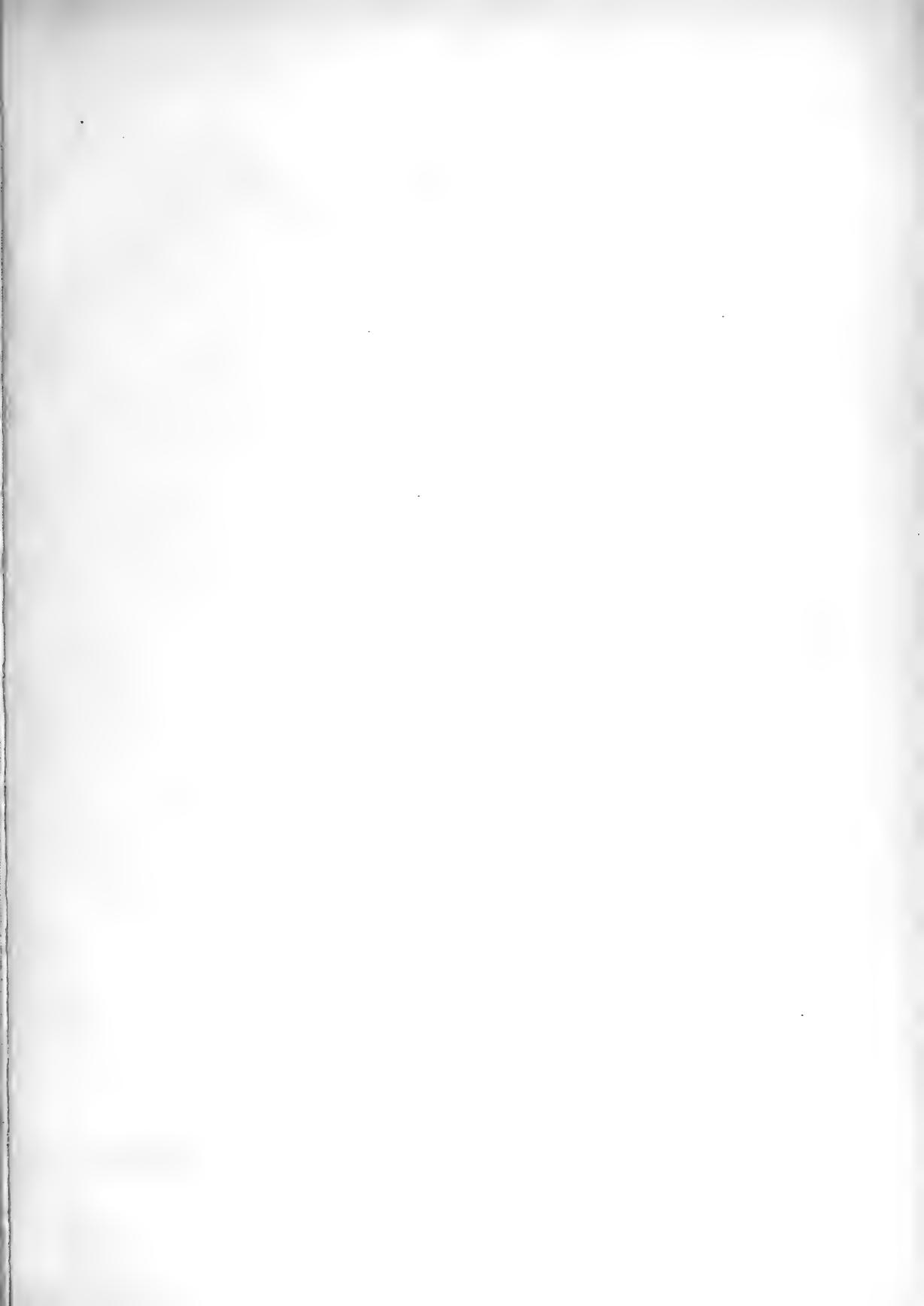
- Fig. 5. Unterkiefer, längs zusammengefaltet.
- „ 6. Praemaxilla von aussen.

Pachyrhizodus latimentum COPE. S. 263.

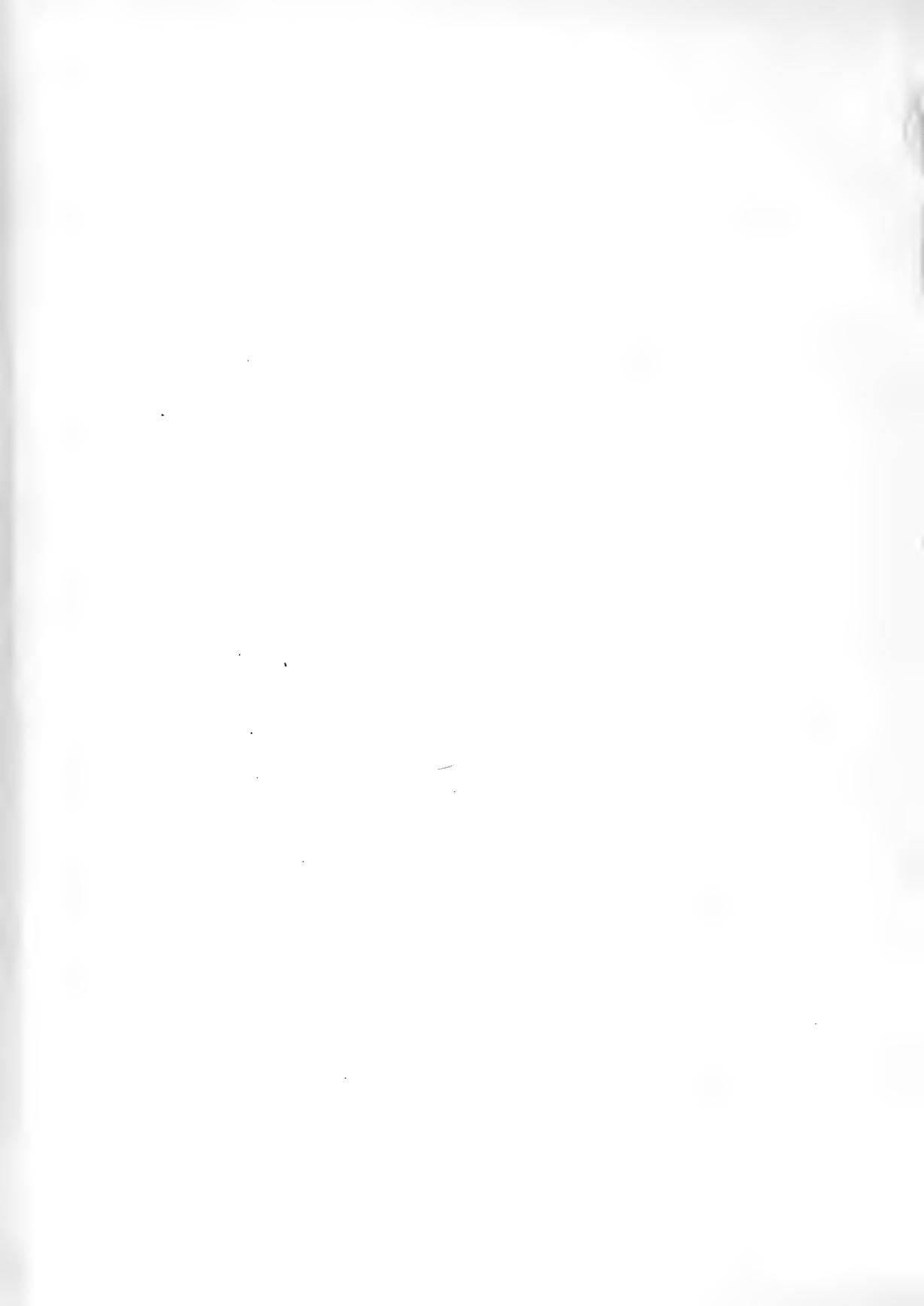
- Fig. 7. Rechte Maxilla von innen.
- „ 8. Linke Praemaxilla von aussen.
 - „ 9. Schwanzende der Wirbelsäule.

Pachyrhizodus leptognathus STEWARD. S. 264.

- Fig. 10. Parasphenoid, a. von der Seite, b. von unten.
- „ 11. Ein „Gill raker“.
 - „ 12. Eine Schuppe.
 - „ 13. Praemaxilla von innen.
 - „ 14. Maxilla, hinteres Ende.
 - „ 15. Unterkiefer.
 - „ 16. Brustflosse.







Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

Cimolichthys nepaeolica COPE. S. 271.

Fig. 1. Schädel von der Seite.

<i>Eth.</i>	= Ethmoid	<i>Ptot.</i>	= Pteroticum
<i>Eth. lat.</i>	= Ethmoideum laterale	<i>Spt.</i>	= Sphenoticum
<i>Fr.</i>	= Frontale	<i>Mspt.</i>	= Mesopterygoid
<i>Pmx.</i>	= Praemaxilla	<i>Mtp.</i>	= Metapterygoid
<i>Max.</i>	= Maxilla	<i>Prsp.</i>	= Parasphenoid
<i>Smx.</i>	= Supramaxilla	<i>Hymd.</i>	= Hyomandibulare
<i>Dent.</i>	= Dentale	<i>Qu.</i>	= Quadratum
<i>Pt.</i>	= Pterygoid	<i>Orb.</i>	= Suborbitale.

„ 2. Palatinum von einem zweiten Exemplar.

„ 3. Längsschnitt eines Zahnes. $\times 30$.

Cimolichthys semianiceps COPE. S. 273.

Fig. 4. Hintertheil des Craniums von oben.

Fr. = Frontale; *Ptot.* = Pteroticum; *Prot.* = Prooticum; *Eot.* = Epioticum; *Soc.* = Supraoccipitale; *Boc.* = Basisoccipitale; *Eoc.* = Exoccipitale.

„ 5. Dasselbe von unten.

„ 6. Palatinum von unten.

Cimolichthys Merrillii COPE. S. 272.

Fig. 7. Palatinum von unten.

Cimolichthys contracta COPE. S. 273.

Fig. 8. Wirbelsäule hinten; *a.* Median-Scuta-Reihe, *b.* Seiten-Scuta-Reihe.

„ 9. Schwanzende einer Wirbelsäule, wahrscheinlich *C. nepaeolica* COPE angehörig.

Pachyrhizodus caninus COPE. S. 262.

Fig. 10. Maxilla von unten.

„ 11. Praemaxilla von unten.

„ 12. Palatinum.

Enchodus petrosus COFF. S. 278.

Fig. 13. Kiefer. *Pmx.* = Praemaxilla; *Pal.* = Palatinum; *Dent.* = Dentale.

„ 14. Osteodentienmasse des Palatinums mit Fangzahn.

„ 15. Zahn im Längsschnitt. $\times 30$.

Enchodus dolichus COPE. S. 279.

Fig. 16. Palatinum. *a* Vorhängender Lappen, welcher zur Basis des neuen Zahnes heranwächst.

„ 17. Structur des Centrums eines Zahnes. $\times 20$. Querschnitt.

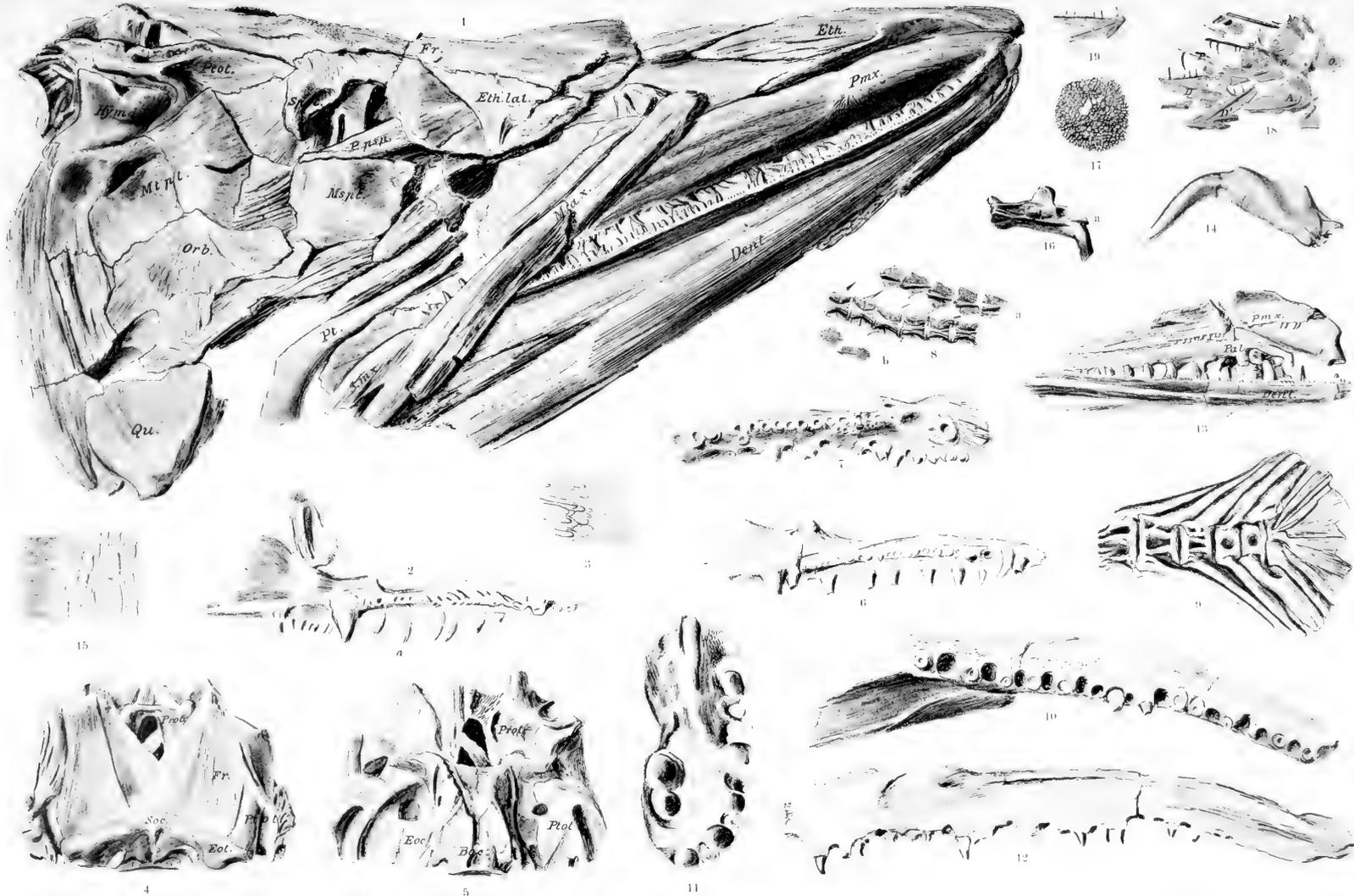
Enchodus Shumardi LEIDY. S. 280.

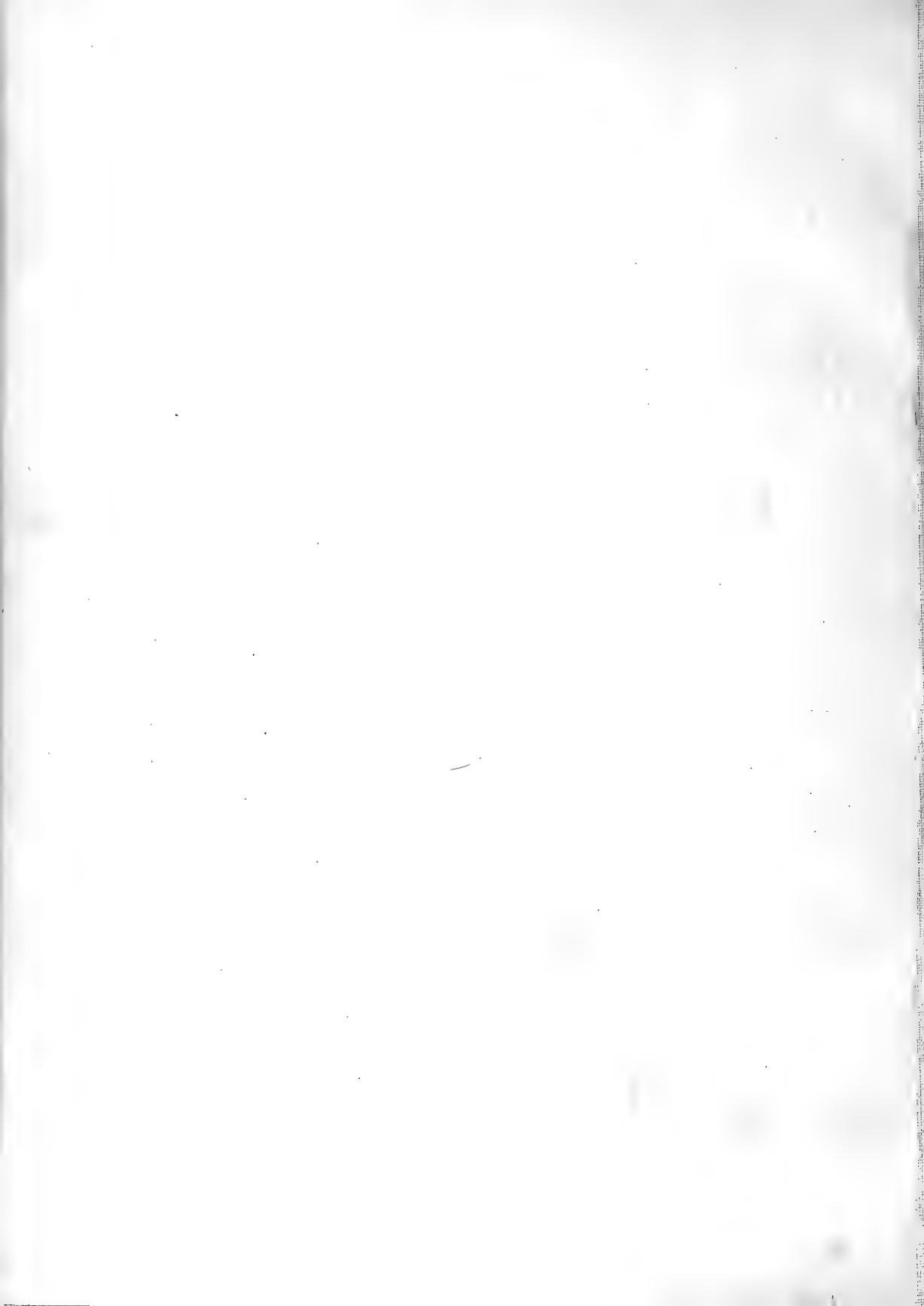
Fig. 18. Kiefer. *D.* = *R.* Dentale; *D'* = *L.* Dentale; *A.* = Articulare; *P.* = *Rechtes* Palatinum; *P'* = *Linkes* Palatinum; *O.* = Praeoperculum.

„ 19. Dentale von aussen.









In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung (**E. Naegele**) in **Stuttgart** ist erschienen:

Die Structur und Zusammensetzung
der
METEOREISEN

erläutert durch photographische Abbildungen geschnittener Schnittflächen.

Herausgegeben von

A. Brezina und **E. Cohen**.

Die Aufnahmen von **J. Grimm** in **Offenburg**.

Lieferung 1—3.

Mit 33 photographirten Tafeln.

Preis Mk. 52.—

METEORITENKUNDE,

Von

E. Cohen.

Heft 1.

Untersuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengtheile.

Preis Mk. 10.—

Lethaea geognostica

oder

Beschreibung und Abbildung

der

für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen

Herausgegeben von einer Vereinigung von Palaeontologen.

I. Theil: **Lethaea palaeozoica**

von

Ferd. Roemer, fortgesetzt von **Fritz Frech**.

Textband I. Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897.
(IV. 688 S.) Preis Mk. 33.—

Textband II. F. Liebig. Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten.
gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—

Seit 1833:

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, **E. Koken**, **Th. Liebisch**
in Marburg. in Tübingen. in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—

Beilageband XI

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Mit 14 Tafeln und 116 Figuren.

Preis Mk. 23, 60.

Mikroskopische

Strukturbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Lieferung III

mit Tafel 17—24.

Preis Mk. 20.—

Inhalt von Lieferung I—III:

Amphibol-Peridotit. — Aplit. — Augit-Minette. — Augitporphyr (Intersertalstructur, Hyalopilitische Structur). — Basalt (Intersertalstructur, Vitrophyrische Structur, Holokrystallin-, Hypokrystallin-Porphyrische Structur). — Biotit-Hypersthen-Andesit. — Camptonit. — Cordierit-glimmerhornfels. — Diabas. — Elaeolithsyenit. — Granit (Biotitgranit, Hypidiomorph-Körnige Structur). — Kersanit. — Olivin. — Gabbro. — Quarzdiorit. — Quarzkeratophyr-Tuff. — Mikrogranitischer Quarzporphyr. — Theralith. — Trachyt (Trachyt-Structur, Orthophyrische Structur).

Lieferung IV (Schluss) befindet sich in Vorbereitung.

Verlag von **Erwin Naegele** in **Stuttgart**.

Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Luerssen und **Prof. Dr. Frank**.

Bisher erschienen Heft 1—46.

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Zoologie.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. R. Leuckart und **Prof. Dr. C. Chun**.

Bisher erschienen 25 Hefte.

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung (**E. Naegele**) in **Stuttgart** ist erschienen:

Sammlung Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur
von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

3. Auflage in 4 Lieferungen à Mk. 24.—

METEORITENKUNDE.

Von

E. Cohen.

Heft 1.

Untersuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengtheile.

Preis Mk. 10.—

Lethaea geognostica

oder

Beschreibung und Abbildung

der

für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen

Herausgegeben von einer Vereinigung von Palaeontologen.

I. Theil: **Lethaea palaeozoica**

von

Ferd. Roemer, fortgesetzt von **Fritz Frech**.

Textband I. Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8^o. 1880. 1897.

(IV-688 S.) Preis Mk. 88.—

Textband II. I. Liefg. Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten.

gr. 8^o. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8^o. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, **E. Köken**, **Th. Liebisch**

in Würzburg, in Tübingen, in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—

Beilageband XI

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Mit 14 Tafeln und 116 Figuren.

Preis Mk. 23. 60.

Mikroskopische Structurbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Lieferung III

mit Tafel 17—24.

Preis Mk. 20.—

Inhalt von Lieferung I—III:

Amphibol-Pseudotrit. — Aplit. — Augit-Minette. — Augitporphyr
(Intersertalstructur, Hyalopilitische Structur). — Basalt (Intersertalstructur,
Vitreophyrische Structur, Holokrystallin-, Hypokrystallin-Porphyrische
Structur). — Biotit-Hypersthen-Andesit. — Camptonit. — Cordierit-
Glimmerhornfels. — Diabas. — Elaeolithsyenit. — Granitit (Biotitgranit,
Hydriomorph-Körnige Structur). — Kersanit. — Olivin. — Gabbro. —
Quarzdiorit. — Quarzkeratophyr-Tuff. — Mikrogranitischer Quarzporphyr. —
Theralith. — Trachyt (Trachyt-Structur, Orthophyrische Structur).

Lieferung IV (Schluss) befindet sich in Vorbereitung.

Verlag von **Erwin Naegele** in **Stuttgart**.

Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Luerßen und **Prof. Dr. Frank**.

Bisher erschienen Heft 1—49.

gr. 4^o mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 27 Hefte.

gr. 4^o mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

NOV 14 1899

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

VON

KARL A. V. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

W. von Branco, Freih. von Fritsch, A. von Koenen, A. Rothpletz und W. Waagen

und Mitarbeitern der Kaiserlichen Hof- und Landesmuseen in München.

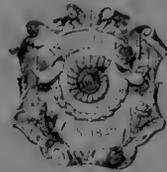
Sechshundvierzigster Band.

第六百四十四號

Inhalt:

Schlosser, Max, Über die Earen und earenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs.

18—25—188, 4 Taf. 8 Pl. — 8 Pf.



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele).

1899.

Angabegeben im Oktober 1899.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung (**E. Naegele**) in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

oder

Beschreibung und Abbildung

der

für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen

Handbuch der geognostischen Paläontologie

I. Theil: **Lethaea palaeozoica**

von

Ferd. Roemer, fortgesetzt von **Fritz Frech**.

Textband I. Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8^o. 1880. 1897.
IV. 658 S. Preis Mk. 38.—

Textband II. 1. Liefg. Mit 31 Figuren, 19 Tafeln und 3 Karten.
gr. 8^o. 1897. 256 S. Preis Mk. 24.—

Textband II. 2. Liefg. Mit 99 Figuren, 9 Tafeln und 3 Karten.
gr. 8^o. 1899. 477 S. Preis Mk. 18.—

Textband III. Mit 2 Tafeln. gr. 8^o. 1896. 106 S. Preis Mk. 12.—

Mikroskopische

Structurbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

von

Dr. Fritz Berwerth,

Assistent des Professors an der Universität zu Münster.

Lieferung III

mit Tafel 17—24

Preis Mk. 20.—

Lieferung IV (Schluss) befindet sich in Vorbereitung.

Komplettlieferung der Mikroskopischen Structurbilder der Massengesteine in farbigen Lithographien. Mit 100 Tafeln. gr. 8^o. 1897. 1000 S. Preis Mk. 100.—

Lieferung IV (Schluss) befindet sich in Vorbereitung.

Beitrag zur Kenntniss

des

Saurier des Halleschen unteren Muschelkalkes

von

Prof. Dr. K. von Fritsch,

gr. 8^o. 32 Seiten mit 3 Tafeln.

Preis Mk. 1.—

Zumoffens Höhlenfunde im Libanon

von

Prof. Dr. K. von Fritsch,

gr. 8^o. 42 Seiten mit 4 Tafeln.

Preis Mk. 2.—

Sammlung

von

Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur

von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

3. Auflage in 4 Lieferungen à M. 24.—

METEORITENKUNDE.

Von

E. Cohen.

Heft 1.

Untersuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengtheile.

Preis Mk. 10.—

Die

Steinkohlenformation

von

Dr. Fritz Frech,

Professor der Geologie an der Universität Breslau.

Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio,
2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren.

gr. 8^o. 1899. Preis Mk. 18.—

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. K. Haushofer.

Bisher erschienen Tafel 1—64.

Tafel 65—74 (Schluss) erscheinen demnächst.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung
(**E. Naegele**) in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg, **E. Koken,** in Tübingen, **Th. Liebisch**
in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—

Abhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu

Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesammten
Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Secretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

==== Bisher erschienen 21 Bände mit vielen Tafeln. ====

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. von **Fritsch**, Prof. Dr. **Gareke**, Geh. Rat
Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 71 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—

Verlag von **Erwin Naegele** in **Stuttgart.**

Fossile

Pflanzen aus der Albourskette

gesammelt von

E. TIETZE,

Chefgeologen der K. K. geologischen Reichsanstalt.

Besprochen von

Professor Dr. SCHENK.

Ein Beitrag zur Flora des Rätikon.

==== Mit 9 Tafeln. ====

Preis Mk. 8.—

Zeitschrift

für

Morphologie und Anthropologie

unter Mitwirkung erster Autoren

herausgegeben von

Prof. Dr. G. Schwalbe,

Direktor des anatom. Instituts der Universität Strassburg.

Jährlich ein Band zu 3 Heften.

Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Luerssen und **Prof. Dr. Frank.**

Bisher erschienen Heft 1—49:

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 27 Hefte.

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

W. von Branco, Freih. von Fritsch, A. von Koenen, A. Rothpletz und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Sechshundvierzigster Band.

Fünfte und sechste Lieferung.

Inhalt:

- Brown, Campbell.** Über das Genus *Hybodus* und seine systematische Stellung. (S. 149—174, Taf. XV u. XVI.)
Böse, Emil, und Max Schlosser. Über die Mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol. (S. 175—212, Taf. XVII u. XVIII.)
Loomis, Fred. B. Die Anatomie und die Verwandtschaft der Ganoid- und Knochen-Fische aus der Kreide-Formation von Kansas. (S. 213—284, Taf. XIX—XXVII.)



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegle).

1900.

Ausgegeben im Juni 1900.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung (**E. Naegeli**) in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

oder

Beschreibung und Abbildung

der

für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen

(Versteinerungen aus einer Thierwelt, welche die Erde vorlag.)

I. Theil: **Lethaea palaeozoica**

von

Ferd. Roemer, fortgesetzt von **Fritz Frech**.

Textband I. Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897.
(IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—

Textband II. 1. Liefg. Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten.
gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—

Textband II. 2. Liefg. Mit 99 Figuren, 9 Tafeln und 3 Karten.
gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—

Sammlung

von

Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur

von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

E. Cohen.

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis M. 96.—

Mikroskopische

Structurbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

Dr. Fritz Berwerth,

(in Verbindung mit dem Herausgeber der "Lithographien der Massengesteine")

Mit 32 lithographirten Tafeln.

Preis Mk. 80.—

Die Karnischen Alpen

von

Dr. Fritz Frech.

Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

(Mit 3 Beilagen: die Karnischen Alpen, die Karnischen Alpen und die Karnischen Alpen)

Statt bisher M. 28.— jetzt M. 18.

Beitrag zur Kenntniss

der

Saurier des Halleschen unteren Muschelkalkes

von

Prof. Dr. K. von Fritsch.

gr. 8°. 32 Seiten mit 3 Tafeln.

Preis Mk. 1.—

Zumoffens Höhlenfunde im Libanon

von

Prof. Dr. K. von Fritsch.

gr. 8°. 42 Seiten mit 4 Tafeln.

Preis Mk. 2.

METEORITENKUNDE.

Von

E. Cohen.

Heft 1.

Untersuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengtheile.

Preis Mk. 10.—

Die

Steinkohlenformation

von

Dr. Fritz Frech,

Professor der Geologie an der Universität Breslau.

Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio,
2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren.

gr. 8°. 1899. Preis Mk. 24.—

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. **Dr. K. A. von Zittel**

und

Dr. K. Haushofer.

Bisher erschienen Tafel 1—64.

Tafel 65—74 (Schluss) erscheinen demnächst.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung
(**E. Naegele**) in **Stuttgart** erscheint:

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, **E. Koken,** **Th. Liebisch**
in Marburg. in Tübingen. in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—

Abhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu

Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesammten
Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Secretär

Dr. Gustav Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

==== Bisher erschienen 21 Bände mit vielen Tafeln. ====

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. von **Fritsch**, Prof. Dr. **Garcke**, Geh. Rat

Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 71 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—

Verlag von **Erwin Naegele** in **Stuttgart.**

Fossile

Pflanzen aus der Albourskette

gesammelt von

E. TIETZE,

Chefgeologen der K. K. geologischen Reichsanstalt.

Besprochen von

Professor Dr. SCHENK.

Ein Beitrag zur Flora des Rhätikon.

==== Mit 9 Tafeln. ====

Preis Mk. 8.—

Zeitschrift

für

Morphologie und Anthropologie

unter Mitwirkung erster Autoren

herausgegeben von

Prof. Dr. G. Schwalbe,

Direktor des anatom. Instituts der Universität Strassburg.

Jährlich ein Band zu 3 Heften.

Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Luerssen und **Prof. Dr. Frank.**

Bisher erschienen Heft 1—49.

gr. 4^o mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete
der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 29 Hefte.

gr. 4^o mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ERNST MAYR LIBRARY



3 2044 114 276 728

