

# Beiträge zur Kenntnis der Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

Von

E. STOLLEY in Braunschweig.  
(Mit Tafel X—XII.)

## Einleitung.

Der glückliche Fund eines vortrefflich erhaltenen Ganoiden im oberen Muschelkalk der Umgegend von Braunschweig hat die erste Veranlassung zu nachfolgender eingehender Bearbeitung dieses und auch anderer deutscher Muschelkalkganoiden gegeben. Es ergab sich nämlich, nachdem es gelungen war, einiges Vergleichsmaterial für die Beurteilung des neuen Fundes zu gewinnen, daß auch die in DAMES' bekannter Monographie der Ganoiden des deutschen Muschelkalks <sup>1</sup> beschriebenen Gattungen und Arten zum Teil einer Revision auf Grund neuer Beobachtungen an vollständigerem Material bedürftig seien, und daß ihnen auch mehrere neue Formen hinzugefügt werden könnten. Schließlich wurde bei tieferem Eindringen in den Stoff und die Literatur, welche diesen bisher behandelte, auch eine Berücksichtigung alpiner Triasganoiden notwendig, deren systematische Stellung sich nicht in allen Fällen als gesichert erwies.

Für Ueberlassung von Material an Ganoiden des deutschen Muschelkalks habe ich zu danken: den Herren Prof. Dr. DREVERMANN in Frankfurt a. M., Redakteur H. KÖNIG in Heidelberg, Prof. Dr. W. SALOMON in Heidelberg, Direktor Dr. COMPTON in Weimar, Prof. Dr. J. F. POMPECKJ, damals in Göttingen, Prof. Dr. J. WALTHER in Halle und schließlich nicht zum wenigsten dem Finder und Geber des erstgenannten Stückes, Herrn Rentner KARL WOLF in Braunschweig.

## Beschreibung der Arten.

### I. Gattung *Gyrolepis* Agassiz.

Durch die eingehenden Untersuchungen von DAMES an verhältnismäßig gut erhaltenen Resten von *Gyrolepis* hatte die bis dahin sehr dürftige Kenntnis dieser triasischen *Palaeonisciden*-Gattung eine

---

<sup>1</sup> Paläontolog. Abh. v. DAMES u. KAYSER, Bd. 4, Heft 2. Jena 1888.  
Palaeontographica. Bd. LXIII.

wesentliche Bereicherung erfahren. Doch blieb noch manche Lücke auszufüllen, so daß wohl jeder weitere Fund solcher Fische, der sich nicht auf einzelne Schuppen oder kleinere zusammenhängende Teile beschränkt, geeignet ist, wünschenswerte Ergänzungen zu liefern.

Unter dem mir vorliegenden Material an Ganoiden des deutschen Muschelkalks befinden sich folgende zu *Gyrolepis* gehörige Fische, die eine besondere Erwähnung verdienen.

### 1. *Gyrolepis Albertii* Ag.

1888 *Gyrolepis Albertii* Ag. in DAMES, Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes pag. 13, Tf. I, Fig. 1; Tf. II, Fig. 1; Tf. V, Fig. 1 (Paläontolog. Abh. v. DAMES u. KAYSER. Bd. 4, Heft 2, 1888).

Taf. X, Fig. 1; Taf. XI, Fig. 4.

Vollständige Exemplare von *Gyrolepis Albertii* Ag. aus dem oberen Muschelkalk sind bisher nicht bekannt geworden. Auch sind weder die osteologischen Verhältnisse des Schädels völlig klargestellt, noch die Stellung und Ausbildung der Flossen, abgesehen von der Brustflosse; und wenn auch aus den entsprechenden Teilen verwandter Arten mit einigem Recht auf ähnliche Ausbildung bei *G. Albertii* zurückgeschlossen werden darf, so ist doch erwünscht, solche Annahme durch neue Beobachtungen bestätigt zu finden.

Da ist nun besonders ein dem Heidelberger geologisch-paläontologischen Institut gehöriges, fast vollständiges Exemplar (Taf. X, Fig. 1) aus dem Trochitenkalk vom Nußloch bei Heidelberg von wesentlichem Interesse. Ist hier auch der Zusammenhang der Schädelknochen wie des Schuppenkleides sehr stark gestört, so daß das Stück in dieser Hinsicht nicht im entferntesten den Vergleich mit dem schönen, von DAMES auf seiner Taf. I, Fig. 1 abgebildeten Exemplar von Wehmingen auszuhalten vermag, so entschädigt es uns andererseits durch die vollständig mitsamt den Flossen, außer den Ventralia, erhaltene Körpergestalt des Fisches und gibt über die Stellung und Ausbildung der Flossen erwünschten Aufschluß.

Die Gesamtlänge des Fisches beträgt fast 25 cm, die Höhe ist wegen der starken Verdrückung nur schätzungsweise mit ca. 6 cm anzugeben. Die Größe, Form und Ornamentierung der regellos auseinandergefallenen Schuppen weist mit Bestimmtheit auf *Gyrolepis Albertii* hin, von dessen durch DAMES gegebenen Beschreibungen und Abbildungen sie sich nicht unterscheiden lassen. Nur in der Rückenpartie sind die dort länglich rhomboidischen Schuppen im Zusammenhange ihrer Reihen bewahrt geblieben, so daß man sie hier vom Hinterende des Kopfes bis zum Beginn der Rückenflosse sehr schön sehen kann. Hervorgehoben zu werden verdient, daß die Unterseite der Schuppen deutlichst den medianen Stachelfortsatz am oberen Rande erkennen läßt, der sich in eine entsprechende Vertiefung am Unterrande der nächsthöheren Schuppe einfügt und so die innige Verzahnung des gesamten Panzers herstellt.

Was von den Kopfknochen noch erhalten und erkennbar ist, bedarf keiner besonderen Schilderung. Der Kopf als Ganzes, mag er auch stark verdrückt sein und dadurch etwas verkürzt erscheinen, nimmt mit ca. 6 cm Länge wenig mehr als  $\frac{1}{4}$  des Fischkörpers ausschließlich des Schwanzes ein.

Die Ausbildung der nicht vollkommen erhaltenen linken Brustflosse stimmt im wesentlichen mit der viel schöneren Pectoralis von DAMES' erwähntem Original überein; nur ist sie, der geringeren Größe des ganzen Fisches entsprechend, kleiner. Nur ihre ersten, kräftigeren Strahlen sind ungegliedert, die

hinteren zeigen deutliche Gliederung und Teilung. Die Zahl der Strahlen ist bei der mangelhaften Erhaltung der Flosse und deswegen, weil sie zum großen Teil übereinandergeschoben liegen, nur mit Vorbehalt auf gegen 40 zu schätzen. Den sicher vorhanden gewesenen vorderen Fulcrenbesatz freizulegen, gelang nicht. Die Rückenflosse beginnt in einer Entfernung von 9,2 cm vom Hinterrande des Kopfes; sie hat die Form eines fast gleichseitigen Dreiecks mit einer Basislänge von 3,5 cm und einer Höhe, in Ergänzung der fehlenden Enden der ersten Strahlen, ebenfalls von ca. 3,5 cm und besteht aus zahlreichen dichtstehenden Strahlen, von denen die ersten kurz sind, die nächsten rasch bis zur größten Höhe der Flosse ansteigen, von wo in steilem Abfall die rasche Verkürzung der folgenden Strahlen bis zum Ende der Flosse eintritt. Die Strahlen sind sämtlich gegliedert und nahe ihrem distalen Ende auch längsgeteilt; ihre Zahl ist schwer genau anzugeben, beträgt aber sicher etwa 40. Der vorderste Strahl trägt einen dichten Fulcrenbesatz. Außerdem sieht man vor den Fulcren noch eine den Vorderrand der Flosse begleitende einheitliche Schiene, die eine sehr fein gekörnelte Oberfläche besitzt; sie erinnert trotz ihrer Kleinheit stark an die Flossenschacheln, Ichthyodorylithen, der Selachier und zeigt, daß auch Ganoiden eine solche Stütze ihrer Flossen besitzen können. Auffallend ist, daß Fulcrenbesatz und Schiene hier miteinander auftreten. In der Abbildung (Taf. X, Fig. 1) ist die Schiene deutlich sichtbar. Das Hinterende der Rückenflosse ist noch 6 cm vom Beginn der *Caudalis* entfernt, so daß die Entfernung vom Hinterrande des Kopfes bis zum Beginn der Rückenflosse fast genau mit derjenigen von dort bis zum Beginn des Schwanzes übereinstimmt.

Die Afterflosse, deren Insertion dicht hinter dem Beginn der Rückenflosse liegt, ist von eigenartiger Beschaffenheit, freilich solcher, wie sie ganz ähnlich von DAMES schon von *G. Agassizi* beschrieben wird und wie auch *G. ornatus*, nach der Abbildung bei DAMES (l. c. Taf. I, Fig. 2), sie zu besitzen scheint. Sie ist niedrig und langgestreckt, mit einer fast  $6\frac{1}{2}$  cm langen Basis und einer größten Höhe, die auf gegen 3,5 cm zu schätzen ist. Die Zahl der Strahlen ist unmöglich genau anzugeben, doch auf reichlich 70 zu schätzen. Nach wenigen kurzen vorderen Strahlen steigt die Afterflosse rasch zu ihrer größten Höhe an, um zunächst ebenso rasch wieder an Höhe abzunehmen, dann aber als sehr allmählich sich verschmälernder Saum die Bauchlinie langhin zu begleiten, so daß ihr Ende nur etwa 2 cm vom Beginn der *Caudalis* entfernt liegt. Die Strahlen dieses Saumes sind äußerst fein, die des höheren vorderen Flossenteiles gröber; sämtliche Strahlen sind gegliedert und in ihrem letzten Drittel geteilt. Der vorderste Strahl trägt analog den anderen Flossen einen dichten Fulcrenbesatz und ist außerdem von einer gleichen einheitlichen Schiene begleitet, wie die Rückenflosse sie trägt. Bemerkenswert ist die Erhaltung einer Anzahl, ca. 10, langer zylindrischer Stabknochen als Stützstrahlen der Afterflosse, die sich schräg nach vorn von deren Basis weit in den Fischkörper in etwas divergierenden Richtungen hineinerstrecken und sich nahe der Flossenbasis rasch erheblich verdicken und zu Basalknochen der Flosse verbreitern, derart, daß sie sich dort fast oder ganz berühren. Sie werden als *Interhaemalia* zu deuten sein. Man erkennt an ihnen, abgesehen von den verbreiterten Basalteilen, einen kreisrunden Querschnitt und, indem sie der Länge nach durchgespalten sind, einen feinen zentralen Hohlkanal, der sie Röhrenknochen ähnlich macht. Sie nehmen allmählich von vorn nach hinten, der Entwicklung der Afterflosse entsprechend, an Stärke und Länge ab. Der hintere niedrige Teil der Afterflosse scheint keine solche Stützstrahlen mehr zu besitzen. An den übrigen Flossen ist ebenfalls von solchen nichts zu sehen. Ähnliche Stützstrahlen besitzt auch die Rückenflosse von *Colobodus maximus* (S. 33).



Die Schwanzflosse schließlich läßt, obwohl unvollständig erhalten, die Charaktere der *Palaconisciden-Caudalis* nicht verkennen, indem sie stark eingebuchtet ist, ihr oberer Lappen den unteren an Größe erheblich übertrifft und sie sich weit hinauf von kräftigen länglichen spitzrhombischen Schuppen bedeckt, sowie vorn von langen und starken Fulcrenstrahlen besetzt erweist, während die mittleren Strahlen kurz und sehr fein ausgebildet und zerfasert erscheinen. An den vorderen stärkeren Strahlen des nur teilweise erhaltenen unteren Lappens der Schwanzflosse fällt die Gliederung der Strahlen deutlich ins Auge. Die kurz rechteckigen Glieder sind oberflächlich nach Art der *Gyrolepis*-Schuppen durch feine schräge Linien zierlich skulpturiert.

Im ganzen ergibt sich aus der Feststellung der bisher an *Gyrolepis Albertii* noch nicht beobachteten Eigenschaften eine Ausbildung, welche völlig den entsprechenden Teilen anderer *Gyrolepis*-Arten, wie DAMES sie an *G. Agassizi*, *G. ornatus* und *G. Quenstedti* beschrieben und abgebildet hat, analog ist. War auch vorher an der Zugehörigkeit von *G. Albertii* zur Gattung *Gyrolepis* nicht mehr zu zweifeln, so ist diese doch durch das Heidelberger Exemplar der Art bestätigt und sicherer gefestigt worden.

Ein zweites Heidelberger Stück von *Gyrolepis Albertii* (Taf. XI, Fig. 4), aus der Sammlung des Herrn KÖNIG, zeigt nur den Kopf und den vorderen Rumpfteil mit Resten der rechten Pectoralis. Da an diesem Stück die Kopfknochen der rechten Kopfseite sehr gut erhalten sind, verdient es ebenfalls Erwähnung, zumal wenn man in Betracht zieht, daß unter den von DAMES beschriebenen Fischen der Art und der Gattung *Gyrolepis* überhaupt sich kein unsere Kenntnis der osteologischen Verhältnisse des Kopfes auch nur annähernd erschöpfendes Exemplar befindet.

Das Bild, welches DAMES von der Gestalt des Kopfes sowie der Ausbildung und Verteilung der äußeren Kopfknochen gibt, wird teils bestätigt, teils ergänzt. Das vorliegende Exemplar ist etwas kleiner als das DAMESSCHE Originalstück von Wehmingen. Im einzelnen geben das schmale, langgestreckte ungeteilte Operculum, hinter dem Scapula und Clavicula sichtbar sind, das noch schmalere Praeoperculum, der weit nach hinten greifende Oberkiefer, über den Opercular-Platten und der Scapula der Reihe nach das Praefrontale, Squamosum und Posttemporale, im Schädeldach die Frontalia und Parietalia, vorn Antefrontale, Ethmoidum und Praemaxillare, vom Augening Reste verschobener Suborbitalia vor und über dem Praeoperculum und Maxillare, schließlich eine Anzahl Branchialia und der Unterkiefer trotz einiger Verdrückung ein fast vollständiges Bild des Schädelbaus. Die Kiefer sind freilich so fest aufeinandergepreßt, daß die Mundspalte kaum erkennbar und die Bezahnung unsichtbar bleibt. Die Zugehörigkeit des Stückes zu *Gyrolepis Albertii* AG. ist unzweifelhaft und der *Palaconisciden*-Charakter der Art wird abermals augenfällig in die Erscheinung gerückt.

Ueber das Niveau, in dem am „Nußloch“ bei Heidelberg *Gyrolepis Albertii* neben *Colobodus*-Arten gefunden wird, teilte Herr Redakteur H. KÖNIG-Heidelberg mir freundlichst mit, daß es sich um eine fischreiche Tonbank des mittleren Trochitenkalks handle, die, wenn man eine Teilung in „unteren“ und „oberen“ Trochitenkalk vorziehe, den obersten Schichten des ersteren zufalle. Auch die von DAMES beschriebenen Stücke gehören sämtlich dem oberen Muschelkalk an.

Das Original zu Taf. X, Fig. 1 befindet sich in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg, dasjenige zu Taf. XI, Fig. 4 in der Privatsammlung des Herrn Redakteur H. KÖNIG in Heidelberg.

## 2. *Gyrolepis ornatus* Giebel.

1888 *Gyrolepis ornatus* Giebel in DAMES loc. cit. pag. 10, 49; Tf. I Fig. 2.

Auch von dieser Art liegen mir wohl identifizierbare Reste vor, und zwar sind es die von DAMES in dem Nachtrage seiner Monographie (S. 49 [179]) erwähnten Reste von *Palaeonisciden* aus den Orbicularis-schichten des unteren Muschelkalks von Gandersheim, in denen ein eigenartiges Hautwerk verschiedenartiger Fischreste zusammengeschwemmt liegt (s. S. 74). DAMES glaubte nach kurzer, unter ungünstigen Umständen ausgeführter Prüfung in dem einen der beiden in Betracht kommenden Individuen eine neue *Palaeonisciden*-Gattung, in dem anderen eine neue *Gyrolepis*-Art zu erkennen. Vorausgesetzt daß ich, wie nicht zu bezweifeln ist, genau die gleichen Stücke des genannten Fundortes in Händen gehabt habe, wie DAMES, muß ich feststellen, daß auch an dem ersteren Stück nicht, wie DAMES angibt, glatte Schuppen vorhanden sind, sondern daß die Schuppen gleichwie an dem zweiten, von DAMES bereits zu *Gyrolepis* gestellten Stücke die bezeichnende Skulptur von *Gyrolepis ornatus* GIEBEL, wie DAMES sie selbst beschreibt und abbildet, besitzen, nur in etwas abgeriebenem Zustande der Oberfläche. Es war mir nicht möglich, irgendwelche wesentliche Unterschiede der beiden vorliegenden Fische voneinander und von *Gyrolepis ornatus* zu finden, weder hinsichtlich der Beschaffenheit des Schuppenkleides, noch der sonstigen Eigenschaften des Rumpfes, des Kopfes und der Flossen, so daß ich genötigt bin, beide Stücke zu *Gyrolepis ornatus* zu stellen. Die von DAMES erwähnte Eigenschaft eines sehr lang ausgezogenen oberen Lappens der Schwanzflosse spricht nicht gegen die Zugehörigkeit zu *G. ornatus*, da an dem Originalstück von GIEBEL und DAMES (l. c. Taf. I, Fig. 2) dieser obere Lappen nicht vollständig erhalten ist, und gerade der hier nicht mehr sichtbare äußerste Teil desselben an dem Gandersheimer Fisch sich noch sehr weit erstreckt und lang und spitz ausläuft.

Eine eingehendere Schilderung, als sie hier im Vorstehenden stattgehabt hat, wäre vielleicht gerade in Anbetracht meiner von DAMES' vorläufiger Deutung abweichenden Auffassung der Gandersheimer Fische angebracht, doch ist auch hier wiederum zu meinem Bedauern ein hindernder Umstand eingetreten, indem Herr v. KOENEN die mir seinerzeit von Herrn Prof. POMPECKJ freundlichst geliehenen Fischreste während einer stellvertretenden Leitung des Göttinger Instituts zurückforderte, bevor meine Prüfung und Beschreibung derselben im Zusammenhange mit den übrigen Ganoidenresten, die hier beschrieben sind, zum Abschluß gelangt waren, und ich keinen Aufschub der Rücksendung zu erlangen vermochte. Infolgedessen kann hier eine Beschreibung der beiden von mir zu *Gyrolepis ornatus* GIEBEL gestellten *Palaeonisciden* nur in beschränktem Umfange erfolgen und nicht von Abbildungen begleitet werden.

*Gyrolepis ornatus* GIEBEL wurde von GIEBEL und DAMES aus dem untersten Muschelkalk von E s p e r s t ä d t beschrieben. Die hier geschilderten beiden Exemplare gehören den Orbicularis-Schichten des unteren Muschelkalks von Gandersheim, also dessen oberstem Niveau, an. Trotz dieses etwas verschiedenen Niveaus bleibt *Gyrolepis ornatus* demnach doch eine bezeichnende Art des unteren deutschen Muschelkalks.



## II. Gattung *Colobodus* Agassiz.

### 1. *Colobodus maximus* Quentstedt sp.

1888 W. DAMES: Die Ganoiden des deutschen Muschelkalks (Paläontolog. Abh. Bd. 4, II, 2, pag. 32 (162), Tf. II Fig. 3—5; Tf. III Fig. 2; Tf. IV Fig. 1.

Taf. X, Fig. 2; Taf. XI, Fig. 1—3.

Bezüglich der Synonymie dieser Art verweise ich auf DAMES' grundlegende Bearbeitung.

Die bisher vollständigsten Reste von *C. maximus* wurden von DAMES beschrieben, doch blieb bezüglich der Eigenschaften der Art, wie auch der Zusammengehörigkeit der beschriebenen Teile noch so große Lückenhaftigkeit und Unsicherheit, daß es erwünscht sein muß, durch vollständigere Reste eine Ergänzung unserer Kenntnis der Art wie der Gattung *Colobodus* zu erhalten. Mir liegen 4 Individuen vor, von denen 2 Schädel von Bayreuth, 2 andere mit teilweise noch anhaftendem Rumpf aus der Nähe von Heidelberg stammen, erstere aus Ceratitenschichten des oberen Muschelkalks, letztere nach Mitteilung ihres Eigentümers, des Herrn Redakteur KÖNIG in Heidelberg, aus mittlerem Trochitenkalk von Nußloch, der außerdem noch vortreffliche Reste einer anderen Art von *Colobodus*, sowie von *Gyrolepis Albertii* geliefert hat. Ein fünftes Stück ist hier ferner als *Colobodus cf. maximus* angefügt.

*Colobodus maximus* war bisher die einzige Art der Gattung *Colobodus* aus dem deutschen Muschelkalk, von der Teile des Schädels bekannt geworden sind, indem DAMES (l. c. Taf. 4, Fig. 1, 1 a) einen im Schnauzenteil nicht übel erhaltenen Kopf beschrieb, dessen breite Mundspalte und vertikal deprimierte Gestalt als bemerkenswerteste Eigenschaften hervortraten. Die besonders gut erhaltene Bezahnung lieferte ebenfalls erwünschte Erweiterung der vorher sehr beschränkten Kenntnis der Gattung. Leider war es damals bei der starken Verdrückung des Schädels nicht möglich, die Zusammensetzung desselben wie des Deckelapparates zu entziffern. Die neuen Stücke gestatten, in dieser Richtung wesentliche Fortschritte zu gewinnen, indem sowohl das Schädeldach wie auch die Kopfseiten mit dem Opercular-Apparat, und auch die Unterseite mit den Branchialien erhalten sind, freilich an keinem Stücke ohne mehr oder minder starke Verdrückungen und Verschiebungen der einzelnen Teile und Knochenplatten. Ferner sind auch die Kiefer mit ihrer charakteristischen Bezahnung wie die Umgebung der Augenhöhlen zum Teil wohl erhalten und in Einzelheiten zu deuten.

Obwohl das Originalstück von DAMES, welches aus oberem Muschelkalk von Elliehausen bei Göttingen stammt, stark verdrückt ist, glaubte dieser Autor doch, eine mehr in die Breite gezogene als seitlich komprimierte ursprüngliche Form des Schädels annehmen zu müssen, worauf ihn vor allem die Erhaltung der mit Zähnen besetzten Mundspalte hinwies. Mein Material bestätigt diese Annahme nur bis zu gewissem Grade, indem auch hier trotz der Verdrückung aller 4 Stücke eine ziemlich breite und stumpfe Kopfform sich ergibt, die allerdings nicht so herabgedrückt ist, wie DAMES annahm; vielmehr stellt sich hier ein gerundet viereckiger, fast quadratischer Querschnitt des Kopfes heraus, der sich von vorn nach hinten nicht mehr stark verbreitert und verdickt. Die Schädel von Heidelberg (Taf. X, Fig. 2 und Taf. XI, Fig. 1) übertreffen die Bayreuther (Taf. XI, Fig. 2, 3) an Größe. An den beiden Individuen von Heidelberg beträgt die Länge des Kopfes von der Schnauze bis zu dem Hinterrand der Scapula 8—9 cm, die Höhe etwa in der Gegend des Hinterrandes der Stirnbeine etwa 6 cm, soweit sich bei der Verdrückung die Höhe

überhaupt feststellen läßt. Die Breite, die ebenfalls nicht sicher anzugeben ist, mag dort mindestens den Betrag der Höhe erreichen. Der eine der beiden kleineren Schädel von Bayreuth ist völlig verdrückt, so daß sich keine brauchbaren Zahlenwerte außer der Kopflänge von reichlich 6 cm gewinnen lassen, der andere ist zwar in der Richtung von vorn nach hinten eingedrückt, aber in seinen Maßen, gemessen wie die Schädel von Heidelberg, als ca. 6 cm lang und etwa 5—5½ cm hoch und breit zu schätzen. Sind diese Zahlen auch fast sämtlich nur Annäherungswerte, so ergibt sich aus ihnen doch der allgemeine Charakter der angegebenen Kopfform, besonders wenn hinzugefügt wird, daß bei dem besseren der Bayreuther Schädel die Winkelecken der Maulspalte über 4 cm zwischen sich lassen.

Das Aussehen der Seiten des Schädels wird durch die starke Entwicklung des Opercularapparates beherrscht, indem das *Operculum*, unter diesem das *Suboperculum* und vor beiden das starke dreiseitige *Praeoperculum* den größten Raum einnehmen. Vorn schließt sich an das letztere der sehr stark entwickelte und weit nach hinten greifende Oberkiefer (*Maxillare*), hinten *Clavicula* und *Scapula* an. Die Schädeldecke wird durch die großen *Frontalia* und die viel kleineren *Parietalia* gebildet; das *Squamosum* liegt unter ihnen und grenzt nach unten an *Operculum* und *Praeoperculum*. Vor dem *Squamosum* liegt eine wohl als *Praefrontale* zu deutende Knochenplatte, welche das Auge nach oben umgibt, dessen übrige Umgürtung nach vorn durch ein größeres *Antefrontale*, nach hinten und unten durch mehrere, mindestens 3, *Suborbitalia* gebildet wird. Nach innen schließt sich ein *Circumorbital*-Ring an, dessen Gliederung nicht mehr feststellbar ist. Der Abfall des Schädels nach vorn zur Schnauze wird durch ein breites *Ethmoideum* sowie das sich daran anschließende *Praemaxillare* gebildet. An der Grenze des *Ethmoideum* zu den *Antefrontalia* sind die Nasenlöcher erkennbar. Besondere *Nasalia* scheinen aber nicht entwickelt zu sein. Hinter dem *Squamosum* und zwischen dem *Operculum* und dem *Parietale* liegen mindestens 2 *Supratemporalia*. Unten an das *Suboperculum* und den sehr kräftigen Unterkiefer schließt sich eine große Anzahl (ca. 12) von *Branchialien* an. Vorn zwischen den beiderseitigen *Branchialien* liegt auf der Unterseite ein einheitliches *Jugale* von rhomboidischer Gestalt, das den Winkel zwischen den Unterkieferästen ausfüllt. Vielleicht sind hier aber neben der Hauptkehlplatte noch weitere kleinere Kehlplatten entwickelt. Die Beschädigung dieser Region läßt unentschieden, ob hier Einheitlichkeit oder Teilung in mehrere Platten vorliegt.

Hinter dem *Suboperculum* wird die *Clavicula* als mäßig breiter Knochen, hinter dem *Operculum* die breitere *Scapula* sichtbar, über der *Scapula* liegt das *Posttemporale*.

Sämtliche Knochen sind durch rundliche und längliche, zum Teil wurmförmig gekrümmte Warzen und Erhabenheiten stark skulpturiert, welche oft eine regelmäßige Anordnung zu welligen Linien besitzen, letzteres besonders auf den Knochenplatten des *Opercular*-Apparates, während sie auf dem Schädeldach und den vorderen Kopfknochen kürzer, rundlicher und meist unregelmäßiger, zum Teil jedoch auffallend radial vom Zentrum der Knochenplatte ausgehend angeordnet sind. Auf den Kiefern sind sie meist länglich wurmförmig gekrümmt. Die Skulptur der *Scapula* entspricht derjenigen der Opercularplatten. Nur die *Clavicula* ist teilweise schwächer skulpturiert, doch ist die Anordnung der länglichen Erhabenheiten im Grunde die gleiche wie bei *Scapula* und *Opercular*-Platten.



Wichtig und glücklicherweise besonders an dem einen Schädel von Bayreuth wohl erhalten ist die Bezahnung, die ungefähr dem von DAMES gegebenen Bilde entspricht.

An dem besseren der beiden Bayreuther Schädel trägt der Rand des Unterkiefers eine ziemlich dicht stehende Reihe von zylindrischen Warzenzähnen. Der Oberkiefer ist viel unregelmäßiger bezahnt, indem hier die Zylinderzähne nicht so dicht und gleichmäßig stehen und außerdem nach außen noch kleine niedrige Pflasterzähne ausgebildet sind. Nach innen sieht man als Gaumenbedeckung ein Pflaster größerer Mahlzähne sich anschließen. Das zweite Bayreuther Stück zeigt auch im Oberkiefer die Reihe der Zylinderzähne recht vollkommen und regelmäßig, andererseits die niedrigeren Außenzähne schwächer entwickelt. Auf dem Unterkiefer sieht man nahe dem linken Maulwinkel eine im Bilde leider nicht getroffene Ausbildung der Zähne, die völlig dem von DAMES auf seiner Fig. 3 Taf. II eines Zahnpflasters von *C. maximus* von Bayreuth gegebenen Bilde, ebenso sehr freilich auch den Abbildungen entspricht, die dort in Fig. 4 und 5 von dem Zahnpflaster von *C. frequens* DAMES von Bayreuth gegeben werden. DAMES gibt (l. c. p. 28 [158]) als einzigen Unterschied der Bezahnung von *C. frequens* und *C. maximus* die um die Hälfte geringere Größe bei ersterer Art an. Da es aber natürlich auch jüngere, kleinere Individuen von *Colobodus maximus* gegeben hat (cf. S. 33), so liegt meines Erachtens kein Anlaß vor, isolierte Bezahnungen aus oberem Muschelkalk, wie DAMES sie l. c. Taf. II, Fig. 4 und 5 von Bayreuth abbildet, nicht auch zu *C. maximus* zu stellen, zumal da *C. frequens* sonst eine Art nicht des oberen, sondern des unteren Muschelkalks ist.

Alle Zähne sind in der von DAMES geschilderten Weise an ihrem Kopfteil fein radial gerieft oder gerunzelt.

Die Bezahnung der Heidelberger Stücke ist viel mangelhafter erhalten, bietet aber, soweit sie erkennbar ist, nichts Abweichendes.

Das Schuppenkleid ist am besten an dem etwas größeren der Heidelberger Stücke (Taf. XI, Fig. 1), schlechter an dem zweiten Exemplar dieses Fundortes (Taf. X, Fig. 2) erhalten, während von den Bayreuther Schädeln nur der vollständigeren Spuren desselben, der andere davon nichts erkennen läßt.

Da nach Form und Skulptur unverkennbar der Typus der von DAMES vortrefflich abgebildeten Schuppen von *C. maximus* vorliegt, ist die Zugehörigkeit unserer Stücke zu dieser Art als sicher anzunehmen und eine nähere Schilderung unter Hinweis auf DAMES und unsere Abbildungen überflüssig, zumal da auch das beste Stück nur einen kleinen Teil des Schuppenkleides in ziemlich ungestörter Lage seiner Schuppen und Schuppenreihen zeigt. Nur eine Eigenschaft der Schuppen, die von DAMES nicht erwähnt wird, muß besonders hervorgehoben werden, da sie sich als ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen Ganoiden des Muschelkalks erweist; das ist die innige Verzahnung der Schuppen durch einen medianen Stachelfortsatz des oberen Randes der Unterseite, der in eine entsprechende Vertiefung der nächsthöheren Schuppe hineingreift und so sämtliche Schuppen einer Reihe eng miteinander verbindet. Eine solche Verzahnung ist zwar keineswegs eine ungewöhnliche Eigenschaft an Ganoidfischen und nicht ohne weiteres ein sicher trennendes Merkmal, da sie sich bei ganz verschiedenen Familien findet, wie den *Palaconiseiden*, von denen insonderheit *Gyrolepis* sie besitzt (S. 26), den *Semionotiden*, den *Pholidophoriden* u. a.; aber unter Umständen erweist sie sich doch als ein wesentliches Merkmal, und gerade in dem Falle von *Colobodus* zeigt sie sich als in systematischer Hinsicht von Bedeutung (S. 39). Die beiden abgebildeten Heidelberger Stücke lassen sowohl von der Oberseite her, wie an einigen umgedreht liegen-



den Schuppen ihres Panzers diesen Fortsatz und die entsprechende Grube wohl erkennen. Er ist an den größeren Schuppen des vorderen Rumpfteils stärker entwickelt als an den kleineren des hinteren Körperendes und liegt an den ersteren nicht in der Mitte des oberen Randes, sondern etwas weiter nach vorn.

Was unsere Stücke noch vor den älteren Funden auszeichnet, ist eine bessere, wenn auch nicht annähernd vollständige Erhaltung der Flossen. Immerhin zeigt das bessere der Heidelberger Stücke ungefähr die Lage der Rückenflosse als eine relativ weit nach hinten gerückte und läßt deren Bau teilweise erkennen.

Man zählt 17 kräftige Strahlen, soweit die Flosse erhalten ist, doch darf deren Gesamtzahl in Ergänzung des fehlenden Teiles auf etwa 25 geschätzt werden. Der vorderste Strahl trägt einen kräftigen Fulcrenbesatz. Sämtliche Strahlen sind gegliedert; wahrscheinlich waren sie auch sämtlich gegabelt, doch sind diejenigen des vorderen Drittels nicht in genügender Länge erhalten, um die Teilung schon zu zeigen. Wahrscheinlich waren die Strahlen hier zunächst recht lang und die folgenden nahmen dann rasch an Länge ab, so daß die Flosse wohl ziemlich rasch und steil zur Rückenlinie abfiel. Mehrere in ihrer Anordnung gestörte Stabknochen gehen als Stützstrahlen (*Interneuralia*) der Rückenflosse von deren Basis nach dem Inneren des Fischkörpers aus, ähnlich wie bei der Afterflosse von *Gyrolepis Albertii* (S. 27); nur sind sie kürzer und breiter, im ganzen kräftiger als dort; ihr Basalteil ist auch hier verbreitert.

Außer der Rückenflosse ist nur von einer Brustflosse noch ein wenig erhalten (Taf. XI, Fig. 1), die sich an der gerundeten unteren Hinterecke des *Suboperculum* dem Körper anfügt und kaum mehr als eine Anzahl undeutlicher Strahlen und den Fulcrenbesatz des vordersten Strahles erkennen läßt.

Ergänzend tritt hier das bessere der Stücke von Bayreuth ein, an dem außer einem unbedeutenden Rest der rechten Brustflosse 5 Strahlen der linken *Pectoralis* erhalten sind. Diese zeigen den gleichen Bau wie die ersten Strahlen der Dorsalis, auch den gleichen Fulcrenbesatz. Die Strahlen besitzen entsprechende, etwa bei halber Länge beginnende Gliederung und zeigen, da sie fast bis zu ihrem Ende erhalten und in einer Länge von ca. 3,5 cm sichtbar sind, auch eine Teilung in zwei sich ziemlich rasch verdünnende Aeste.

Die anderen Stücke von *Colobodus maximus* lassen nichts von Resten der Flossen erkennen. Man wird jedoch die bei einer zweiten, unten beschriebenen, vollständiger erhaltenen Art von *Colobodus* gemachten Erfahrungen auch auf *Colobodus maximus* anwenden und bei letzterem eine entsprechende Lage und Ausbildung der Flossen, insbesondere der bei *C. maximus* noch unbekannten Bauch-, After- und Schwanzflosse, voraussetzen dürfen. Es sei daher bezüglich dieser Flossen auf die unten bei der Beschreibung von *C. Königi* gemachten Ausführungen hingewiesen.

Ein durch seine geringeren Dimensionen sich von den hier zugrunde gelegten 4 Exemplaren des *C. maximus* unterscheidender Fisch vom Nußloch bei Heidelberg (Sammlung H. KÖNIG) sei hier als *Colobodus cf. maximus* QUENST. angefügt. An ihm ist der Kopf und der Rumpf mit dem Schuppenkleide bis in die Region der Rückenflosse erhalten. Der Kopf ist beiderseits durch Präparation freigelegt, doch ziemlich stark verdrückt, das Schuppenkleid verschoben und die Schuppen daher regellos gelagert, doch deren Skulptur mit derjenigen bei *C. maximus* deutlich in Übereinstimmung. Die Rückenflosse ist auch nur teilweise, ebensoweit wie an dem größeren und besseren Individuum von Heidelberg, erhalten; die Enden der Strahlen sind umgelegt und vorn etwas weiter als bei jenem sichtbar, so daß die Gabelung, wenn auch wenig klar, sichtbar wird. In Anbetracht der geringen Größe des ganzen Exemplars ist die Stärke der

Strahlen der Rückenflosse bemerkenswert. Der Kopf mißt in der Längsrichtung bis zum Hinterrande des Operculums 5,2 cm, die Breite ist auf ca 4 cm zu schätzen, die Höhe desgleichen. Durch die Art der Verdrückung erscheint der Kopf spitzschnauziger als bei den anderen, größeren Individuen des *C. maximus*. Die Deckknochen des Schädels zeigen die gleiche Ausbildung und Größenverhältnisse, sowie die gleiche Skulptur wie jene Stücke, alles nur in kleinerem Maßstabe. Operculum, Suboperculum, Praeoperculum, Frontalia, Parietalia, Ethmoideum, Reste der Augenringe, Oberkiefer und Unterkiefer sind an beiden Kopfseiten deutlich, die übrigen Kopfknochen weniger klar zu unterscheiden; hinter den Parietalien liegen noch als Posttemporalia zu deutende Knochen; hinter dem Opercularapparat tritt die Scapula deutlich hervor. Der Rumpf ist etwa auf 11 cm Länge, bis fast ans Ende der Dorsalis, erhalten. Die Dorsalis beginnt hier etwa 8 cm hinter dem Kopfe.

Von der Bezeichnung sind nur in der Mittelregion des Oberkiefers die gleichen und auch relativ gleich großen zylindrischen Warzenzähne sichtbar, wie die Bayreuther Exemplare des *C. maximus* sie so vortrefflich erkennen lassen.

Nach allen diesen Eigenschaften halte ich es für wahrscheinlich, daß keine neue Art, sondern nur ein junges Individuum des *C. maximus* vorliegt, da sich, von der geringeren Größe abgesehen, kein einziges trennendes Merkmal zu erkennen gibt.

Leider läßt keines der beschriebenen Exemplare von *Colobodus maximus* sichere Schlüsse auf die Länge des Fischkörpers und die Höhe des Rumpfes zu. Doch spricht keines der Heidelberger Stücke, an denen Teile des Rumpfes erhalten sind, für eine flache, hohe Gestalt desselben. Bei der nächstfolgenden Art, *C. Königi*, wird darauf zurückzukommen sein (cf. S. 35).

Die Originale zu Taf. X, Fig. 2 und Taf. XI, Fig. 1 befinden sich in der Privatsammlung des Herrn Redakteur H. KÖNIG in Heidelberg, diejenigen zu Taf. XI, Fig. 2 a und b und Fig. 3 in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Instituts und Museums der Universität Frankfurt.

## 2. *Colobodus Königi* sp. n.

Taf. XI, Fig. 5.

Nur ein einziges Exemplar liegt vor, dieses jedoch in einem so schönen Erhaltungszustande und einer solchen Vollständigkeit des Fischkörpers und seiner Teile, daß es geeignet ist, uns über die Eigenschaften der Art, wie der Gattung *Colobodus* überhaupt, die besten und, in Anbetracht der unvollständigeren Erhaltung sämtlicher Individuen des *C. maximus*, erwünschtesten Aufschlüsse zu liefern. Das schöne und fast vollständige Stück, Eigentum des Herrn Redakteur KÖNIG in Heidelberg, liegt in gekrümmter Lage in einer länglichen Kalkknolle, welche die Körperform des Fisches widerspiegelt, und hat sich durch Präparation derartig freilegen lassen, daß der schräg auf dem Rücken liegende Fisch halb von der Bauchseite her betrachtet wird und demgemäß die Unterseite des Kopfes, einen Teil der einen Kopf- und Rumpfseite und schließlich den wieder mehr in rein seitliche Lage gedrehten Schwanzteil, besonders schön aber die Flossen, mit Ausnahme der Rückenflosse, zeigt. Es würde bei weiterer, sehr wohl möglicher, aber von dem Eigentümer leider nicht gestatteter Präparation sicherlich auch die Rückenflosse und die Schädeldecke freizulegen und dadurch eine Vollständigkeit der Charaktere festzustellen sein, wie man sie bei der bisher noch so außerordentlich mangelhaft gekannten Gattung *Colobodus* nur irgend



wünschen könnte. Aber auch in der vorliegenden Art der Erhaltung bietet das Stück eine sehr willkommene Ergänzung unserer Kenntnis.

Die Gesamtform des Fisches erscheint bei der Art seiner Erhaltung auffallend schlank, ist jedoch, einestheils wegen der auch hier nicht fehlenden Verdrückung, andererseits weil der Körper noch mit einem wesentlichen Teil der Seiten und des Rückens im Gestein ruht, in den Breiten- und Höhenmaßen nicht bestimmt anzugeben. Die voll erhaltene Länge des Körpers beträgt von der Schnauzenspitze bis zum Ende der Schwanzflosse, der Krümmung entlang gemessen, 38,5 cm, die Länge des Kopfes von der Schnauze bis zum Hinterrand des *Suboperculum* 8,5 cm. Der Rumpf vom Hinterrande des Kopfes bis zum Beginn der Schwanzflosse ist etwa 25 cm lang, seine Höhe ist nicht festzustellen, dürfte aber 10 cm kaum überschreiten. Der Rumpfstiel ist am Beginn der *Caudalis* etwa 2,3 cm hoch. Hier kann also von einer breiten hohen Körperform, auf welche die von DAMES abgebildeten Teile des Schuppenkleides von *C. maximus* und *C. frequens* schließen lassen könnten, keine Rede sein. Mag man der Verdrückung auch eine nicht unwesentliche Veränderung des ursprünglichen Körperquerschnittes zuschreiben, so ist bei der im Großen wie im Kleinen so vortrefflichen Erhaltung dieses Fisches doch ausgeschlossen, daß er aus einer hohen und platten Form in eine etwa zylindrische hineingepreßt sein sollte. Dem widerspricht schon die breite Form des Kopfes. Weit eher könnte das Umgekehrte geschehen sein, und man wird überhaupt mit viel mehr Grund annehmen, daß verhältnismäßig hoch und platt erhaltene Rumpfteile ihre Form nachträglich aus einem zylindrischen Querschnitt durch Zusammenpressung, selbst bei Bewahrung ziemlich regelrechter Schuppenanordnung, erhalten haben.

Auch die Rumpfteile von *C. maximus*, wie sie in den hier beschriebenen oder durch DAMES schon länger bekannten Stücken vorliegen, sind in keiner Weise für das ursprüngliche Vorhandensein einer abgeplatteten und hohen Körpergestalt als beweisend anzusehen. Das Kopf-Rumpfstück des *C. maximus* bei DAMES (Taf. IV, Fig. 1) läßt nur auf eine erhebliche Länge des Fisches schließen. An dem Schuppenstück Taf. III, Fig. 2 nähern sich die obersten 5 oder 6 Schuppenreihen schon dem Charakter der Rückenschuppen, an dem Taf. II, Fig. 1 abgebildeten großen Schuppenstück von *C. frequens* tragen die unteren die Eigenschaften der Bauchschuppen. Beide letzteren Stücke haben sicherlich recht großen Fischen angehört, aber die jetzige flach ausgebreitete Lage des Schuppenkleides beweist nicht im mindesten eine ursprünglich besonders hohe und schmale Körpergestalt. Schon die niedrige und breite Kopfform, welche DAMES als besonders bezeichnend für *Colobodus* ansah, muß als Gegengrund gegen solche Annahme dienen, da Kopfbreite und Rumpfbreite in einem gleichartigen Sinne entsprechend ausgebildet zu sein pflegen.

Ich nehme daher an, daß auch die von DAMES beschriebenen und abgebildeten Reste von *Colobodus maximus* und *C. frequens* zwar recht großen, aber nicht besonders hohen Fischen angehört haben. *Colobodus Königi* mag noch etwas schlanker als seine Geschlechtsverwandten gewesen sein; jedenfalls war seine Form keine gedrungene und keine abgeplattete und hohe, sondern die Gestalt eines geschmeidigen, muskelstarken Raubfisches. Nicht viel anders wird auch die Form von *Colobodus maximus* und *Colobodus frequens* gewesen sein. Die größte Höhe des Rumpfes blieb sicherlich bei allen unter der Hälfte der Länge des Rumpfes, vom Hinterrande des Kopfes bis zum Beginn des Schwanzes gemessen.

Der Kopf von *Colobodus Königi* ist, wie oben schon erwähnt, 8,5 cm lang, seine Breite und Höhe sind schätzungsweise mit 6—6,5 cm anzugeben. Am besten sieht man die Unterseite desselben, sodann die daran anschließende rechte Kopfseite in ihrer unteren Hälfte. Hier erkennt man das *Operculum*



und Suboperculum, das Praeoperculum und hinter den Opercularplatten den Beginn der Scapula, die Clavicula und unter derselben einen kleinen, wohl als Infraclavicula zu deutenden Knochen, sämtliche in den gleichen Umrissen, Größenverhältnissen und der gleichen Oberflächenskulptur wie bei *C. maximus*, ferner den Oberkiefer, den Unterkiefer und in besonders schöner Erhaltung die zahlreichen Branchialia, mindestens 12 auf jeder Seite, nebst dem vorn sich in den Unterkieferwinkel einpassenden rhomboidischen Jugale. Zwei stark entwickelte Suborbitalia umgeben hinten und schräg unten die Augenhöhle, deren übrige Umrandung verschoben oder unsichtbar ist. Auch Ethmoideum und Praemaxillare sind verschoben, das Antefrontale ganz zerbrochen und verdrückt; die übrigen Kopfknochen, insonderheit diejenigen der Schädeldecke, liegen in der Gesteinsknolle noch verdeckt.

Von der Bezahnung der Kiefer ist wenig sichtbar, doch erkennt man im Ober- wie Unterkiefer noch geringe Teile der randlichen Reihen der zylindrischen Warzenzähne.

Der Schuppenpanzer des Rumpfes ist an der Bauchseite und in einem Teil der rechten Körperseite sichtbar. Die Flankenschuppen, deren Anordnung größtenteils gestört ist, so daß man die Zahl der Schuppenreihen und die Zahl der Schuppen in jeder Reihe nicht mehr feststellen kann, haben die rhombische Gestalt der *Colobodus*-Schuppen mit etwa 0,5 cm Seitenlänge. Sie sind durch feinere Linienskulptur von den bisher bekannten Arten der Gattung geschieden und nähern sich dadurch dem Charakter der Schuppen von *Crenilepis* (cf. S. 43) wie von *Gyrolepis*. Die Zahl der feinen linienartigen Erhabenheiten, die vom Hinterrande ausgehend die ganze Oberfläche der Schuppen, soweit diese nicht von der nächsten Schuppenreihe bedeckt werden, überziehen, beträgt meistens 12, ist aber Schwankungen unterworfen, wie bei *C. maximus* und *C. frequens*. Dabei laufen diese erhabenen Linien nicht sämtlich ganz parallel miteinander und auch nicht völlig parallel den Schuppenrändern, sondern etwas schief zu letzteren und etwas unregelmäßig zueinander, indem öfter eine spitze Gabelung oder eine Einschaltung auftritt. Nach dem Bauche zu gewinnen die Schuppen allmählich die schmalere und längere Form, die geringere Größe und modifizierte Längsanordnung der Bauchschuppen mit entsprechend geringerer Zahl längsgerichteter Erhabenheiten. Auch nach dem Schwanze zu tritt eine ähnliche Aenderung ein, während nahe dem Kopfe die größten, höchsten und durch die zahlreichsten Linien skulpturierten Schuppen zur Ausbildung gelangt sind, ganz entsprechend dem Verhalten bei anderen *Colobodus*-Arten wie sonstigen Ganoiden. Ein wesentliches Hinaufgehen von Schuppen auf die Schwanzflosse und insonderheit deren oberen Lappen ist nicht erkennbar und war auch sicherlich nicht vorhanden. Sieht man die Schuppen der Flanken von der Unterseite, was an dem Stück allerdings nur ganz vereinzelt möglich ist, so bietet sich das gleiche Bild wie bei *Colobodus maximus*, indem sich eine Verzahnung der schräg übereinander folgenden Schuppen durch einen medianen oberen Stachelfortsatz zu erkennen gibt, welche alle Schuppen einer Reihe innig miteinander verbindet. In der Abbildung ist diese Verzahnung nicht zum Ausdruck gelangt.

Von besonderer Wichtigkeit ist die nahezu vollständig festzustellende Stellung und Ausbildung der Flossen. Vortrefflich sind die beiden fächerförmigen, großen Pectorales erhalten und durch Präparation freigelegt. Nur ihre ersten Strahlen sind nicht vollständig sichtbar. Aus verhältnismäßig schmaler, 2—2,5 cm langer Basis erheben sich ca. 20 Strahlen von gleichmäßig abnehmender Stärke, deren erste fast 7 cm lang sind; alle sind gegliedert und mehrfach geteilt, die ersten später und schwächer als die folgenden; der vorderste Strahl trägt deutlichen Fulcrenbesatz.

Von den Basalknochen der Brustflossen ist nichts Deutliches sichtbar; letztere erscheinen hinten an die Clavicula angefügt. Fast genau in der Rumpfmittle befinden sich die *Ventrales*, die von allen Flossen am schwächsten entwickelt sind. Sie wiederholen die Fächerform der *Pectorales* in kleineren Dimensionen. Die besser als die linke erhaltene rechte Bauchflosse läßt reichlich 10 Strahlen von etwa halber Stärke und halber Länge der Brustflossenstrahlen erkennen; sie sind in entsprechender Weise gegliedert und geteilt. Auch hier fehlt Fulcrenbesatz nicht. Die Afterflosse (*Analıs*) ist kräftig entwickelt, besitzt eine breite Basis von fast 5 cm Länge, von welcher kräftige, verhältnismäßig kurze und entsprechend auch kürzer gegliederte Strahlen ausgehen, die sehr allmählich an Größe abnehmen und sich erst in ihrem letzten Drittel teilen. Die Zahl der Strahlen ist nicht genau festzustellen, doch auf mindestens 18 zu schätzen; der vorderste trägt Fulcrenbesatz. Die Afterflosse endet etwa 4,5 cm vor dem Beginn der Schwanzflosse. Die *Caudalis* schließlich ist zwar nicht bis zu den Enden ihrer beiden Lappen erhalten, da die Geode vorher endet, aber sonst ist sie wohl erhalten. Sie war offenbar nur schwach ausgeschnitten und ihr oberer Lappen nicht stark verlängert; auch ist von einem auf denselben und die übrige Flosse hinaufreichenden Schuppenbesatz nichts zu sehen. Der äußerlich daher homozerk erscheinenden Schwanzflosse wird dennoch eine im Grunde hemiheterozerke Natur zuzubilligen sein. Freilich gestattet die unvollständige Erhaltung eine bestimmte Entscheidung dieser Frage nicht. Die Zahl der Strahlen der *Caudalis* ist groß, die mittleren sind fein, die äußeren grob, alle gegliedert und geteilt nach Art der Strahlen der anderen Flossen; nur führt hier die Teilung in der mittleren Region zu feinsten Zerfaserung. Der erste obere und der erste untere Strahl tragen deutlichen Fulcrenbesatz. Die gesamte Höhe der Schwanzflosse darf in Ergänzung der nicht erhaltenen Lappenenden auf rund 8 cm angegeben werden; in der Mitte ist sie etwa 4,5 cm lang. Einzig und allein die *Rückenflosse* liegt im Gestein verdeckt, so daß Näheres über sie nicht ausgesagt werden kann. Doch befindet sich auf der Außenseite der den Fisch umschließenden Gesteinsknolle etwas hinter der mittleren Rückenregion ein auffallender Wulst, dessen genaue Prüfung Strahlenendigungen erkennen läßt. Daß dies der Ort der Rückenflosse ist, kann nicht zweifelhaft sein, so daß immerhin annähernd ihre Lage als etwas hinter dem Anfang der Bauchflosse beginnend und über den Anfang der Afterflosse hinausreichend festgestellt werden kann. In Fig. 5 Taf. XI ist sie durch zwei kurze von der Rückenlinie ausgehende Striche bezeichnet.

*Colobodus Königi* ist von den anderen *Colobodus*-Arten des deutschen Muschelkalks unschwer an der Skulptur seiner Schuppen zu unterscheiden; auch mag der Kopf etwas weniger breit und der Körper schlanker als bei jenen gewesen sein. Bei der ersten Betrachtung des Fisches erschien seine Zugehörigkeit zur Gattung *Colobodus* nicht wahrscheinlich, da einerseits die Skulptur seiner Schuppen stark an *Crenilepis* oder gar an *Gyrolepis* erinnert, andererseits die schlanke Körperform kaum vereinbar schien mit der Vorstellung, welche man sich bisher von der Gestalt von *Colobodus* machen mußte, besonders wenn man die von allen neueren Autoren zu dieser Gattung gestellten Arten der oberen alpinen Trias, *C. latus* Ag., *C. ornatus* Ag., *C. elongatus* G.-Kr. usw. mit in Betracht zog. Nunmehr ergibt sich aber, nachdem wir in den hier beschriebenen Resten von *C. maximus* und *C. Königi* aus dem oberen deutschen Muschelkalk zum erstenmal vollständigere Exemplare der Gattung kennen gelernt haben, die zwingende Notwendigkeit einer Revision der Gattung *Colobodus* im engeren und weiteren Sinne dieser Gattungsbenennung.

Das Original zu *Colobodus Königi* sp. n. befindet sich in der Privatsammlung des Herrn Redakteur H. KÖNIG in Heidelberg.



Eine ausgezeichnete historische Uebersicht über die Entwicklung unserer Kenntnis der von AGASSIZ nur nach spärlichen Resten der Bezahnung aufgestellten Gattung *Colobodus* verdanken wir DAMES, auf dessen in dieser Hinsicht bis zum Jahre 1888 erschöpfende Erörterungen ich daher verweisen kann. DAMES entschied sich für die Beibehaltung des Gattungsnamens *Colobodus* AGASSIZ gegenüber dem v. MÜNSTERschen Namen *Asterodon*, denn es ist „durch GIEBEL und ECK, ferner auch durch v. ALBERTI u. a., der Name *Colobodus* fixiert und verbreitet, und demgegenüber schien es zweckmäßig, ihn nicht zugunsten von *Asterodon* aufzugeben, selbst auf die Gefahr hin, daß letzterer doch vielleicht die Priorität habe“.

DAMES dachte auch offenbar nicht im mindesten daran, die erwähnten alpinen Arten mit der Gattung *Colobodus* zu vereinigen, sondern hielt letztere auf 6 Arten des germanischen Muschelkalks und der anschließenden Lettenkohlenstufe des Keupers beschränkt, ohne dabei irgendwie einer näheren Beziehung derselben zu den alpinen Arten Erwähnung zu tun, die damals doch schon einigermaßen gut bekannt waren. Schließlich hielt DAMES es für wahrscheinlich, daß bei späterer genauerer Kenntnis der germanischen Arten von *Colobodus* eine Trennung dieser Gattung in mehrere Gruppen werde eintreten müssen, für welche dann außer dem Namen *Colobodus* s. str. die alten Bezeichnungen *Dactylolepis* KUNISCH und *Nephrotus* v. MEYER einzutreten hätten.

Leider haben nun nach dem bedauerlichen Vorgange von A. SM. WOODWARD<sup>1</sup> die neueren Autoren BASSANI, DE ZIGNO, GORJANOVIC-KRAMBERGER und DE ALESSANDRI den Begriff der von DAMES charakterisierten Gattung *Colobodus* AG. auch auf eine Anzahl von Ganoiden der alpinen Trias ausgedehnt, deren Uebereinstimmung mit den Arten der germanischen Trias in keiner Weise erwiesen war oder von einem dieser Autoren erwiesen wurde. Diese letztere Tatsache hat aber nicht gehindert, daß man allgemein der Autorität dieser Autoren, besonders A. SM. WOODWARDS, gefolgt ist und daß sich in der neuesten Literatur, Handbüchern wie Spezialschriften, überall die Gattung *Colobodus* in dem weiteren Sinne A. SM. WOODWARDS aufgefaßt findet.

A. SM. WOODWARD gab auf S. 68 seines grundlegenden Kataloges eine Diagnose der Gattung *Colobodus*, welche ausdrücklich auf der Annahme fußte, daß die beinahe vollständigen Exemplare der als *Colobodus ornatus* und *Colobodus latus* bezeichneten Fische aus Tirol und Italien generisch mit den unbekannten Fischen identisch seien, zu denen die zuerst entdeckten Reste der Bezahnung gehören und von welchen *Colobodus Hogardii* AG. von Luneville als der Typus der Gattung *Colobodus* zu nehmen sei. Diese Annahme des englischen Autors ist aber völlig willkürlich und hat nur Anlaß zur Einbürgerung wesentlicher Irrtümer gegeben. A. SM. WOODWARD hat auch in neuester Zeit noch einen Ganoiden der arktisch-alpinen Trias Spitzbergens<sup>2</sup> als *Colobodus altilepis* neu benannt, der nur zu den genannten alpinen Arten oder zum alpinen *Heterolepidotus? dorsalis*, aber nicht zu den germanischen Formen in Beziehung gebracht werden kann (cf. Nachtrag S. 84).

Zunächst folgte nun BASSANI<sup>3</sup> in der Vereinigung der damals so unvollkommen bekannten *Colobodus*-Arten des germanischen Muschelkalks mit den alpinen Keuperarten und gab seinerseits eine Gattungsdiagnose von *Colobodus*, welche sich gleichfalls auf die vollständigeren Reste der letzteren gründete. Was

<sup>1</sup> Catalogue of the fossil fishes in the British Museum of Nat. Hist. Part. III pag. 68, 1895.

<sup>2</sup> F. BASSANI La ittiofauna della Dolomia principale d'Giffoni, p. 186 (Palaeontographia italica, Vol. 1. Pisa 1896).

<sup>3</sup> A. SM. WOODWARD: Notes on some fish-remains from the lower Trias of Spitzbergen (Bull. Geol. Inst. of Upsala, Vol. XI, 1912, p. 296, Tf. 14, Fig. 7).

BASSANI zugleich für die generische Identität beider Gruppen geltend macht, beschränkt sich auf die Behauptung, daß Beschuppung und Bezahnung wesentliche Differenzen nicht zeigen, und ist, abgesehen davon, daß diese Behauptung tatsächlich nicht zutrifft, alles andere als ein Beweis für die angenommene Identität. Es hätte sich bei einiger Vorsicht und kritischer Prüfung der Frage schon damals, wo DAMES' Monographie bereits vorlag, der Irrtum von SM. WOODWARD und BASSANI wohl vermeiden lassen. Er ist dann aber durch diese Autoren traditionell geworden. GORJANOVIC-KRAMBERGER<sup>1</sup> setzte die Identität beider Gruppen bereits als bekannt und erwiesen voraus, vereinigte mehrere bisher getrennt gehaltene Arten unter dem Namen *Colobodus ornatus* Ag., beschrieb als neu *Colobodus elongatus* G.-KR. und förderte gleichwohl die Kenntnis dieser Gruppe alpiner Ganoiden erheblich. DE ALESSANDRI<sup>2</sup> schließlich stand so sehr im Banne der Auffassung A. SM. WOODWARDS, daß er gar nicht mehr mit der Möglichkeit einer generischen Verschiedenheit rechnete, obwohl er beim Vergleich seiner lombardischen Formen die DAMES'schen Erörterungen über die germanischen *Coloboden* in besonderem Grade heranzuziehen genötigt war.

Wie steht es nun in Wirklichkeit mit dieser Identität der alpinen und außeralpinen Arten, beurteilt auf Grund des gesamten jetzigen Materials der alpinen wie germanischen Formen, von denen die letzteren jetzt glücklicherweise in weit größerer Vollständigkeit als früher vorliegen, während die ersteren durch die Forschungen BASSANIS, GORJANOVIC-KRAMBERGERS und DE ALESSANDRIS auch als hinreichend charakterisiert gelten können? Es empfiehlt sich, bei der Prüfung dieser Frage außer den zu *Colobodus ornatus* gerechneten Arten auch gewisse Formen der nach GORJANOVIC-KRAMBERGER ihnen nahestehenden Gattung *Heterolepidotus* heranzuziehen.

Da mir neben der Literatur auch wohlerhaltene Exemplare der in Betracht kommenden Gattungen und Arten des alpinen Keupers zum Vergleich vorliegen, ist eine gründlichere Erörterung der Frage hier wohl möglich. Allein schon die allgemeine Körperform entfernt besonders *C. ornatus* und *C. latus* des alpinen Keupers von den germanischen *Colobodus*-Arten. Ihre steil vom Hinterende des Kopfes ansteigende, dann fast geradlinig abfallende Nackenlinie, die starke, z. T. geradezu buckelige Wölbung des Rückens, die dadurch hervorgerufene hohe Form des Fischrumpfes, welche zugleich auf verhältnismäßig geringe Breite desselben schließen läßt, ist grundverschieden von den Formen der germanischen Arten. Ein Verhältnis von ca. 8 : 10 von Höhe zu Länge des Rumpfes, das nur bei *C. elongatus* etwa auf den Quotienten 6,5 : 10 herabsinkt, besteht nicht annähernd bei den deutschen Arten. Ferner entbehren die Schuppen der alpinen Arten durchaus der Ausbildung und bezeichnenden Skulptur bei jenen. Sie entbehren auch, und das ist hier von besonderer Wichtigkeit, des medianen Stachelfortsatzes an der oberen Kante der Unterseite, der beim germanischen *Colobodus* zu einer innigen Verzahnung aller Schuppen einer Reihe dient und damit zur Verfestigung des ganzen Schuppenpanzers beiträgt und, wie bei *Gyrolepis* und anderen *Palaeonisciden*, ferner bei *Semionotus*, *Dollopterus*, *Pholidophorus* und ihren Verwandten, dem von der Unterseite betrachteten Schuppenkleide ein sehr charakteristisches Aussehen gewährt. Ich habe zahlreiche wohlerhaltene Exemplare alpiner Triasganoiden der Gattungen *Colobodus* auct. und *Heterolepidotus*, auch einen jurassischen *Heterolepidotus*, daraufhin prüfen können und habe gefunden, daß da nirgends

<sup>1</sup> K. GORJANOVIC-KRAMBERGER, Die obertriadische Fischfauna von Hallein in Salzburg, 1905, pag. 6 [198] (Beiträge zur Geologie und Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. XVIII).

<sup>2</sup> G. de ALESSANDRI, Studi sui pesci triadici della Lombardia, Pavia, 1910, pag. 73 (Società italiana di scienze naturali e museo civico di storia naturale di Milano, Memorie, vol. VII, fasc. I).



eine solche innige Verzahnung der Schuppen vorhanden ist. Mag eine solche auch an sich kein unbedingt beweisendes und trennendes Merkmal bilden, indem sie ja bei ganz verschiedenen Gruppen von Ganoiden auftritt, so wird sie unbedingt zu einem Unterscheidungsmittel, wenn, wie hier, innerhalb einer bisher als einheitlich betrachteten Gruppe der eine Teil sie stets, der andere nie besitzt und überdies andere wesentliche Unterschiede hinzutreten. Auch die besonders von GORJANOVIC-KRAMBERGER erwähnten und abgebildeten Zacken am Hinterrande der kopfnahen Schuppen von *Colobodus ornatus* haben nichts mit der Skulptur der echten *Colobodus*-Schuppen gemeinsam. Erstere nähern sich auch darin stark der Ausbildung von *Lepidotus*-Schuppen, letztere nicht im mindesten.

Was sodann die Flossen anlangt, so ist wohl das auffallendste Merkmal der alpinen Arten die enorme Entwicklung der Rückenflosse, welche über die Hälfte der gesamten Rückenlinie einnimmt, fast bis zum Schwanz reicht und aus einer verhältnismäßig geringen Zahl sehr kräftiger, weitstehender, gegliederter und bis zur Basis hinab geteilter Strahlen besteht. Ihr gegenüber treten die viel kleineren Pectorales, Ventrals und die kurze Anals ganz zurück. Vergleicht man damit die Größe und Ausbildung der Flossen von *Colobodus* s. str., insbesondere von *Colobodus Königi* (Taf. XI, Fig. 5), so wird es keiner weiteren Worte bedürfen, um die fundamentalen Unterschiede zu erkennen. Auch die Schwanzflossen sind völlig verschieden, besonders durch die Zahl der Strahlen und den bei den alpinen Arten zum Teil auf den oberen Lappen hinaufziehenden Schuppenbelag. Der Kopf schließlich ist bei den alpinen Arten verhältnismäßig klein, dreieckig geformt und von völlig anderer Ausbildung und Verteilung der Deckknochen. Man betrachte nur die von BASSANI<sup>1</sup> und von GORJANOVIC-KRAMBERGER<sup>2</sup> gegebenen Beschreibungen und Abbildungen der Opercularplatten und der Umgebung der Augenhöhle bei *C. ornatus* und auch dem durch seine schlankere Form sich den germanischen Arten etwas nähernden *C. elongatus* neben den entsprechenden Bildern von *Colobodus maximus* und *Colobodus Königi*, sehe an ersteren den zahnartigen oberen Fortsatz des Suboperculum, die schmale gekrümmte Form des Praeoperculum, das Vorhandensein eines kleinen dreiseitigen Interoperculum usw., und man wird trotz der nicht unähnlichen, aber doch auch keineswegs übereinstimmenden Bezahnung die Ueberzeugung von der tiefgreifenden Verschiedenheit beider Gruppen gewinnen.

Das Endergebnis des Vergleiches muß sein, daß nicht nur eine generische Trennung notwendig ist, sondern daß die alpinen Arten sogar einer anderen Familie als die germanischen angehören. Erstere stehen augenscheinlich der jurassischen Gattung *Lepidotus* nahe und sind insbesondere mit der ihnen altersgleichen alpinen Gattung *Heterolepidotus* aufs engste verknüpft. Auch GORJANOVIC-KRAMBERGER hat diese nahe Verwandtschaft, zumal nachdem er die Uebereinstimmung beider Gattungen in der doppelartigen Bezahnung festgestellt hatte, sehr wohl erkannt und infolgedessen die Auffassung von A. SM. WOODWARD über die Stellung beider im System in entschiedener Weise bekämpft und berichtigt (loc. cit. p. 212). GORJANOVIC-KRAMBERGER entfernte daher *Heterolepidotus* nebst *Allolepidotus* aus der Familie der *Eugnathiden*, in welche A. SM. WOODWARD sie fälschlich gestellt hatte, und fügte sie samt seiner Gattung *Colobodus* den *Semionotiden* ein. Möglich ist freilich (vgl. S. 77), daß die *Heterolepidotus*-Arten der alpinen Trias von den jurassischen Arten, wie insbesondere *H. latus* EGERTON, dem ursprünglichen Typus der Gattung, wiederum generisch verschieden sind.

<sup>1</sup> Ittiofauna etc., loc. cit. Tf. XV (VII), Fig. 28 und 30.

<sup>2</sup> Loc. cit. pag. 209.

Hier ergibt sich zunächst die Notwendigkeit, *C. ornatus* und *C. latus*, die GORJANOVIC-KRAMBERGER als *C. ornatus* vereinigte, sowie *C. elongatus* und wohl auch *C. altilepis* aus der Gattung *Colobodus* auszuscheiden und letztere auf die germanischen Arten mit *C. maximus* QUENST., nicht *C. Hogardi*, als Typus der Gattung zu beschränken. Für die alpine Gruppe muß daher eine neue Gattungsbezeichnung gewählt werden. Als solche schlage ich nach der Ähnlichkeit mit *Lepidotus* und der nahen Verwandtschaft mit gewissen *Heterolepidoten* der alpinen Trias, denen andererseits vielleicht auch *Allolepidotus* und *Prolepidotus* nahe stehen, den entsprechend gebildeten und in seinem Sinn unverkennbaren Namen *Paralepidotus* vor. Diese Gattungen aber den *Semionotiden* einzureihen, ist nicht angängig; sie unterscheiden sich von diesen besonders durch die fehlende Verzahnung des Schuppenpanzers, ferner durch das Fehlen der verstärkten, dachziegelartigen Rückenschuppen, durch andere Bezahnung, durch den starken oberen Fortsatz des Suboperculum usw. und bilden eine durchaus selbständige Gruppe triassischer Ganoiden, deren gemeinsame Eigenschaft der Annäherung an die jurassischen *Lepidoten* unverkennbar ist. So könnte die Aufstellung eines neuen Familiennamens wohl gerechtfertigt erscheinen, doch möchte ich es vorziehen, sie gerade wegen dieser verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Lepidotus* mit diesem unter der alten Familienbezeichnung der *Lepidotiden* zu vereinigen (vgl. S. 77—79).

Kürzlich hat auch DE ALESSANDRI<sup>1</sup> außer *Colobodus* auch den Gattungen *Heterolepidotus* und *Allolepidotus* allgemeinere wie spezielle Erörterungen gewidmet und, offenbar ohne Kenntnis der 5 Jahre vorher veröffentlichten Studien von GORJANOVIC-KRAMBERGER, der Autorität A. SM. WOODWARDS folgend, die beiden letzteren Gattungen von *Colobodus* (im weiteren Sinne) entfernt und zu den *Eugnathiden* gestellt, *Colobodus* dagegen den *Semionotiden* zugerechnet, eine Auffassung, die ja schon durch GORJANOVIC-KRAMBERGER hinreichend widerlegt wurde.

Die kennzeichnenden Eigenschaften der neuen Gattung *Paralepidotus* sind nun nach vorstehenden Erörterungen anzugeben, wie folgt:

*Paralepidotus* gen. nov. (= *Colobodus auctorum* pro parte). Typus der Gattung ist *Paralepidotus ornatus* AG. sp. Körper bis etwa  $\frac{1}{2}$  m groß, flach, meist hochrückig bis buckelig, seltener oval, mit kurzem Schwanzstiel. Kopf klein, dreieckig, Oberfläche der Kopfknochen gekörnt, Suboperculum vorn oben mit langem Stachelfortsatz, nach vorn ein kleines dreiseitiges Interoperculum, das Praeoperculum sehr schmal und langgestreckt. Die Schuppen im allgemeinen rhombisch, glatt oder gekörnt, unregelmäßig gewellt, nur die vordersten am Hinterrande gezackt, ohne Verzahnung. Die Flossen bestehen aus sehr kräftigen, weitstehenden, gegliederten, gefiederten und bis zur Basis geteilten Strahlen und tragen sämtlich starken Fulcrenbesatz. Die Rückenflosse ist nach Höhe und Länge mächtig entwickelt und beginnt auf der Höhe des Rückenbuckels. Die Afterflosse ist schmal und hoch, die Bauchflossen sind klein, die Brustflossen mäßig groß. Die Schwanzflosse ist etwas ausgebuchtet, ihr oberer Lappen trägt stärkeren oder schwächeren Schuppenbelag. Die Bezahnung besteht auf den Kiefernändern aus konischen Warzenzähnen, auf dem Gaumen aus Pflasterzähnen ungleicher Größe. Die Zähne stehen schütter und sind nicht gerieft oder gerunzelt wie bei *Colobodus*.

Kehren wir zur Gattung *Colobodus* s. str. zurück, so stehen die Eigenschaften derselben, wie sich besonders aus den neueren Funden von Bayreuth und Heidelberg ergibt, in so entschiedenem Gegensatze zu denen der von mir zu *Paralepidotus* gestellten alpinen Arten, daß eine Verwechslung in Zukunft nun-

<sup>1</sup> Loc. cit. S. 73, 99, 115.

Palaeontographica. Bd. LXIII.



mehr ausgeschlossen sein dürfte. Die Aehnlichkeit mit den *Lepidotiden* ist nur ganz oberflächlich. Insbesondere gibt die sehr starke Entwicklung des Opercularapparates, nicht nur von *Operculum* und *Suboperculum*, sondern besonders auch des *Praeoperculum*, wie die nicht weniger augenfällige Stärke des weit nach hinten greifenden Oberkiefers der Osteologie des Schädels einen altertümlichen, an die *Palaconisciden* und *Platysomiden* erinnernden Charakter und entfernt die Gattung *Colobodus* von den *Lepidotiden*, wie auch von den *Semionotiden*. Andererseits ist freilich die Ausbildung der Flossen, insbesondere der äußerlich homozerken Schwanzflosse, keineswegs altertümlich, sondern weist vorgeschritteneren Bau auf. Die Vereinigung beider Arten von Charakteren in *Colobodus* verbindet sich daher zu einem Bilde, welches die Kluft zwischen *Heterocerci* und *Orthoganoidei* (*Euganoidei*) verringert und beide Ordnungen enger miteinander zu verknüpfen geeignet ist, als dieses bisher der Fall war (vgl. S. 45).

DAMES hat, wie oben erwähnt, mit der Möglichkeit gerechnet, daß die germanische Muschelkalkgattung *Colobodus* später in die 3 Gruppen *Colobodus s. str.*, *Dactylolepis* und *Nephrotus* zerfallen müsse. Bezüglich der von H. v. MEYER ursprünglich als *Nephrotus chorzowiensis* beschriebenen Art des unteren Muschelkalks Oberschlesiens hat H. SCUPIN<sup>1</sup> in jüngerer Zeit entschieden die Ansicht vertreten, daß sie nicht bei *Colobodus* belassen werden könne und überhaupt zu keinem *Sphaerodontiden* Beziehungen erkennen lasse. SCUPIN sieht dabei als wesentlichstes trennendes Merkmal die Größe des *Praeoperculum* bei *Nephrotus chorzowiensis* an, die sich andererseits bei den *Platysomiden* wiederfinde. Nachdem wir nunmehr eine gleich starke Entwicklung des *Praeoperculum* auch als bezeichnend für die typischen *Colobodus*-Arten, insbesondere *C. maximus*, erkannt haben, fällt dieser Unterschied zwar fort, doch sind auch die durch wenige starke Schmelzwülste ausgezeichneten Schuppen der schlesischen Art so eigenartig und von normalen *Colobodus*-Schuppen so verschieden, daß man die Bezeichnung *Nephrotus* doch festhalten möchte, diese Gattung aber unbedingt neben *Colobodus* stellen muß.

Mit *Colobodus (Dactylolepis) gogolinensis* KUNISCH liegt die Sache noch weniger klar. E. PHILIPPI und FRECH geben in der *Lethaea palaeozoica* (Trias, Texttafel VII z. S. 12) ein nach neuer Präparation des Originalstückes von KUNISCH angefertigtes Bild, welches die Grenzen der Deckknochen des Kopfes in scharf gezogenen Linien nebst eingefügter Deutung der Knochenplatten wiedergibt. Nach meinen Erfahrungen an den offenbar weit besser erhaltenen *Colobodus*-Resten von Bayreuth und Heidelberg möchte ich glauben, daß es hier doch nicht ohne Irrtümer abgegangen ist, indem mir, auch unter Berücksichtigung der osteologischen Verhältnisse an anderen Ganoiden, die Lage des *Suboperculum* **unter** der *Scapula* und **hinter** dem *Operculum* geradezu unmöglich und ebenso der Verlauf der Grenzen zwischen diesen Knochen höchst unwahrscheinlich vorkommt, da das *Suboperculum* die Stelle der *Clavicula*, das *Infraoperculum* diejenige des *Suboperculum* einnimmt. Das kleine *Praeoperculum* ferner gibt wohl nur ein Teilchen dieser ursprünglich großen Knochenplatte, das *Maxillare* ebenso nur einen Teil des viel größeren und viel weiter nach hinten greifenden Oberkiefers wieder. Schließlich widerstrebt mir der klein gegliederte *Circumorbital*-Ring unmittelbar am *Frontale*, unter Ausschaltung von *Praefrontale* oder *Suborbitalien*, ebenso sehr wie das riesige *Nasale*, welches gleich viel Raum einnimmt wie *Frontale* und *Parietale* zusammen. Es müßte hier, wenn alles so richtig wäre, wie das Bild angibt, ein ganz merk-

<sup>1</sup> Ueber *Nephrotus chorzowiensis* H. v. MEYER (Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 55, Heft 4, 1903).

würdiger Fisch vorliegen, der nichts mit *Colobodus* und irgend einer anderen Gattung germanischer und alpiner Triasganoiden zu tun hätte. Bevor ich aber solches annehme, möchte ich doch vorziehen, das Originalstück von KUNISCH für einen wirklichen *Colobodus* im engeren Sinne der germanischen Arten zu halten, unter Umdeutung der Knochenplatten und der zwischen ihnen angenommenen Grenzlinien, denen durch die Präparation vielleicht etwas Gewalt angetan ist. Die Berechtigung einer besonderen Gattung *Dactylolepis* ist daher einstweilen zu bezweifeln. Ich belasse *D. gogolinensis* vorderhand bei *Colobodus* neben *C. maximus*, *C. frequens*, *C. varius*, *C. Königi* und dem ganz unzureichend bekannten *C. Hogardi*.

Die Diagnose der Gattung *Colobodus* ist nach Vorstehendem nun einerseits auf Grund des vollständigeren, hier beschriebenen Materials zu ergänzen, andererseits aber gegenüber der Auffassung von A. SM. WOODWARD, GORJANOVIC-KRAMBERGER und DE ALESSANDRI durch Ausschluß der alpinen Arten von *Paralepidotus* gen. nov. einzuschränken; sie stellt sich wie folgt dar:

#### Genus *Colobodus* Ag. emend. Stolley.

Körper mäßig groß bis groß, oval bis langgestreckt. Kopf breit gedrunen. Kopfknochen durch wurmartig gekrümmte Erhabenheiten stark skulpturiert. Opercular-Platten stark entwickelt, insbesondere auch das Praeoperculum; Suboperculum ohne Stachelfortsatz. Maxillare sehr kräftig und weit nach hinten zurückgreifend. Schuppen rhombisch, stark skulpturiert, innig miteinander verzahnt. Die Flossen bestehen aus dichtstehenden, kräftigen, gegliederten und geteilten Strahlen und tragen vorn einen Fulcrenbesatz. Die mäßig große Rückenflosse liegt weit nach hinten gerückt. Die Schwanzflosse ist schwach ausgebuchtet, ihre mittleren Strahlen sind sehr fein zerfiedert, Schuppenbelag des oberen Lappens gering. Afterflosse und Brustflossen sind dreiseitig fächerförmig. Die Bezahnung besteht auf den Kiefern aus zylindrischen oder konischen Warzenzähnen, auf dem Gaumen aus gedrängt stehenden Pflaster- oder Polsterzähnen. Auch auf dem Oberkiefer stehen solche noch vor den Zylinderzähnen. Alle Zähne sind radial gerieft oder gerunzelt.

Nunmehr entsteht die Frage, ob damit sämtliche bisher aufgefundene Arten der Gattung erschöpft sind oder ob etwa noch andere Ganoiden der germanischen wie der alpinen Trias zu *Colobodus* gehören können oder müssen.

DE ALESSANDRI beschreibt in seiner zitierten Abhandlung außer *Colobodus latus* und *Colobodus ? triasicus* aus lombardischem Keuper von Besano und Giffoni als *Colobodus Bassanii* schöne, wenn auch leider recht unvollständige Reste eines großen Fisches aus dem Keuper von Besano und Meride, welche nicht mit *Colobodus* (*Paralepidotus*) *latus*, *ornatus*, *elongatus* zusammengestellt werden können, sondern viel Ähnlichkeit mit dem germanischen *Colobodus* und noch mehr mit *Crenilepis Sandbergeri* DAMES besitzen. Die auffallende Ähnlichkeit der sehr bezeichnenden Schuppenkulptur von *Colobodus Bassanii* und *Crenilepis Sandbergeri* ist DE ALESSANDRI auch sehr wohl aufgefallen, ebenso auch die Ähnlichkeit der Bezahnung mit *Colobodus varius* und *maximus*, doch stand er andererseits so sehr im Banne der WOODWARDSchen falschen Auffassung, daß er, anstatt in den schöner und vollständiger als *Crenilepis Sandbergeri* erhaltenen Resten seines *Colobodus Bassanii* eine sehr willkommene Ergänzung unserer noch so unvollkommenen Kenntnis der Gattung *Crenilepis* DAMES zu sehen und die augenfälligen Verschiedenheiten der Art von *Colobodus ornatus* und *latus* zu erkennen, sie zu *Colobodus* im weiten Sinne dieser Gat-



tung stellte. In Wirklichkeit weisen die spindelförmige Körpergestalt sowie die Osteologie und Skulptur des Schädels und die Ausbildung der Flossen von *Colobodus Bassanii* auf *Colobodus* s. str. und nicht auf *Paralepidotus*, die Ausbildung und Skulptur der Schuppen aber auf *Crenilepis*. Daraus folgt einerseits die nahe Verwandtschaft zwischen *Colobodus* und *Crenilepis* (vgl. auch S. 77 und 79) und andererseits die Notwendigkeit, *Colobodus Bassanii* DE ALESS. als *Crenilepis Bassanii* zu bezeichnen, wenn man *Crenilepis* nicht als Synonym von *Colobodus* auffassen will, wozu ich mich nicht entschließen kann<sup>1</sup>. Zumal wenn neben *Colobodus* auch *Nephrotus*, vielleicht sogar *Dactylolepis* aufrecht erhalten bleiben, wird auch *Crenilepis* als selbständige Gattung seinen Platz neben *Colobodus* finden müssen.

Ist daher die lombardische Art DE ALESSANDRIS auch nicht als Beleg des Vorkommens der germanischen Muschelkalkgattung *Colobodus* im alpinen Keuper zu deuten, so besitzt sie doch durch ihre Eigenschaften einer *Crenilepis*-Art nahe Verwandtschaft mit diesen *Coloboden*, so daß diese wohl charakterisierte Ganoidengruppe auch der alpinen Trias nicht völlig fehlt<sup>2</sup>. Wenn DE ALESSANDRI schließlich unter der Ueberschrift *Colobodus* sp. Teile von Schuppenpanzern und isolierte Schuppen aus der mittleren Trias von Perledo und der oberen von Besano auch mit Resten von *Colobodus frequens* DAMES und *Colobodus varius* GIEBEL vergleicht, so wirkt seine Beschreibung nicht überzeugend genug, um dadurch das Vorkommen der Gattung *Colobodus* selbst im alpinen Muschelkalk und Keuper für erwiesen zu halten.

Unsere bisherigen Erfahrungen zeigen demnach, daß die Gattung *Colobodus* s. str. auf den Muschelkalk der germanischen Facies beschränkt ist und innerhalb desselben vom untersten Wellenkalk bis in die *Semipartiten*-Schichten hinaufgeht, auch die obere Grenze des Muschelkalks noch überschreitet und sich in der Lettenkohle findet, dagegen der alpinen Trias fremd ist, da die bisher zu ihr gestellten alpinen Arten aus ihr entfernt werden müssen. Nur die der Gattung *Colobodus* verwandte Gattung *Crenilepis* DAMES, im deutschen Muschelkalk durch die seltene Art *Cr. Sandbergeri* vertreten, tritt im lombardischen Keuper mit *Crenilepis Bassanii* DE ALESS. in reichlicher Individuenzahl auf.

Die schließlich noch beiläufig zu erwähnenden Arten *Colobodus sibiricus* A. SM. WOODWARD<sup>3</sup> und *Colobodus africanus* TRAQUAIR<sup>4</sup> sind nur auf isolierte Schuppen gegründet, so daß sie als ganz unsicher auscheiden müssen. Letztgenannte Art scheint überdies paläozoischen Alters zu sein.

Wie weiter unten gezeigt werden wird, besitzt der deutsche Muschelkalk aber in mehreren zu *Flugfischen* modifizierten Arten der Gattung *Dollopterus* noch einen Verwandten von *Colobodus*, dem im alpinen Keuper zwar durch gleiche Lebensgewohnheiten analoge, aber sonst nicht im mindesten verwandte *Flugfischformen* entsprechen.

<sup>1</sup> Die Gattung *Crenilepis* DAMES findet sich in v. ZITTELS Grundzügen 1895, pag. 578 neben *Homoeolepis* bei den *Styloidontiden*, in der von KOKEN bearbeiteten 2. Aufl. dortselbst neben *Serrolepis* gestellt; dagegen führt A. SM. WOODWARD (l. cit. 111 p. 314) diese Gattung bei den *Eugnathiden* mit *Heterolepidotus* und *Allolepidotus* zusammen auf. Als nächster Verwandter von *Colobodus* s. str. ist *Crenilepis* nunmehr unmittelbar neben *Colobodus* zu stellen (cf. S. 77).

<sup>2</sup> Die Gattung *Crenilepis* scheint sogar bis in den obersten alpinen Keuper hinaufzusteigen, indem mir aus den Kössener Schichten der Kotalm am Wendelstein ein Gesteinsstück mit einer großen, nach ihrer Skulptur nur zu *Crenilepis* zu stellenden Flankenschuppe vorliegt. Diese Schuppe ist noch dadurch bemerkenswert, daß sie am oberen Rand einen sehr starken Dornfortsatz trägt, wie die Schuppen von *Colobodus* ihn besitzen. Der lombardische *Crenilepis Bassanii* ließ diese Eigenschaft bisher nicht erkennen, wohl aber der germanische *Crenilepis Sandbergeri*, dessen Abbildung bei DAMES loc. cit. Tf. V, Fig. 3, sie aufs deutlichste zeigt.

<sup>3</sup> A. SM. WOODWARD, Triassic fishscales from Siberia (Ann. and Mag. Nat. Hist., Vol. IV, p. 107, 1889).

<sup>4</sup> R. H. TRAQUAIR, Notes on some fossils from Nyassaland (Quart. Journ. Geol. Soc., Bd. 66, pag. 249, London 1910).

*Colobodus*, *Nephrotus*, *Crenilepis* und *Dollopterus* bilden einen zusammengehörigen Formenkreis, der ganz vorwiegend den germanischen Muschelkalk charakterisiert und in keine der bisher unterschiedenen Familien hineinpaßt. Durch die Ausbildung der Kopfknochen einerseits an *Palaeonisciden* und *Platysomiden* erinnernd, zeigt er andererseits auch vorgeschrittenen, den *Orthoganoiden* ähnlichen Charakter und verdient, zu einer besonderen Familie zusammengefaßt zu werden, die füglich den Namen der *Colobodontidae* zu tragen hat. Diese Familie kann im geltenden System nicht mehr den *Heterocerci* als jüngste und vorgeschrittenste Familie eingefügt werden, da sie eben keine heterozerke Schwanzflosse mehr besitzt, sondern muß den *Orthoganoiden* als erste und primitivste, die Verknüpfung mit den *Heterocerci* herstellende Familie eingereiht werden, gefolgt von den *Semionotiden* und den älteren wie jüngeren *Lepidotiden* im hier präzisierten Sinne dieser letzteren Familie (S. 76—79).

### III. Gattung *Dollopterus* (Compter) Abel.

#### 1. *Dollopterus brunsvicensis* sp. n.

1888 ?*Pholidophorus* sp. DAMES, loc. cit. p. 43, 44, Tf. VI a, Fig. 10, 10 a.

Taf. XII, Fig. 1.

In seiner zitierten Monographie der Ganoiden des deutschen Muschelkalks hat DAMES außer mehreren Arten von *Colobodus* und *Gyrolepis* im Anhang auch einen ziemlich vollständigen, aber trotzdem recht mangelhaften Ganoidfisch beschrieben und abgebildet, welcher von Dr. O. GRIEPENKERL im Nodosenkalk des Elms bei Königslutter in Braunschweig gefunden war und sich jetzt im mineralogisch-geologischen Institut der Technischen Hochschule zu Braunschweig befindet.

DAMES konnte damals bezüglich der systematischen Stellung des augenscheinlich von allen bisher bekannten Formen abweichenden Fisches nicht zu einem sicheren Ergebnis gelangen. Um so erfreulicher ist es, daß nunmehr durch die Freundlichkeit des Herrn Rentner KARL WOLF in Braunschweig ein weit besser erhaltenes Exemplar derselben Art in die Braunschweiger Sammlung gelangt ist, welches gestattet, die an dem älteren Stück nicht oder doch nur sehr unvollkommen sichtbaren charakteristischen Eigenschaften vollkommener zu studieren.

Zunächst sei in kurzer Zusammenfassung wiedergegeben, wie DAMES sich über den älteren Fund des Ganoiden vom Elm äußert:

Der ganze Fisch ist ca. 16 cm lang, der Rumpf mit der Schwanzflosse 12 cm: Der Rumpf ist gestreckt, kurz heringartig mit fast gerader Rückenlinie, während die Bauchlinie bis zur Afterflosse flach konvex, von da an bis zur Schwanzflosse stärker gekrümmt ist. Ueber der Augenöffnung sind an Schädelknochen die *Frontalia* und die *Parietalia* als kräftig durch Höcker und Wülste skulpturierte Knochen erkennbar. Die Ganoidschuppen sind im vorderen Teile des Körpers regelmäßig rhombisch, völlig glatt und ganzrandig; nach der Bauchseite zu werden sie rhomboidisch und kleiner. In der Mitte des Körpers zeigen die Schuppen an etwa 6—7 Längsreihen einen fein gezähnelten Hinterrand. Hinten werden die Schuppen kleiner und scheinen die Zähnelung zu verlieren. Die kurze und hohe Rückenflosse beginnt hinter der Mitte des Körpers und besteht aus etwa 16 Strahlen, die im unteren Drittel ungegliedert, sich weiter nach oben gliedern und stark zerspaltten, bis sie zu oberst fein fadenförmig werden. Die ebenso



gestaltete Bauchflosse läßt nur etwa 8 Strahlen erkennen; sie steht der Rückenflosse gerade gegenüber. In der Mitte zwischen Bauch- und Schwanzflosse steht die Afterflosse, von welcher nur die proximalen Teile von 9 Strahlen sichtbar sind. Die tief ausgeschnittene Schwanzflosse schließlich hat zwei nahezu gleich lange Lappen, deren Gliederung nicht so fein fadenförmig wird wie an der Rücken- und Bauchflosse. Außen erscheint die Schwanzflosse homozerk, da die Beschuppung in beiden Lappen gleichweit hinaufreicht. Fulcren wurden an keiner Flosse beobachtet.

Auf Grund dieser Feststellungen glaubte DAMES den Fisch von den *Stylodontiden* und *Sphaerodontiden* ausschließen zu müssen, erörterte jedoch die Abweichungen und Uebereinstimmungen mit den verschiedenen Gattungen dieser Familien, wie *Semionotus*, *Dictyopyge*, *Heterolepidotus*, *Dapedius* und *Tetragonolepis* einerseits, sowie mit *Colobodus* und *Lepidotus* andererseits. Schließlich glaubte DAMES auf Grund des Vergleichs mit Gattungen der *Sauroidontidae* den Ganoidfisch vom Elm in die Nähe von *Pholidophorus* und *Isopholis* stellen zu müssen. Die glatten Schuppen gaben ihm noch Anlaß zu längeren Erörterungen über andere Funde isolierter solcher Schuppen.

Maßgebend war für DAMES besonders der homozerke Charakter der Schwanzflosse und das Fehlen der Fulcren; doch möge gleich erwähnt werden, daß an dem Originalstück die Schwanzflosse zu mangelhaft erhalten ist, um über deren Charakter ganz sicher urteilen zu können, und daß bei genauerer Prüfung der Flossenränder sich ergeben hat, daß schwache Spuren von Fulcren doch vorhanden sind. Dadurch verliert die oben wiedergegebene Beurteilung von DAMES wesentlich an Gewicht. Um so erwünschter ist es, jetzt größere Klarheit über die Eigenschaften und die systematische Stellung der Art durch den neuen, im folgenden näher beschriebenen Fund zu erhalten.

### 1. Allgemeines.

Der Erhaltungszustand des jüngst bei Lucklum am Elm gefundenen Ganoiden entspricht insofern durchaus dem des älteren, indem auch dieser Fisch in einer Kalkknolle der Ceratitenschichten eingeschlossen liegt, zu deren Entstehung er offenbar den Anlaß gegeben hat und dem sie ihre längliche, flach ovale Form verdankt. Nur die äußersten Enden der Flossen fallen aus dem Umkreis der Knolle heraus; im übrigen ist der Fisch aber vollständig und, im willkommenen Gegensatz zu dem von DAMES beschriebenen, weniger verdückt erhalten, so daß die Schuppenreihen sich zum Teil noch in ihrer ursprünglichen Lage befinden und nur dadurch zum Teil schlecht sichtbar sind, daß der auf der Seite liegende Fisch sich gekrümmt hat und sie sich infolgedessen übereinanderschoben. Trotz des Druckes bei und nach der Einbettung ist der Fisch nur wenig seitlich zusammengepreßt, so daß noch körperliche Wölbung besteht und innen zwischen den beiden Seiten des gekrümmten Körpers eine reichliche Ausscheidung krystallinen Kalkspats stattgefunden hat. Das gilt insbesondere vom Kopf, dessen Innenraum von Calcitmasse erfüllt war und seine ursprüngliche Wölbung fast völlig bewahrt hat.

Es wurde versucht, durch Wegsprengen des Kalkspats auch die andere Seite des Fisches freizulegen, doch erwies sich dies leider als ganz unmöglich und auch deswegen nicht als ratsam, weil beim ersten Durchspalten der Kalkknolle in Platte und Gegenplatte das Schuppenkleid der einen Seite teils in der einen, teils in der anderen Hälfte haften geblieben war, man es also hätte zerstören müssen, wollte man bis zur entgegengesetzten Seite vordringen.

Der Kopf schien zunächst ebenfalls einer feineren Präparation der Schädelknochen zu widerstreben, bis der Entschluß gefaßt wurde, unter Fortsprengrung der wenig günstig erhaltenen, mit Kalkspat durchsetzten Innenteile zunächst überall bis gegen die Innenseite des äußeren Knochenbelags vorzudringen und, als auch hierdurch kein ausreichender Aufschluß über die Schädelosteologie erreicht werden konnte, den Versuch zu machen, auch die sehr splittigen Knochen selbst zu entfernen und wesentlich an dem Abdruck der Schädelknochen deren Grenzen und Art der Zusammenfügung zu erkennen. Dieses letzte Experiment gelang glücklicherweise so ausgezeichnet, daß die beiden stark skulpturierten Außenseiten des Schädels zum größten Teil in voller Schärfe sichtbar gemacht wurden und nun gestatten, weit mehr zu sehen und sicherer zu deuten als vorher möglich war. Das so gewonnene Bild des Schädels ist, wenn auch nicht erschöpfend, so doch hinreichend deutlich geworden, um bezüglich der Lage der wesentlichen Kopfknochen Klarheit zu gewinnen und Vergleiche mit anderen Typen mesozoischer Ganoidfische zu gestatten. Bezüglich der übrigen Teile des Fischkörpers ergänzen sich Stück und Gegenstück in günstiger Weise, so daß auch nicht allzuviel Unklarheit über die Eigenschaften des Schuppenkleides und der Flossen bleibt.

## 2. Körperform und Kopf.

Die Länge des etwas gekrümmt auf der Seite im Gestein liegenden Fischkörpers beträgt etwa 20 cm, die größte Höhe desselben, welche vor der Mitte in der Region der Anheftungsstellen der Bauchflossen liegt, etwa 6 cm. Der Kopf ist 4,7 cm lang und gegen 4 cm hoch, so daß sich seine Länge zur Gesamtlänge des Fisches fast wie 1 : 4 verhält. Die Rückenlinie vom Ende des Kopfes bis zum Beginn der Schwanzflosse erscheint fast völlig geradlinig, doch mag sie durch Verdrückung etwas verändert und ursprünglich wohl schwach konvex gekrümmt gewesen sein. Die Bauchlinie dagegen beschreibt einen ziemlich kräftigen Bogen, der ursprünglich um ein Geringes flacher gewesen sein mag.

Die Grenzlinien des Kopfes schließen sich oben und unten an den Umriß des Rumpfes in der Weise an, daß die obere Grenze der geraden Rückenlinie gegenüber etwas abwärts geneigt ist, während die untere Grenze die Fortsetzung der gekrümmten Bauchlinie bildet. Das vordere Schnauzenende des Kopfes ist, soweit der Erhaltungszustand zu erkennen gestattet, stumpf gerundet.

Von den äußeren Deckknochen des Kopfes fallen vor allem die großen Opercular-Platten ins Auge, von denen Operculum und Suboperculum an Größe fast gleich und durch eine deutliche Trennungsnah zwischen ihnen geschieden sind. Vor beiden liegt das etwas beschädigte und nach vorn übergeschobene langgestreckte Praeoperculum, das wohl etwas breiter war als jetzt erkennbar ist. Unten reicht es fast bis zur unteren Grenze des Suboperculum, oben über das Operculum hinaus bis an das Squamosum.

Ueber dem Operculum liegen drei Supratemporalia und das Posttemporale in Gestalt verschieden geformter kleiner Platten derart, daß zwei Supratemporalia, ein schmales quergestrecktes hinteres und ein kleines rundliches vorderes, sich unmittelbar an das Operculum oben anlegen und das dritte Supratemporale über dem ersten, zwischen Parietale und Posttemporale, liegt. Letztgenannter Knochen liegt demnach zwischen dem dritten Supratemporale und der langen Scapula, die hinten um das Operculum herumgreift und mit ihrem unteren Ende noch einen Teil des Suboperculum umfaßt.



Nach vorn schließen sich an das obere *Supratemporale* das fast quadratische *Parietale* und an dieses das lang rechteckige *Frontale* an. Unter den letzteren liegt das schmale quer-gestreckte *Squamosum* in seiner bezeichnenden Gestalt und berührt nach unten das zweite *Supratemporale*, das *Praeoperculum* und nach vorn ein kleines *Suborbitale* (resp. *Postorbitale*).

Die Umrandung des Auges wird von einer mäßigen Zahl von *Suborbitalien*, oben auch vom *Praefrontale* und dem stark verdrückten *Antefrontale* gebildet; außerdem sind Spuren eines inneren Knochenringes sichtbar.

Vor dem *Frontale* ist ein dreiseitiges *Nasale* deutlich unterscheidbar, besonders aber das große gerundete unpaare *Ethmoidum*. Von den Kiefern ist der Oberkiefer (*Maxillare*) stark entwickelt; er greift weit nach hinten bis zum *Praeoperculum* zurück, welches über sein hinterstes Ende etwas übergeschoben ist. Auch das *Praemaxillare* ist trotz der Verdrückung der Schnauzenregion als solches wohl unterscheidbar. An das unterste Ende des *Praeoperculum* schließt sich sodann ein kleiner, wohl als *Articulare* zu deutender Knochen und an diesen das lange, schmale, vorn verdrückte und verbrochene *Dentale* an.

Die Unterseite des Kopfes wird vorn von einem großen, anscheinend einheitlichen *Jugale*, ferner von mehreren *Branchialien* gebildet, zwischen welchen und dem *Suboperculum* noch eine dreiseitige Knochenplatte liegt, die als hinterstes *Branchiale* wohl zu groß sein und nach ihrer Form eher als *Infraoperculum* zu deuten sein dürfte.

Die Bezeichnung ist nur zum Teil sichtbar und läßt erkennen, daß der Oberkieferrand feine Stif-zähne in ziemlich dicht stehender Reihe besaß, die in Fig. 1b vergrößert wiedergegeben sind, und daß der Gaumen mit sehr kleinen und niedrigen Warzenzähnen, nicht unähnlich denen von *Colobodus*, be-setzt war, so daß eine doppelte Art der Bezeichnung sicher feststeht.

Von den inneren Knochen des Kopfes ist Bezeichnendes nicht zu sagen; sie mußten, um ein klares Bild von der Beschaffenheit der äußeren Deckknochen gewinnen zu können, weggesprengt werden, ohne daß sich bei diesem Vorgehen Wesentliches ergeben hätte.

Die Oberfläche sämtlicher äußerer Kopfknochen besitzt eine sehr bezeichnende kräftige Skulp-tur durch rundliche bis längliche Warzen und Höcker mit unregelmäßigen, zum Teil gewundenen Furchen zwischen diesen, ganz entsprechend der Skulptur der Deckknochen bei *Colobodus* und dem liasischen *Dapedi-us*, den QUENSTEDT (Jura, Taf. 27, Fig. 12) vortrefflich abgebildet hat. Auch die Kiefer tragen ent-sprechende Skulptur länglicher, hier zum Teil geradezu wurmförmiger Erhabenheiten. Ebenso ist die *Scapula* in gleicher Weise wie die Schädelknochen skulpturiert und gibt sich dadurch, wie bei *Dapedi-us*, deutlich als Oberflächenknochen zu erkennen.

### 3. Das Schuppenkleid.

Der Schuppenpanzer des Rumpfes ist insofern wohlerhalten, als die Mehrzahl der Schuppenreihen noch als solche erkennbar und nur wenig aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben sind. Die Krümmung des Körpers hat zwar zur Folge gehabt, daß die Schuppenreihen sich zum Teil, und zwar nahe dem Kopfe

besonders stark, übereinander geschoben haben, so daß man von jeder Schuppe nur einen Teil sehen kann. Auch hat der Erhaltungszustand des Schuppenkleides dadurch gelitten, daß dieses sich beim Durchspalten der Gesteinsknolle geteilt hat, und die Schuppen daher zum Teil in der einen, zum Teil in der anderen Hälfte der Knolle haften geblieben sind, und weil sie dabei ferner infolge der außerordentlichen Sprödigkeit ihrer Schmelzmasse meistens in kleinste Stücke zersprungen und herausgefallen sind, so daß jetzt vielfach nur der Abdruck ihrer Oberseite oder Unterseite erhalten ist. Leider erwies es sich ebenfalls infolge ihrer großen Sprödigkeit als unmöglich, selbst bei größter Sorgfalt auch nur eine einzige Schuppe von der Oberseite völlig freizulegen oder herauszulösen; daher wurde es sehr schwierig, in allen Teilen des Rumpfes ihre Form und Skulptur genau festzustellen, und infolgedessen wünschenswert, hier und da durch völliges Wegsprengen der Ganoinmasse nur am Abdruck der Schuppen deren Eigenschaften sichtbar zu machen.

Man zählt vom Hinterrande des Kopfes bis dorthin, wo der Rumpf sich rasch zum Schwanzstiel zusammenzieht und die Reihen kurz und unregelmäßig werden, etwa 35 vertikale Schuppenreihen und in der Region der größten Höhe des Rumpfes, also etwa in dessen Mitte, in jeder Reihe etwa 12 Schuppen senkrecht oder etwas schräge übereinander. Nach vorn und hinten nimmt diese letztere Zahl, wie auch die Größe der Schuppen, zugleich unter Aenderung ihres Umrisses und ihrer Skulptur, allmählich ab.

Die Schuppen der Körpermitte, die in Fig. 1 c auf Tafel XII von der Ober- und Unterseite vergrößert abgebildet sind, zeigen die rhombische Form am reinsten und lassen als einzige Skulptur der Oberfläche nur am hinteren Rande eine feine Kerbung erkennen, die man nur bei günstiger Beleuchtung oder mit der Lupe sieht. Weiter nach dem Kopfe zu werden die Schuppen größer und fast rechteckig, übertreffen diejenigen der Körpermitte auch verhältnismäßig etwas an Höhe und zeigen die Kerbung nicht auf den äußersten Hinterrand beschränkt, sondern diese erstreckt sich in Form ganz feiner, etwas schräg nach oben gerichteter Linierung, je näher dem Kopfe, desto weiter über die Oberfläche der Schuppen, so daß schließlich etwa ein Drittel derselben mit solchen feinen vertieften Linien und erhöhten Leisten zwischen diesen bedeckt ist.

Im hinteren Körperteil ändern die Schuppen wiederum ihre Gestalt, wie dies ja stets der Fall zu sein pflegt, indem sie kleiner, niedriger und rhomboidisch werden und allmählich so lagern, daß ihre hintere untere und vordere obere Ecke immer mehr in die Achsenrichtung des Fischkörpers rücken. Zugleich verliert sich die Kerbung des Hinterrandes der Schuppen, jedenfalls in der mittleren Zone des hinteren Körperendes, während sie sowohl an der Bauchseite wie am Rücken, wo die Schuppen die von vorn nach hinten verlängerte und dementsprechend gerichtete Form am stärksten ausbilden, deutlich sichtbar bleibt.

Die Art der Beschuppung des Rückens schließlich ist dadurch bemerkenswert, daß in dessen Mittellinie die Schuppen, soweit der Erhaltungszustand schließen läßt, übereinander liegen und zugleich schräg nach hinten gerichtet sind; doch kann von einer so besonderen Ausbildung und Stärke derselben, wie bei *Semionotus*, nicht gesprochen werden. Nach dem Schwanze zu werden die Schuppen des Rückens und überhaupt alle Schuppen schmaler und dicker. Auch die Bauchseite hat ähnlich modifizierte und entsprechend gerichtete, hier aber dem Körper dicht anliegende Schuppen, an denen man auch die Kerbskulptur des hinteren Randes deutlich sehen kann. Die Schuppen setzen in mäßigem Grade bis auf die Schwanzflosse hinauf fort (S. 51).

Die Unterseite der Schuppen läßt vor allem die bezeichnende Verzahnung in Form eines dornartigen, an Länge wechselnden Fortsatzes in der Mitte des oberen Randes und eine entsprechende Einkerbung



am Unterrande erkennen, dazwischen eine flache mediane Hohlkehle. Das normale Aussehen der Schuppen der Flankenmitte von der Unterseite zeigt Taf. XII, Fig. 1 c links. Mit der modifizierten Gestalt der Schuppen anderer Rumpfteile verschiebt sich natürlich auch das Aussehen ihrer Unterseite etwas, doch bleibt stets die innige Verzahnung des gesamten Schuppenpanzers bestehen, ähnlich wie auch *Gyrolepis* und *Colobodius* sie besitzen. Die Abbildung Taf. XII, Fig. 1 zeigt die Skulptur der Schuppenoberseite und die Beschaffenheit der Unterseite nur andeutungsweise.

#### 4. Die Flossen.

Die Flossen sind durchweg recht gut und ziemlich vollständig erhalten; nur ihre letzten Enden fallen aus dem Umkreis der den Fisch bergenden Gesteinsknolle heraus.

Die Rückenflosse (*Dorsalis*) beginnt etwas hinter der Mitte des Körpers, steigt von etwa 2,3 cm langer Basis unter einem Winkel von etwa 40° auf und erhebt sich wohl, in Ergänzung der fehlenden Spitze, reichlich 2,5 cm über die Rückenlinie. Der Außenrand beschreibt einen ganz flachen Bogen und steht fast genau senkrecht auf der Rückenlinie. Die Zahl der Strahlen ist am Grunde der Flosse nicht mit voller Sicherheit festzustellen, da diese zum Teil übereinander liegen, doch scheinen 15 oder 16 Strahlen vorhanden zu sein, die zunächst ungegliedert sind und auf ihrer Innenseite eine starke mediane Furche besitzen, sich dann zweiteilen und im weiteren Verlauf in abgeflachte rechteckige Glieder zerfallen, die sich weiter oben wieder mehrfach, bis zur Entstehung zahlreicher feinsten, fadenförmiger Strahlen, zerteilen. Fulcrenbesatz ist an der Vorderseite der Flosse ganz schwach erkennbar.

Die paarigen Bauchflossen (*Ventrals*) konnten beide sichtbar gemacht werden, dadurch, daß beim Abspalten eines Randstückes der Gesteinsknolle auch die zweite, ursprünglich verdeckte Bauchflosse freigelegt wurde. Die *Ventrals* stehen der *Dorsalis* nicht gerade gegenüber, sondern weiter nach vorn, ziemlich genau in der Mitte des Gesamtkörpers; sie sind viel schmaler als die Rückenflosse, bestehen aus 10 Strahlen, von denen die inneren etwas verdeckt sind und den vorderen gegenüber auch an Größe zurückstehen. Die Strahlen teilen sich hier nicht erst, wie an der Rückenflosse, in zwei Zeilen mit kurz rechteckigen Gliedern, sondern sie zerteilen sich in mehrere rundliche Strahlen, die sich dann weiterhin zu zahlreicheren, schließlich fadenförmigen Strahlen zerspalten. Da die vorderen Strahlen erheblich länger als die hinteren sind, reichen sie, obwohl ihr Ansatzpunkt weiter nach vorn liegt, in ihren äußersten Enden weiter nach hinten, als die Enden der kurzen hinteren Strahlen. Die lange Vorderseite der Bauchflossen bildet einen ganz flachen, stark nach hinten gerichteten Bogen; auch ihr Außenrand ist leicht bogenförmig gekrümmt, aber nach einwärts, so daß beide gekrümmte Grenzlinien einen ziemlich spitzen Winkel zwischen sich lassen und der Außenrand nicht rechtwinklig, wie bei der Rückenflosse, sondern spitzwinklig auf die Bauchlinie trifft. Die größte Längenausdehnung der Bauchflossen von ihrer Wurzel bis zum Ende der vordersten feinsten Strahlen beträgt 3,8 cm, die größte Breite dagegen nur 1,4 cm, im Vergleich zu 4,0 und 2,7 cm an der ganz anders, dreiseitig geformten Rückenflosse. Der Vorderrand der Bauchflossen ist in ausgezeichnet deutlicher Weise mit Fulcren besetzt, die sich dem vordersten, kräftigsten und am wenigsten gegliederten Strahl der Flossen anfügen.

Die Afterflosse (*Analisis*) ist auch gut sichtbar, wenn auch unvollständiger und in zum Teil zerstörtem Zustande erhalten; doch ergänzen Stück und Gegenstück sich in erwünschter Weise. Der Be-

ginn der Analis liegt etwa in der Mitte zwischen den Bauchflossen und der Schwanzflosse, und die Enden ihrer feinsten hintersten Strahlen reichen ziemlich genau bis zum Beginn der Schwanzflosse, so daß die Gesamterstreckung am hinteren Bauchrande über 4 cm beträgt. Die Zahl der Strahlen ist sehr groß, aber nicht genau festzustellen; ihre Größe und Stärke nimmt von vorn nach hinten ganz allmählich ab; reichlich 20 Strahlen lassen sich zählen, so daß die Zahl der Strahlen der Rückenflosse sicher noch übertroffen wird. Die Gliederung dieser Strahlen entspricht völlig derjenigen der Rückenflosse, welcher die Afterflosse überhaupt, sowohl was die Gesamtform als auch die Ausbildung der Strahlen und insonderheit deren auch hier schließlich fadenförmige Zerspaltung anlangt, sehr ähnlich ist; nur ist sie verhältnismäßig länger und niedriger als jene, indem die entsprechenden Zahlen hier 4,0 : 2,5 cm sind. Auch an der Afterflosse fällt der Außenrand fast senkrecht zur Haupterstreckung des Fischkörpers ab. Fulcrenbesatz ist am Vorderrande in ausgezeichneter Weise entwickelt.

Die günstig erhaltene Schwanzflosse (*Caudalis*) kann in ihren wesentlichen Eigenschaften in Stück und Gegenstück gut erkannt werden, obwohl die Spitzen ihrer beiden Lappen nicht mehr im Bereich der Gesteinsknolle liegen. Nach den erhaltenen Teilen ist jedoch das Fehlende unschwer zu ergänzen. Die äußere Form der Schwanzflosse muß als homozerk bezeichnet werden, da die Länge der beiden Lappen etwa die gleiche gewesen sein muß und die nach Art der Rücken- und Afterflosse gegliederten und zerspaltenen Strahlen derselben von den Außenseiten nach der Mitte zu an Größe und Stärke gleichmäßig abnehmen, wo sie am feinsten und kürzesten sind und so eine deutliche mittlere Einkerbung der Flossen entstehen lassen. Die Gesamtzahl der Strahlen an der Wurzel der Schwanzflosse ist genau nicht festzustellen, aber auf etwa 35 zu schätzen. An beiden Außenseiten ist Fulcrenbesatz vorhanden, doch nicht besonders gut erhalten. Wesentlich würde die Art der Beschuppung auf den beiden Lappen der Flosse ins Gewicht fallen, doch versagt hier leider die Beobachtung trotz der im allgemeinen guten Erhaltung der Flosse insofern, als man nicht zu entscheiden vermag, ob die Schuppen auf dem oberen Lappen höher hinaufgehen als auf dem unteren. Sicherlich gingen sie auf keinem der beiden hoch hinauf und wahrscheinlich reichten sie auf beiden etwa gleich weit und etwa ebensoweit auch in der Mittelachse der Schwanzflosse, die deutlich mit kleinen Schuppen besetzt ist. Auch in dieser Hinsicht ist also keine wesentliche Abweichung vom homozerken Charakter wahrzunehmen.

Die Brustflossen (*Pectorales*) schließlich, von denen zunächst nichts zu sehen war, erwiesen sich nach gelungener Präparation als bei weitem die interessantesten und bezeichnendsten. Eine gewisse äußere Aehnlichkeit unseres Ganoiden mit dem von COMPTE<sup>1</sup> beschriebenen, aber viel ungünstiger erhaltenen *Dolichopterus* (*Dollopterus*) *volitans* gab zu dem Gedanken Anlaß, ob etwa auch der Fisch von Lucklum ein Flugfisch sei. Nur schwer wurde der Entschluß gefaßt, das Wagnis einer weiteren, zunächst ziemlich aussichtslos erscheinenden Präparation zu unternehmen, da nur ein gewaltsamer Eingriff in die am besten erhaltene der beiden Knollenhälften einen gewissen Erfolg zeitigen, dabei aber leicht eine teilweise Zerstörung des wertvollen Stückes eintreten konnte, ohne daß die gewünschte Klarheit über die Frage der Flugfähigkeit des Fisches erreicht würde. Mit einigem Glück gelang jedoch ohne wesentliche Schädigung des Stückes die Freilegung fast der ganzen rechten Brustflosse auf eine Länge von über 10 cm und damit der Nachweis des Vorhandenseins eines bezeichnenden Flugapparates nach Art dessen von

<sup>1</sup> G. COMPTE, Ein Beitrag zur Paläontologie des oberen Muschelkalks (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 64, p. 41, Tf. I/II, Halle 1891).



*Dollopterus volitans* COMPTE, und ähnlich auch denen der alpinen, von ABEL<sup>1</sup> ausführlich geschilderten Keuperfische *Thoracopterus Niederristi* BRONN und *Gigantopterus Telleri* ABEL. Da die Brustflosse unseres Ganoiden nicht ausgespannt, sondern ziemlich eng zusammengefaltet im Gestein liegt, in ihrem innersten Teile auch etwas umgeknickt ist, sind leider nicht sämtliche Einzelheiten in so völliger Deutlichkeit festzustellen, wie ABEL es an den Pectoralen der genannten alpinen Arten durchzuführen vermocht hat. In Fig. 1 a ist dieselbe nochmals gesondert abgebildet, da sie in Fig. 1 in der Verkürzung erscheint.

Die Zahl der proximal erkennbaren Hauptstrahlen geht über die bei den letzteren Arten festgestellte Zahl von 11 hinaus, indem nicht weniger als 16—18 solche Strahlen zu zählen sind, von denen die vordersten beiden kurz sind, die folgenden dann sehr rasch an Länge zunehmen und bald die Spitze der langen Flosse erreichen, um dann allmählich an Größe wieder abzunehmen und schließlich am innersten Teil der Flosse wieder die geringe Länge der vordersten Strahlen zu erreichen. Die Strahlen sind sämtlich, wie bei den alpinen Arten, gegliedert und besonders nach ihren distalen Enden zu mehrfach gegabelt, bis sie in zahlreichen feinsten Fasern endigen, die ohne Zweifel durch eine verbindende Flossenhaut zusammengehalten wurden. Von einem an den innersten Flossenstrahl sich anschließenden dreiseitigen oder sensenförmigen, aus kleinsten Täfelchen gebildeten Segel ist nichts zu erkennen. Dies muß zunächst überraschen, da ein solches nicht nur für die alpinen Arten, sondern auch für den genannten *Dollopterus volitans* des deutschen Muschelkalks bezeichnend ist. Vermutlich war das Segel bei unserer Art sehr klein und im übrigen wohl von ähnlicher Beschaffenheit wie bei der Art COMPTE's (vgl. S. 60). Die zarten Reste eines solchen kleinen Segels konnten, zumal da die Flugflosse zusammengefaltet und nach innen etwas geknickt im Gestein liegt, leicht verschoben und verdeckt werden. Bei der weitgehenden Uebereinstimmung zwischen dem Ganoiden vom Elm und der COMPTE'schen Art aus Thüringen, welche die gleiche Anzahl von Brustflossenstrahlen besitzt, ist es höchst unwahrscheinlich, daß erstere kein Segel besessen haben sollte. Im übrigen kann nicht der mindeste Zweifel darüber bestehen, daß diese Pectoralis gleich denen der genannten Arten die Funktion eines Flugorganes ausgeübt hat. Darüber, wie dieses im besonderen zu beurteilen ist, wird unten (S. 65—68) noch ausführlicher gesprochen werden.

Von der linken Brustflosse ist an unserem Stück nichts erkennbar, und es würde die völlige Zerstörung der schöneren der beiden Platten bedeuten, wollte man versuchen, sie dennoch herauszuarbeiten. Beide Brustflossen waren ohne Zweifel nahe der durch Verdrückung etwas verschobenen Bauchlinie tief unten am vordersten Rumpfteile eingefügt. Zu erwähnen ist noch, daß sie, wie an den anderen Flossen, vorn einen Besatz zahlreicher feiner Fulcren trägt, der auch bei *D. volitans* vorhanden ist, aber den alpinen Arten fehlt.

## 5. Vergleich.

Nach der vorstehenden Kennzeichnung der Eigenschaften des Flugfisches von Lucklum ergibt sich die Notwendigkeit eines Vergleichs desselben mit etwa ähnlichen, bereits in der Literatur beschriebenen Triasganoiden und vor allem mit dem eingangs, DAMES' Beschreibung folgend, kurz geschilderten, hinsichtlich seiner systematischen Stellung bisher völlig unsicheren und daher einer bestimmten Bezeichnung bisher entbehrenden Ganoiden aus dem oberen Muschelkalk des Elms bei Königslutter. Dieser nahe-

<sup>1</sup> O. ABEL, Fossile Flugfische (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 56, Heft 1. Wien 1906).

liegende Vergleich soll hier zunächst erfolgen; weitere Erörterungen werden am Schluß der Schilderung der gesamten Gattung *Dollopterus* gegeben werden (S. 61).

Der nähere Vergleich des ebenfalls der Braunschweiger Hochschulsammlung angehörigen DAMES'schen Originalstückes mit dem neuen Funde von Lucklum ließ nun keinen Zweifel darüber, daß beide Fische generisch und spezifisch übereinstimmen. Eine Nachprüfung der von DAMES mitgeteilten Eigenschaften lieferte das Ergebnis, daß die Unterschiede, die man zunächst nach der Beschreibung des älteren Fundes anzunehmen genötigt war, tatsächlich nicht bestehen, so vor allem nicht das angebliche Fehlen des Fulerenbesatzes der Flossen; solche sind, wenn auch nur noch in schwachen Resten erkennbar, doch bestimmt vorhanden gewesen. Auch die Beschaffenheit der Schuppen, die nach DAMES nur in der Mittelregion des Körpers am Hinterrande schwache Kerbung besitzen, sonst aber ganz glatt sein sollen, stimmt an beiden Stücken völlig überein, und andere kleinere Unterschiede, wie solche der gegenseitigen Lage der Flossen, deren Bau und Gliederung, sind wohl allein auf die stärkere Verdrückung und den viel ungünstigeren Erhaltungszustand des älteren Fundstückes zurückzuführen. Der Nachweis freilich, daß letzteres auch Flugflossen besaß, ist unmöglich zu erbringen, aber bei der Uebereinstimmung in allen übrigen wesentlichen Eigenschaften ist auch daran nicht zu zweifeln. Beide Stücke gehören daher völlig zusammen und nicht nur der gleichen Gattung, sondern auch derselben Art an. Das ältere Stück zeigt nichts, was nicht auch an dem jüngeren gut oder besser gesehen werden könnte. Ein weiterer Vergleich mit anderen Ganoiden wird sich daher wesentlich an den besser erhaltenen neueren Fund zu halten haben. Die Folgerungen aber, welche DAMES seinerzeit auf Grund des so viel unvollkommener erhaltenen Ganoiden von Königslutter bezüglich dessen systematischer Stellung zog, und die Vergleiche, welche dieser Autor, wie S. 46 schon kurz referiert wurde, mit verschiedenen Gattungen triasischer Ganoiden anstellte, bedürfen infolgedessen dringend der Revision und können nach jetziger Kenntnis der Eigenschaften der Art nicht mehr als stichhaltig angesehen werden, da die Voraussetzungen, auf denen sie ruhen, erheblich andere geworden sind (vgl. S. 61—64).

Von den beiden Exemplaren des *Dollopterus brunsvicensis* entstammt das ältere und unvollkommenere dem oberen Muschelkalk von Königslutter am Elm, das jüngere, besser erhaltene, den *Ceratiten*-Schichten von Lucklum am Elm. Auch für das erstere dürfen die Tonplatten des oberen Muschelkalks als Muttergestein angesehen werden, da dem tieferen Trochitenkalk des Elms solche Mergelkalkknollen völlig fehlen, wie sie in beiden Fällen den seltenen Flugfisch enthalten.

Das Original zu Taf. XII, Fig. 1, 1 a—c befindet sich neben dem älteren DAMES'schen Originalstück in der Sammlung des mineralogisch-geologischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

## 2. *Dollopterus subserratus* sp. n.

Taf. XII, Fig. 2.

### 1. K ö r p e r f o r m.

Die Gesamtlänge des in einer elliptischen Kalkknolle in seitlicher Lage des Fischkörpers erhaltenen Ganoiden, von dem das Gegenstück leider verloren gegangen ist, beträgt ausschließlich des aus dem Bereiche der Gesteinsknolle herausfallenden und daher fehlenden Schwanzteiles 16 cm, mit Ergänzung des letzteren etwa 19 cm, also fast ebensoviel wie das vollständigere Exemplar von *Dollopterus brunsvicensis*.



Die Höhe des Rumpfes ist wohl als ursprünglich etwas niedriger anzunehmen, als der wahrscheinlich ein wenig breitgedrückte Körper sie jetzt zeigt, nämlich gegen 7 cm, während die Messung im jetzigen Zustande 7,7 cm ergibt. Die größte Höhe liegt dabei in der Region der Bauchflossen, also etwa in der Mitte des Rumpfes. Die Länge des besonders in der Schnauzenregion beschädigten und etwas eingedrückten Kopfes beträgt von der Schnauze bis zum Hinterrande der Opercularplatten 4,5 cm, seine größte Höhe, nur annähernd zu schätzen, ist fast die gleiche, vielleicht etwas geringer.

Die Rückenlinie ist mäßig gekrümmt, die Bauchlinie ebenfalls, so daß eine von der Mitte der Kopfseite zum Schwanz gezogene Linie den Fischkörper in zwei nahezu symmetrische Hälften teilt. Die obere und untere Grenzlinie des Kopfes setzen, soviel bei der Verdrückung des letzteren festzustellen ist, die konvexen Linien von Rücken und Bauch gleichmäßig fort.

## 2. D e r K o p f.

Die Form des Kopfes und die Ausbildung der Schädelknochen ist anscheinend ziemlich genau die gleiche wie bei *D. brunsvicensis*, doch bei weitem nicht so wohl erhalten und, zumal da das Gegenstück der durchgespaltenen Fischknolle fehlt, nicht so vollkommen in den Einzelheiten festzustellen. Das vordere, stark verdrückte Schnauzenende ist sicherlich als stumpf gerundet anzunehmen. Am deutlichsten und besten erhalten ist der Opercular-Apparat, indem Operculum, Suboperculum und Praeoperculum in ziemlich unverrückter Lage sich darbieten, und zwar in der gleichen Form und Größe wie bei *D. brunsvicensis*; die Trennungslinie der beiden ersteren Platten ist scharf entwickelt, das Operculum dabei ein wenig auf das Suboperculum hinaufgeschoben. Vor beiden liegt das längliche, unregelmäßig vierseitige Praeoperculum, an welches sich nach vorn der Oberkiefer anschloß, von dem aber kaum ein schwacher Rest des hintersten Endes sichtbar ist, während der Unterkiefer dort eingefügt ist, wo das Praeoperculum unten spitz endet. Ueber dem Operculum sind verdrückte Supratemporalia in unsicherer Umgrenzung zu sehen. Das verdrückte Schädeldach läßt die länglichen Frontalia und die kurz rechteckigen Parietalia noch wohl erkennen. Zwischen letzteren und dem Operculum liegen verschobene Knochenteile, die wohl dem Squamosum oder den unteren Supratemporalien zuzurechnen sind. Vor den Frontalia liegt das schief einwärts gedrückte Ethmoideum, zwischen Frontale und Ethmoideum ein kleiner, vielleicht als Nasale zu deutender Knochenteil. Das Praemaxillare ist ganz verdrückt. Die Augenhöhle (Orbita) ist als solche erkennbar, doch sind die dieselbe umgebenden Knochenplatten der Suborbitalia und Circumorbitalia im einzelnen nicht zu identifizieren.

Unter dem Suboperculum folgt zunächst, wie bei *D. brunsvicensis*, ein wohl als Infraoperculum zu deutender dreiseitiger Knochen, und unter diesem mehrere Branchialia, denen sich vorn das stark verdrückte Jugale anschließt. Von inneren Knochen des Kopfes ist nur das Palatinum sichtbar. Die Bezaehlung ist im Unterkiefer trotz des hier sehr mangelhaften Erhaltungszustandes als solche sichtbar und in Ausbildung kleiner dichtstehender, kurzer Stifzähnen festzustellen, während am aufgebrochenen Gaumenbein Abdrücke eines an *Colobodus* erinnernden Zahnpflasters erkennbar sind.

Die Ganoinschicht der Schädelknochen ist fast überall abgesprungen und nur in ganz kleinen Resten auf den Opercularplatten und der Schädeldecke erhalten. Man erkennt dort die an *D. brunsvicensis* so augenfällige Skulptur durch rundliche oder längliche, unregelmäßig angeordnete Höckerchen und Runzeln.

Die Knochen des Schultergürtels sind verdeckt.

### 3. Schuppenkleid.

Das Schuppenkleid des Rumpfes ist größtenteils in der Weise erhalten, daß nur wenige Schuppen der der freiliegenden linken Schädelseite entsprechenden Rumpfseite mit ihrer glänzenden Oberseite sichtbar liegen, sondern daß fast durchweg die rechte Seite des Rumpfes in einer der ursprünglichen entgegengesetzt gerichteten flachen Wölbung vorliegt und daher die Unterseite der Schuppen und Schuppenreihen sich darbietet, und zwar in Anbetracht dieser Verdrückung in einer auffallend gut erhaltenen Bewahrung der ursprünglichen Anordnung. Um ein sicheres Bild von der Beschaffenheit von deren Oberseite zu erhalten, ergab sich daher die Notwendigkeit, durch Präparation diese letztere freizulegen zu versuchen, was bei der bekannten äußerst spröden Beschaffenheit der Schmelzsubstanz der Schuppen nur dadurch möglich wurde, daß dieselbe stellenweise sorgfältigst völlig entfernt wurde, und nun im Abdruck der Oberseite der Schuppen und Schuppenreihen die Beschaffenheit derselben sichtbar gemacht und studiert werden konnte. Man zählt zunächst vom Hinterrande des Kopfes bis zum Beginn des Schwanzes 30 bis 35 Vertikalreihen von Schuppen, deren jede in der Region der größten Rumpfhöhe etwa 12 Schuppen enthält, eine Zahl, die natürlich nach vorn und hinten allmählich unter gleichzeitiger Aenderung der Form der Schuppen abnimmt. Die Vertikalreihen stehen dabei nicht völlig senkrecht, sondern schräg nach vorn gerichtet übereinander.

In der mittleren Körperregion, wo die Freilegung der Abdrücke der Schuppenoberseite am besten ausführbar war, besitzen die Schuppen ausgesprochen rhombische Gestalt mit schräg nach vorn oben ausgezogenen spitzen und sonst stumpf gerundeten Winkeln, bei zugleich ziemlich genau gleichen Kantenlängen. Die Skulptur dieser Schuppen der Körpermitte beschränkt sich auf eine sehr feine Zähnelung des Hinterrandes, die noch ein klein wenig auf die Oberseite übergreift und erheblich schräg nach oben gerichtet ist. Der weitaus größte Teil der Schuppenoberfläche ist völlig glatt und lebhaft glänzend. Diese Skulptur ist derjenigen der in entsprechender Körperregion liegenden Schuppen von *D. brunsvicensis* außerordentlich ähnlich, doch dadurch unterscheidbar, daß die Zähnelung noch etwas feiner ist, sich nicht völlig auf den Hinterrand beschränkt und auch schräger nach oben gerichtet ist. Auch sind Ober- und Unterrand der Schuppen stärker geschwungen. Nach dem Kopfe zu gewinnen auch die Schuppen von *D. subserratus*, gleich denen von *D. brunsvicensis*, eine rechteckigere Form und größere Höhe im Verhältnis zur Breite. Auch hier gibt sich die Zunahme der feinen Streifung über den hinteren Teil der Oberfläche der Schuppen zu erkennen. Nach dem hinteren Rumpfteile zu werden die Schuppen natürlich kleiner, zugleich verhältnismäßig breiter und verlieren die Streifung und Kerbung allmählich völlig; nur die rhomboidischen und länglichen, modifiziert gestalteten und angeordneten Bauch- und Rückenschuppen bewahren sie zum Teil in gleicher Weise wie bei *D. brunsvicensis*. Der Name der Art ist nach der Zähnelung der Schuppen gewählt. Die Unterseite der Schuppen bildet das bezeichnende Bild vieler Ganoidschuppen durch die spitz ausgezogenen oberen Ecken, welche sich um den entsprechend gebogenen unteren Rand



der nächsten Schuppen legen, sowie durch den medianen zahnartigen Fortsatz des oberen Randes, der sich in eine entsprechende Vertiefung in der Mitte des unteren Randes der nächstoberen Schuppe hineinlegt. Da außerdem die Mitte der Schuppenunterseite von oben nach unten durch eine flache Furche gekennzeichnet ist, die beiderseits von der dicksten Zone der nach den Seiten sich allmählich verdünnenden Schuppen begleitet wird, so entsteht bei wohlerhaltenem Zusammenhang der Schuppenreihen ein eigenartiges Bild schräg von oben und vorn über den Körper hinüberlaufender paralleler Furchen, die durch die Zackenspitze jeder Schuppe etwas unterbrochen werden.

#### 4. Die Flossen.

An dem einzigen vorliegenden Stücke des *D. subserratus* ist keine Flosse vollständig erhalten. Die Rückenflosse ist noch am vollständigsten sichtbar, indem nur die äußersten Enden der ersten Strahlen fehlen. Die Afterflosse ist ebenfalls noch zum guten Teile erhalten, die Schwanzflosse fehlt völlig, die Brustflossen ebenfalls und von den Bauchflossen ist nur eine schwache Andeutung erkennbar, die immerhin den Platz derselben festlegt. Rücken- und Afterflosse gleichen in Größe und Ausbildung den entsprechenden Flossen von *D. brunsvicensis*. Auch die Lage der Afterflosse ist dieselbe wie bei *D. brunsvicensis*. Ihr Ende ging über die Fischgeode selbst hinaus; sie endete voraussichtlich dort, wo die Schwanzflosse begann. Von ihren deutlich gegliederten Strahlen sind 18 sichtbar; deren Zahl ist aber noch erheblich höher gewesen. Von diesen Strahlen teilen sich die ersten erst spät, die folgenden immer früher, und desto eher tritt an den hinteren Strahlen auch die weitere Gabelung bis zur feinen Zerfaserung ein. Die Strahlenenden sind sämtlich als außerhalb der Gesteinsknolle fallend nicht mehr sichtbar.

An der Rückenflosse, deren Strahlen denen der Afterflosse entsprechend beschaffen sind, zählt man vom Beginn bis zum Ende 20 Strahlen, deren Teilung und Gliederung sich ebenso wie bei der Afterflosse verhält. Der vordere Fulcrenbesatz ist an der Rückenflosse besonders schön erhalten. Die Flosse ist schräg nach hinten gerichtet, derart, daß die Enden der Strahlen, von denen nur die hinteren 10 bis zum Ende sichtbar sind, während die vorderen durch das Aufhören der Geode abgeschnitten werden, einen senkrechten Abfall der Flosse zum Rumpfstiel bilden, ganz wie bei *D. brunsvicensis*. Der Beginn der Rückenflosse liegt 1,5 cm vor der Afterflosse; die Entfernung zwischen dem Hinterende des Kopfes und dem Beginn der Rückenflosse ist, entlang der Krümmung der Rückenlinie gemessen, 8,5 cm, während die entsprechende Entfernung bei *D. brunsvicensis*, in analoger Weise gemessen, nur reichlich 7 cm beträgt. Demgemäß liegt dort zwischen der Höhe von After- und Rückenflosse eine größere Entfernung von reichlich 2½ cm. Die Rückenflosse liegt also bei *D. subserratus* weiter nach hinten als bei *D. brunsvicensis*.

#### 5. Vergleichen und Unterschiede.

Die Unterschiede, welche *D. subserratus* von *D. brunsvicensis* trennen, sind also zusammengestellt folgende: Die weiter nach hinten gerückte Stellung der Rückenflosse, die geschweiftere Form und etwas andere Skulptur der Schuppen und die gebogenere Rückenlinie, welche die Gesamtform des Rumpfes symmetrischer macht. Dadurch ist die Artverschiedenheit erwiesen. Die generische Zusammengehörigkeit darf als zweifellos gelten, obwohl das Fehlen der Brustflossen bei *D. subserratus* den Nachweis der Flugfähigkeit unmöglich macht.

Unmöglich wäre es nicht, daß bei sonst übereinstimmenden Gattungscharakteren eine Form die Sonderentwicklung zum Flugfisch gegangen wäre, während andere diese Eigentümlichkeit nicht ausgebildet hätten, und daß die andere Stellung der Rückenflosse bei *D. subserratus* mit solchem Unterschiede zusammenhängen könne. Sehr unwahrscheinlich wird solche Annahme aber durch die Tatsache gemacht, daß der zweifellose Flugfisch *Dollopterus volitans* COMPTE in der Stellung der Rückenflosse mit *D. subserratus* übereinstimmt. Wir sehen auch sonst unter den Fischen und insonderheit bei den unsrigen nicht allzu entfernt stehenden Ganoiden, wie den Gattungen *Catopterus* und *Dictyopyge*, die entsprechende, nur ungleich größere Verschiedenheit in der Stellung der Rückenflosse, ohne daß vorhandene oder fehlende Flugfähigkeit da mitspräche. Eine andere Frage ist, ob allein solche verschiedene Flossenstellung bei sonstiger Uebereinstimmung der Charaktere als ausreichend zu erachten ist, um eine Gattungstrennung zu begründen. Für unsere Arten lehne ich eine solche Trennung entschieden ab; ob sie etwa für *Catopterus* und *Dictyopyge* zutrifft, wird schwerer zu entscheiden sein, zumal da beide Gattungen hinsichtlich der osteologischen Verhältnisse ihres Schädels noch ganz unzureichend bekannt sind.

*Dollopterus subserratus* muß aber auch von *D. volitans* COMPTE entfernt gehalten werden, obwohl auch die allgemeine Körperform und Stellung der Rückenflosse übereinstimmen; denn Gestalt und Skulptur der Schuppen ist bei *D. volitans* genau dieselbe wie bei *D. brunsvicensis*, bei beiden also in der geschilderten Weise von denen des *D. subserratus* verschieden. Ferner sind die Schädelknochen bei *D. subserratus* skulpturiert, bei *D. volitans* glatt. Alle drei Arten stehen einander sehr nahe, gehören auch sämtlich dem gleichen geologischen Niveau, den Ceratitenschichten des oberen deutschen Muschelkalks, an.

Das einzige Exemplar von *Dollopterus subserratus* wurde in einer Mergelkalkknolle der Ceratitenschichten des oberen Muschelkalks im Forstorte Hardeweg bei Lichtenberg gefunden. Dasselbe, Original zu Taf. XII, Fig. 2, 2 a, befindet sich in der Sammlung des mineralogisch-geologischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig. Die Abbildung Fig. 2 ist nach rein photographischer Wiedergabe reproduziert worden.

### ***Dollopterus volitans* COMPTE sp.**

Taf. XII, Fig. 3.

1891 *Dolichopterus volitans* COMPTE, Ein Beitrag zur Paläontologie des oberen Muschelkalks (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 64, p. 41, Tf. I/11. Halle 1891).

1906 *Dollopterus* „ ABEL, Fossile Flugfische, p. 48 u. 69 (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 56, Heft 1. Wien 1906).

Das einzige Exemplar der Art wurde von COMPTE aus dem oberen Muschelkalk, wohl den Ceratiten-Schichten, von Isserstedt bei Jena beschrieben und abgebildet. ABEL änderte den schon zweimal<sup>1</sup> vergebenen Namen *Dolichopterus* in *Dollopterus* um und widmete dem Flugfischcharakter dieses merkwürdigen Ganoiden ausführliche und interessante Erörterungen, auf welche unten noch näher zurückzukommen sein wird.

Da mir bei dem ersten Vergleich des *Dollopterus brunsvicensis* von Lucklum am Elm mit bekannten Ganoiden des Muschelkalks einige Aehnlichkeit desselben mit *Dollopterus volitans* COMPTE auffiel, ich

<sup>1</sup> *Dolichopterus* wurde bereits vorher von HALL für einen *Eurypteriden* des amerikanischen Silurs und von AYNARD für einen regenpfeiferartigen Vogel aus dem Oligozän von LE PUY aufgestellt.



aber über manche Eigenschaften dieser Art nicht völlig zur Klarheit gelangen konnte, erbat ich von dem Autor des Namens und dem Eigentümer des Originalstückes, Herrn Realschuldirektor Prof. Dr. G. COMPTER, jetzt in Weimar, das Stück zum Vergleich und erhielt in liebenswürdigster Weise Erfüllung meines Wunsches, wofür ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Es lagen mir nunmehr Stück wie Gegenstück vor, so daß sämtliche Eigenschaften geprüft und verglichen werden konnten. COMPTERS Figur 1 Taf. 1/2 ist etwas verkleinert, indem die wirkliche Länge des Stückes, soweit es erhalten ist, 13,8 cm statt 13,1 cm beträgt; sonst ist die Abbildung des sehr verdrückten und mangelhaft erhaltenen Fisches im wesentlichen zutreffend. Die Kopfknochen sind völlig zerbrochen und derart durcheinander geschoben, daß nichts mehr sicher zu deuten ist. COMPTERS Deutung kann aber unmöglich richtig sein, da das Gegenstück zeigt, daß das angebliche „große trapezoidische, mit einer Ecke nach hinten gerichtete Operculum“ einen rundlichen Ausschnitt, wie zur Umgürtung des Auges, besitzt. Wahrscheinlich liegt hier ein völlig ungedrehter Teil der großen Wangenplatte des Praeoperculum, und zwar aus der anderen Schädelhälfte vor, da er an dem in COMPTERS Fig. 1 abgebildeten Stück die konkave Seite zeigt. Der „lange, zweimal gebrochene Knochen“ davor, der sich ebenfalls im Abdruck der konkaven Innenseite zeigt, also auch der anderen Schädelhälfte angehören muß, kann daher nicht Wangenplatte sein, sondern wird eher den zerbrochenen und stark verschobenen Opercular-Knochen angehören. Was sonst an Knochenteilen im Bilde unter den genannten Knochen liegt, ist noch am ehesten als Teile der Parietalia und Frontalia der anderen Schädelseite zu deuten, die infolge der Verschiebung und Drehung entgegengesetzt zu ihrer ursprünglichen Lage liegen. Trotz dieser notwendig gewordenen Umdeutung der COMPTERSchen Deutungen ist aber bei der Beschaffenheit der Schädelteile kein klares Bild der osteologischen Verhältnisse zu gewinnen. Es soll hier wesentlich nur gezeigt werden, daß bestimmte Deutungen und Folgerungen abzulehnen sind.

Bezüglich der von COMPTER beschriebenen und abgebildeten Schuppen sind ebenfalls Irrtümer zu berichtigen. COMPTER nennt die Schuppen hinter dem Schultergürtel „unregelmäßig-rechteckig, schmal“, indem die Höhe die Breite mehrfach übertreffe, dann gegen die Mitte zu „breiter, steil rhombisch, auch quadratisch und symmetrisch sechseckig“ und sagt weiterhin: „An einzelnen ist unten eine seichte dreieckige Kerbe mit leicht erhöhten Rändern erhalten (Fig. 5), in welche der Gelenknagel der nächstunteren Schuppe gepaßt hat.“ Die Skulptur der Schuppen soll im Abdruck der Schuppen nahe dem Hinterrande aus einigen kurzen, schrägen, kommaähnlichen Kerbstrichen bestehen, denen auf der Oberfläche erhabene Striche entsprochen haben müssen. „Diese Striche sind auf den Schuppen hinten am Körper länger als auf den vorderen.“ Auf dem vorderen Rückenteil (vgl. Fig. 1) sind nach COMPTER Dornenschuppen ähnlich wie bei *Semionotus* vorhanden. In Wirklichkeit gleichen die Schuppen von *Dollopterus volitans* völlig den entsprechenden von *D. brunsvicensis* und *D. subserratus*. Die normalen Schuppen des Rumpfes sind niemals so rechteckähnlich geformt wie COMPTERS Fig. 3 sie wiedergibt, sondern sie zeigen bei hinreichend genauer Betrachtung bzw. nach Freilegung ihrer Ränder die gleichen nach oben gezogenen Ecken des oberen Randes und die dadurch entstehende Konkavität dieses Randes sowie auch die entsprechende Konvexität des unteren Randes. Der Grad dieser Konkavität und Konvexität der Ränder ist der gleiche wie bei *Dollopterus brunsvicensis*. Die Skulptur der Schuppen ist ebenfalls etwas anders als COMPTER angibt, nämlich auch genau so wie bei der Art vom Elm; sie reicht an den dicht hinter dem Schultergürtel liegenden Schuppen als eine feine, etwas schräg gerichtete Kerbung des Hinterrandes weiter, d. h. bis zu

etwa einem Viertel, über den hinteren Teil der Oberfläche hinüber. In der Mittelregion des Rumpfes ist nur der Hinterrand selbst fein gekerbt, und nach dem Hinterende des Fisches zu nimmt diese Kerbung dann immer mehr ab, nicht zu, wie COMPTEUR angibt, so daß sie kaum und schließlich überhaupt nicht mehr sichtbar ist. Nur die länglichen Rücken- und Bauchschuppen, wie COMPTEUR Fig. 6 b sie wiedergibt, zeigen die längere und kräftigere Riefung auch in der hinteren Körperregion. Wirkliche Dornenschuppen des Rückens in der Ausbildung, wie bei der Gattung *Semionotus*, sind weder bei *Dollopterus volitans* noch bei *D. brunsvicensis* und *D. subserratus* vorhanden, und die Darstellung solcher in COMPTEUR Fig. 1 ist übertrieben. Es sind normale Rückenschuppen von Ganoiden, deren etwas aufgerichtete Stellung mehr auf die starke Verdrückung des Fisches als auf ursprüngliche Lagerung zurückzuführen sein wird; sie begleiten auch nach COMPTEUR eigener Angabe nicht, wie bei *Semionotus*, die ganze Strecke des Rückens vom Nacken bis zur Rückenflosse, sondern sind auf eine kurze Strecke beschränkt. Es handelt sich bei *Dollopterus* auch nicht um eine Reihe solcher verstärkter Dornenschuppen in der Mittellinie des Rückens, sondern an die mediane Reihe schließen sich seitlich in allmählichem Uebergang zu den normal ausgebildeten Flankenschuppen deren mehrere Reihen an. Dadurch entfernt sich das Bild noch weiter von demjenigen des *Semionotus*-Rückens.

Eine Skulptur der Kopfknochen, wie bei *D. brunsvicensis* und *D. subserratus*, ist bei *Dollopterus volitans* offenbar nicht vorhanden; man sieht an den wenigen Stellen, wo die Oberfläche der Knochen oder deren Abdruck noch erhalten ist, höchstens einige feine vertiefte Linien, aber nirgends stärkere Runzeln, Gruben oder Erhabenheiten. Die Schädelknochen waren hier also so gut wie völlig glatt und eben.

Bezüglich der Flossen und deren Stellung bei *D. volitans* gibt COMPTEUR auffallenderweise an, daß die *Dorsalis* „etwas hinter der Körpermitte beginnt“, während seine Fig. 1 a sowie das Original selbst erweisen, daß sie in Wirklichkeit erheblich hinter der Körpermitte beginnt; denn die Entfernung vom Hinterende des Kopfes bis zum Beginn der *Dorsalis* beträgt etwa 70 mm, diejenige von dort bis zum Beginn des Schwanzes dagegen nur 43 mm.

Nach COMPTEUR erstreckt sich ferner die der *Dorsalis* gegenüberstehende *Analisis* „bis nahe an die Schwanzflosse“. Die Enden ihrer hintersten Strahlen reichen jedoch, wie auch COMPTEUR Fig. 1 zeigt, nicht unerheblich über den Beginn der *Caudalis* hinaus, wie weit, ist freilich nicht mehr erkennbar, da das Stück vorher endet. Das äußerste Ende der *Dorsalis*-Strahlen reicht bis in die Höhe des Beginns der *Caudalis*-Strahlen. Von der *Caudalis* sind sowohl oben wie unten noch auf 1,2 cm die Strahlen mit teilweiser Schuppenbedeckung sichtbar. Auf Form und Beschuppung der *Caudalis* sind aus diesen Resten jedoch keine bestimmten Schlüsse zu ziehen, so daß COMPTEUR diesbezügliche Angaben über heterozerke oder hemiheterozerke Ausbildung in der Luft schweben.

Das schematische Bild der Fig. 2 c COMPTEURs gibt die allgemeine Körperform insofern nicht richtig wieder, als die Rückenlinie zu stark gewölbt ist; auch reichen die *Analisis*-Strahlen nicht weit genug nach hinten, die Flug-*Pectoralis* dagegen reicht insofern etwas zu weit, als nicht nachweisbar ist, daß sie über den Beginn der *Analisis* hinausgeht. Ferner reichen die äußersten Strahlenenden der *Ventralis* in Wirklichkeit nicht über die Höhe des Beginns der *Analisis* hinaus, sondern es scheint nach dem Erhaltungszustande der Flossen, als wenn die Spitze der *Pectoralis* und die Enden der *Ventralis* in gleicher Höhe lägen und ziemlich genau bis dahin reichen, wo die *Analisis* beginnt.



Besonderes Interesse nimmt natürlich die Beschaffenheit der Flugflosse in Anspruch. COMPTE bildet in Fig. 2 a bei f eine Gruppe von Schüppchen ab, die bei Anätzung zum Vorschein gekommen sind. ABEL<sup>1</sup> deutet dieselben zweifellos zutreffend als Reste des von ihm an anderen, alpinen triadischen Flugfischen, *Thoracopterus Niederristi* und *Gigantopterus Telleri*, festgestellten Flugsegels. Das Wenige, was sich an *Dollopterus volitans* über die Beschaffenheit dieses Segels noch feststellen ließ, ist folgendes: Man sieht noch, daß die dem letzten, innersten, Flossenstrahl naheliegenden Schüppchen des Segels die größten waren und daß sie nach dem Hinterende desselben zu an Größe rasch abnehmen und schließlich sehr klein und zahlreich werden. Diese Schüppchen, größere wie kleinere, sind unregelmäßig polygonal umgrenzt. Nach dem entgegengesetzten, distalen Ende des Segels zu nehmen die Schüppchen eine schmale, verlängerte Form an und scheinen schließlich ganz klein und spitz auszulaufen. Die größte Breite des Flugsegels kann kaum weniger als 0,8 cm betragen haben, während die Länge nicht mehr genau festzustellen, aber wohl auf 2—3 cm zu schätzen ist. Fig. 3 gibt die erhaltene Gruppe der Schüppchen des Segels in Vergrößerung wieder.

Auch bei den genannten ABELschen Flugfischen aus der alpinen Trias zeigt das Flugsegel ein ganz ähnliches Verhalten, wenn auch die Größendifferenz der Schuppen innerhalb des Segels dort viel geringer zu sein scheint. Bei *Thoracopterus Niederristi* (loc. cit. p. 33, 67) sind die Plättchen im oberen Teile des Segels rundlich und messen ca. 0,1 cm im Durchmesser, sie werden dann nach unten zu oval und gegen das hintere Ende des Segels länglich viereckig. Bei *Gigantopterus Telleri* (loc. cit. p. 43) werden die gesamten unteren zwei Drittel des Segels aus solchen langgestreckten Plättchen, die sich perlschnurartig aneinanderreihen, gebildet, und nur das erste Drittel besteht aus rundlichen Plättchen. Die Zahl der Plättchen ist hier viel größer als bei *Thoracopterus Niederristi* und *Dollopterus volitans*, und es tritt besonders deutlich in die Erscheinung, daß diese Plättchen nur modifizierte und dem Zweck angepaßte Flossenstrahlenglieder sind.

Nach COMPTE besitzt *Dollopterus volitans* kräftige Basalplatten der Pectoralis, indem er annimmt, daß die am Beginn der Pectoralis liegenden Knochenplatten in diesem Sinne zu deuten seien (vgl. COMPTE'S Fig. 2 a, 2 c). Bei der starken Verdrückung und der mangelhaften Erhaltung des Stückes, insonderheit der Kopfpartie, ist diese Deutung immerhin sehr zweifelhaft; denn es können hier ebensowohl ganz andere, nicht näher bestimmbarere Kopfknochen vorliegen. Unsere Art vom Elm läßt, wie oben gesagt wurde, von dem interessanten Flugsegel der Pectoralis leider nichts erkennen, da die Flosse zu stark zusammengefaltet ist.

Aus der vorstehenden Erörterung der Eigenschaften von *Dollopterus volitans*, insonderheit derjenigen, welche durch COMPTE'S Beschreibung noch nicht völlig sichergestellt waren, geht im Vergleich mit den entsprechenden Eigentümlichkeiten von *D. brunsvicensis* und *D. subserratus* einerseits die zweifelloose generische Uebereinstimmung hervor, obwohl der Schädel des einzigen Exemplares von *D. volitans* so äußerst mangelhaft erhalten ist, und andererseits ebenso bestimmt die spezifische Verschiedenheit der Art von ihren beiden Geschlechtsverwandten. Von beiden letzteren trennt sie die schwächere, wenn nicht ganz fehlende Skulptur der Knochenplatten des Schädels, von *D. brunsvicensis* auch die mehr nach hinten gerückte Stellung der Rückenflosse, während sie mit dieser Art ganz die gleiche Form und Skulptur der

<sup>1</sup> O. ABEL, Fossile Flugfische, loc. cit. pag. 49.

Schuppen gemeinsam hat, welche bei *D. subserratus* ein wenig anders ausgebildet sind. Alle drei Arten stehen einander aber sehr nahe und können nur in recht wohl erhaltenen und vollständigen Resten voneinander sicher unterschieden werden.

***Dollopterus* sp.**

Taf. XII, Fig. 4.

Aus der Sammlung des Herrn KÖNIG in Heidelberg liegt mir ein Stück des Schuppenkleides eines Ganoiden vor, das der Bauchregion eines *Dollopterus* entstammt. Dasselbe ist in doppelter Beziehung von Interesse, indem es das Vorkommen der Gattung *Dollopterus* auch im süddeutschen oberen Muschelkalk beweist und ferner eine so gute Erhaltung der Schuppen zeigt, daß es als willkommene Ergänzung der im übrigen viel vollständigeren, oben beschriebenen Exemplare der Gattung dient, deren Schuppenkleid sowohl wegen der außerordentlichen Sprödigkeit der Ganoimasse als auch wegen der Eigenart der meist nur die Unterseite der Schuppen oder den Abdruck ihrer Oberseite zeigenden Erhaltung sehr zu wünschen übrig läßt.

An dem der rechten Körperseite angehörenden Bruchstück ist nun die Oberseite der Schuppen vortrefflich sichtbar und der Zusammenhang der Schuppen sehr gut erhalten. Nur die obersten Schuppen besitzen noch den normalen Umriß der Flankenschuppen, während die übrigen Reihen derselben immer niedriger werden, sich mehr in der Längsrichtung strecken und schließlich auf und an der Bauchlinie ihre extremste Gestalt als Bauchschuppen gewinnen. An den mittleren Reihen des Fragmentes sieht man sowohl die geschwungenen und nach oben vorn spitz ausgezogenen Ränder sehr schön, als auch erkennt man dort, wo die Schuppen etwas auseinandergezogen sind, den oberen Stachelfortsatz, der die innige Verzahnung des Schuppenkleides bewirkt. Nur der hintere Rand der rhombischen und rhomboidischen Schuppen ist fein gekerbt, ganz wie bei *Dollopterus brunsvicensis*, zum Unterschiede von *Colobodus*, wo die Kerbung oder Fingering weiter über die Schuppenoberfläche hinüberreicht.

Die Schuppen der Mittelregion des Bauches liegen etwas übereinander geschoben; an sie schließen sich an dem Stückchen noch die ersten Reihen der anderen, linken Körperseite des Fisches an.

Das Originalstück zu Taf. XII, Fig. 4 entstammt nach freundlicher Angabe seines Eigentümers, des Herrn Redakteur H. KÖNIG in Heidelberg, dem unteren Trochitenkalk aus den Brüchen am Bahnhof Esselbronn in Baden, also aus etwas älteren Schichten als die oben beschriebenen vollständigeren Reste der Gattung.

Der Gattung *Dollopterus* gehören also folgende Arten an:

1. *Dollopterus volitans* COMPTON aus oberem Muschelkalk von Issenstedt bei Jena.
2. *Dollopterus brunsvicensis* sp. n. aus den Ceratitenschichten von Lucklum am Elm.
3. *Dollopterus subserratus* sp. n. aus den Ceratitenschichten von Lichtenberg bei Salzgitter.
4. *Dollopterus* sp. aus unterem Trochitenkalk von Esselbronn in Baden.

**Vergleich und systematische Stellung der Gattung *Dollopterus*.**

Treten wir einem Vergleich der Gattung *Dollopterus* ABEL (*Dolichopterus* COMPTON) mit anderen Ganoidfischen näher und prüfen ihre etwa hervortretenden verwandtschaftlichen Beziehungen zu solchen, so muß zunächst gesagt werden, daß es keineswegs angebracht ist, von vornherein andere Flugfische, wie



der alpine Keuper sie in den Gattungen *Thoracopterus* und *Gigantopterus* geliefert hat, als Verwandte zu betrachten, sondern, daß in weit höherem Grade der Bau des Schädels, die Ausbildung des Schuppenkleides und die Entwicklung der Flossen dabei als entscheidende Merkmale zu gelten haben werden.

Schon COMPTON erörtere kurz die systematische Stellung seiner neuen Gattung *Dolichopterus* und gelangte zu dem Ergebnis, sie zu *Semionotus* in nahe Beziehung zu bringen. Auch A. SM. WOODWARD<sup>1</sup> und KOKEN<sup>2</sup> stellten dieselbe zu den *Semionotiden*. Nachdem sich die Gattungsscharaktere nunmehr weit vollständiger haben feststellen lassen, ist eine derartige Annahme, wie unten noch näher gezeigt werden wird, hinfällig. Vielmehr weist, wie oben gezeigt wurde, der Schädelbau auf die primitiveren Formen der *Palaeonisciden* und *Platysomiden* hin. *Dollopterus* hat keinen so vielfach gegliederten *Circumorbital*-Ring und keine so zahlreichen *Suborbitalien*, sondern deren, gleich den geologisch älteren *Platysomiden*, nur wenige, und besitzt auch einen *Opercular*-Apparat, der in der Lage, Form und Größe von *Operculum*, *Suboperculum* und *Praeoperculum* stark an gewisse karbonische *Platysomiden*, wie z. B. *Cheirodus*, erinnert, wo das *Praeoperculum* sich ebenfalls als großer, dreiseitiger, unten spitz zulaufender und nach oben stark verbreiteter Knochen zwischen die hinteren *Opercular*-Platten und das weit nach hinten zurückgreifende *Maxillare*, unter Ausschaltung größerer *Postorbitalia*, einschaltet. So weist der Schädelbau von *Dollopterus* unzweideutig altertümliche Merkmale auf und nötigt uns, zunächst die primitiveren Ganoiden der Trias, die *Catopteriden* und *Palaeonisciden*, von letzteren die Gattungen *Gyrolepis* und *Urolepis*, sodann auch paläozoische Gattungen zum Vergleich heranzuziehen.

Die *Catopteriden* mit der amerikanischen Gattung *Catopterus* und der in Europa und Neu-Südwaes auftretenden Gattung *Dietyopyge*, an welche sich vielleicht noch *Perleidus* aus lombardischer Trias anschließt, scheiden nach kurzer Betrachtung aus, da sie bei einfachem, übrigens größtenteils noch sehr unvollkommen bekanntem Schädelbau im übrigen keine Übereinstimmung mit *Dollopterus* besitzen. Zu den beiden Triasgattungen *Gyrolepis* und *Urolepis* bestehen ebenfalls, abgesehen von der gemeinsamen Eigenschaft einer ziemlich altertümlichen Osteologie des Schädels, keine irgendwie näheren Beziehungen. Insbesondere ist die Beschaffenheit der Kopfknochen von *Gyrolepis* nach DAME'S<sup>3</sup> und meinen Feststellungen (vgl. S. 28) wesentlich anders und ebenso auch der Charakter des Schuppenpanzers und der Flossen.

Die oben erwähnten paläozoischen *Palaeonisciden* und *Platysomiden*, wie der karbonische *Cheirodus*, können mit *Dollopterus* auch nur in dem allgemeinen Sinne verglichen und die im Schädelbau bestehende Ähnlichkeit nur so gedeutet werden, daß *Dollopterus* sich in der einfachen und wenig differenzierten Entwicklung seines Schädelbaus einen an jene erinnernden altertümlichen Charakter bewahrt hat, während er sich andererseits durch die Eigenschaften seines übrigen Körpers, den Bau und die Stellung der Flossen, insbesondere die äußerlich wohl vollkommene Homozerkie der Schwanzflosse, von den genannten primitiveren Gattungen der Trias und des jüngeren Paläozoikums entfernt und sich von diesen im Sinne einer vorgeschrittenen Entwicklung unterscheidet, auch abgesehen von der Ausbildung des Flugvermögens, welches hier zum erstenmal auftritt.

Ähnliches, wie hier von *Dollopterus* gesagt werden muß, gilt aber, wie wir oben gesehen haben, auch von der Gattung *Colobodius* im engeren Sinne der Arten des deutschen Muschelkalks. Auch da haben

<sup>1</sup> Catalogue usw., III, p. 64 („apparently related to *Semionotus* and its allies“).

<sup>2</sup> In K. v. ZITTEL, Grundzüge der Paläozoologie, 2. Aufl. p. 107.

wir einerseits einen altertümlichen Bau der den Kopf deckenden Knochen und andererseits eine Ausbildung des Schuppenkleides und der Flossen, welche an jüngere Formen erinnert, ohne ihnen gleich zu werden. Ein eingehender Vergleich von *Dollopterus* mit diesen germanischen *Coloboden* ist daher unerlässlich. Unterscheidend wirkt zunächst die im allgemeinen geringere Körpergröße von *Dollopterus* im Verhältnis zu den *Colobodus*-Arten, indem die Länge des vollständigen *Colobodus Königi* die des bisher größten *Dollopterus* mindestens um das Doppelte übertrifft (38,5 : 19 cm) und die großen Schuppenstücke von *Colobodus maximus* und *Colobodus frequens* sowie der den *Coloboden* am nächsten verwandten *Crenilepis*-Arten, *Crenilepis Sandbergeri* und *Cr. Bassanii* DE ALESS., auf noch erheblich größere Dimensionen (bis 70 cm) schließen lassen.

Die Gestalt des Fischleibes ist von *Dollopterus* wohl bekannt, während andererseits nur *Colobodus Königi* sie vollständig erkennen und *Crenilepis Bassanii* sie mit einiger Sicherheit vermuten läßt. Muß man nun einerseits *Dollopterus* für etwas gedrungener spindelförmig halten als *Colobodus Königi*, so sprechen andererseits die sonst erhaltenen Rumpfteile von *Colobodus* und *Crenilepis* für weniger schlanke Gestalt, so daß in dieser Hinsicht ein wesentlicher Unterschied zwischen *Dollopterus* und *Colobodus-Crenilepis* kaum bestehen dürfte. In der Beschaffenheit des Kopfes sind die Uebereinstimmungen außerordentlich groß; nur die äußere Form, der Umriß und Querschnitt sind verschieden, die Ausbildung der Kopfknochen aber weist weitgehende Analogien auf. Hinsichtlich der äußeren Gestalt war zwar sicherlich der Kopf von *Colobodus* nicht so niedrig und so stark von oben nach unten niedergedrückt, wie DAMES annehmen zu müssen glaubte, wohl aber breit, mit fast quadratischem Querschnitt. *Dollopterus* dagegen besaß, wie besonders der fast unverdrückte Kopf von *Dollopterus brunsvicensis* von Lucklum zeigt, einen seitlich stärker verflachten Kopf mit längsovalen Querschnitt und schmalerer Schnauzenregion, wie er für die Befähigung zum Fluge auch geeigneter sein mußte, als ein stumpfer und breiter Kopf gleich dem von *Colobodus*. Auffällig groß ist aber die Uebereinstimmung im Knochenbau, insbesondere den Deckknochen des Schädels und des Opercular-Apparates. Hier scheinen wesentliche Unterschiede überhaupt nicht vorhanden zu sein, und hier zeigt sich daher am unverkennbarsten die nahe Verwandtschaft beider Gattungen. Auch die äußere Skulptur der Kopfknochen ist bei *Dollopterus brunsvicensis*, welcher sie am vollkommensten darbietet, ganz die gleiche wie bei *Colobodus*. Die Bezahnung ist, wenn nicht völlig die gleiche, so doch sehr ähnlich. Nur hat *Dollopterus* entsprechend seiner viel geringeren Größe eine erheblich feinere Bezahnung, die aber auch hier eine doppelte Ausbildung von hohen Zähnen an den Kieferrändern und von niedrigen Mahlzähnen innen erkennen läßt. Immerhin besteht hier der nicht allein auf die verschiedene Größe der Fische der beiden Gattungen zurückzuführende Unterschied, daß die hohen Zähne der Kieferränder von *Dollopterus* noch schlanker stiftförmig, als die entsprechenden konischen Warzenzähne von *Colobodus* sind, und daß die Gaumenzähne von *Dollopterus* in ihrer Form weniger den ganz glatten Gaumenpflasterzähnen, als den niedrigen hinteren Warzenzähnen auf den Kiefern von *Colobodus* gleichen. Form und Bau der innig verzahnten Schuppen ist übereinstimmend, doch deren Skulptur in der Weise verschieden, daß *Dollopterus* gewissermaßen die Skulptur der Leisten und Furchen der Schuppen von *Colobodus* in einer ganz auf den Hinterrand beschränkten Ausbildung besitzt. Der Unterschied ist hier also nur graduell, wenn auch recht augenfällig; er wird jedoch durch die Beobachtung, daß auch bei *Dollopterus* die unmittelbar hinter dem Kopfe liegenden Schuppenreihen eine weiter über die Oberfläche der Schuppen sich erstreckende Linienskulptur besitzen, geringer. In der Art der Anordnung der Schuppen-



reihen, sowie der Ausbildung der Rücken- und Bauchschuppen besteht wieder Uebereinstimmung. Letztere gibt sich sodann auch deutlichst in der Größe, Ausbildung und Stellung der Flossen zu erkennen, abgesehen von den bei *Dollopterus* zum Flugorgan modifizierten Brustflossen.

Alles zusammengefaßt ergeben sich so große Uebereinstimmungen im Grundbau der Gattungen *Dollopterus* und *Colobodus*, daß sie als nahe verwandt angesehen und einer und derselben Familie zugerechnet werden müssen. Als solche wurde oben (S. 45) die Familie der *Colobodontiden* neu begründet; ihr ist also neben den Gattungen *Colobodus*, *Nephrotus* und *Crenilepis* nunmehr auch *Dollopterus* einzureihen.

Die Beziehungen dieser Familie, insonderheit der Gattungen *Colobodus* und *Crenilepis*, zu den *Lepidotus*-ähnlichen Triasganoiden und den *Semionotiden* wurden schon bei *Colobodus* eingehend behandelt und gelten in entsprechender Weise nunmehr auch für die Gattung *Dollopterus*. In der Hauptsache kann daher auf diese Ausführungen verwiesen werden. *Dollopterus* erscheint freilich äußerlich durch seine geringere Größe, die Gesamtform des Fischleibes und die im Vergleich zu *Colobodus* schmalere Kopfform diesen vorgeschritteneren Triasganoiden ähnlicher als *Colobodus* und *Crenilepis*; aber diese größere Ähnlichkeit bedeutet nicht Verwandtschaft, da bei näherer Betrachtung alle Einzelheiten sich als ebenso grundverschieden erweisen, wie es mit *Colobodus* usw. der Fall ist. Weder die *Lepidotiden* mit den Gattungen *Paralepidotus* (*Colobodus* auct. pars), *Heterolepidotus*, *Allolepidotus*, *Prolepidotus* (vgl. S. 77—79), noch die *Semionotiden* mit *Semionotus*, *Dapedius*, *Tetragonolepis* usw. können ernstlich für einen Vergleich und eine daraus sich ergebende Verwandtschaft in Betracht kommen. Wenn COMPTER, ABEL und KOKEN die Gattung *Dollopterus* zu den *Semionotiden* gestellt haben, so geschah dieses auf Grund zu unvollkommenen Materials und ist nunmehr zugunsten einer Verwandtschaft mit *Colobodus* aufzugeben. Abgesehen von einer ähnlichen Verzahnung der Schuppen besteht mit *Semionotus* nicht die mindeste Uebereinstimmung, nachdem das von COMPTER angenommene gemeinsame Merkmal dornenartiger Rückenschuppen sich für *Dollopterus* als irrig erwiesen hat. Kopfform, Bau und Anordnung der Deckknochen von Schädel und Opercularapparat, Ausbildung und Größenverhältnisse der Flossen, Form und Ausbildung des Schuppenkleides, das bei *Semionotus* weit in den oberen Caudalislappen hinaufzieht, sind bei *Dollopterus* und *Semionotus* so grundverschieden, daß die beiden Gattungen nicht zu einer und derselben Familie gehören können, sobald wir die dank SCHELLWIENS trefflichen Untersuchungen<sup>1</sup> präzisierte Diagnose der vorher durch mancherlei unsichere und nicht dahin gehörige Formen unbestimmt gewordenen Gattung *Semionotus* zugrunde legen.

Außer anderen, hier zum Vergleich nicht in Betracht kommenden Formen trennte SCHELLWIEN auch ? *Semionotus letticus* O. FRAAS aus unterem Keuper von Hoheneck in Schwaben, ? *Sem. altolepis* DEECKE aus dem Muschelkalk von Perledo in der Lombardei und ? *Sem. alsaticus* DEECKE aus dem Buntsandstein von Wasselnheim im Elsaß von der Gattung *Semionotus*. Von diesen ist ? *Sem. letticus* zwar sehr unvollkommen bekannt, doch besitzt das von SCHELLWIEN (S. 19) gegebene Bild eines Teiles der Schädelknochen recht große Ähnlichkeit mit der entsprechenden Partie bei *Dollopterus*, nur daß die von SCHELLWIEN als *Postorbitale* gedeutete große Knochenplatte zwischen *Operculum* und *Maxillare* wohl eher als *Praeoperculum* aufzufassen wäre. ? *Sem. letticus* besitzt auch innig miteinander verzahnte Schuppen und eine kräftige Schmelzskulptur der Deckknochen des Kopfes, nähert sich also

<sup>1</sup> Ueber *Semionotus* Ag. (Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr., Jahrg. 42, 1901).

auch in dieser Beziehung den Gattungen *Dollopterus* und *Colobodus*. Vielleicht besteht also eine nähere Verwandtschaft zwischen *Sem. letticus* und der Gattung *Dollopterus*, wie SCHELLWIEN andererseits eine solche zwischen der Art der Lettenkohle und „gewissen *Catopteriden*“ in Betracht zog.

Für ? *Sem. altolepis* DEECKE hat DE ALESSANDRI kürzlich die Gattung *Perleidus* aufgestellt und diese den *Catopteriden* zugerechnet. Daß eine generische Identität mit *Dollopterus*, abgesehen davon, daß *Perleidus* kein Flugfisch ist, nicht besteht, ist sofort klar.

Nach SCHELLWIEN ist die lombardische Art von *Semionotus* ganz verschieden, vielmehr erinnert ihr Schädelbau in der Ausbildung des langen, hinten verbreiterten Oberkiefers sowie des Opercular-Apparates und der Wangenbedeckung und auch in der Schmelzskulptur sehr an ? *Sem. letticus* und die *Catopteriden*. Die Schuppen sind nach demselben Autor nicht glatt, wie bei *Semionotus*, sondern durch einen gezähnelten Hinterrand bezeichnet. Die Flossen tragen zahlreiche eng aneinander liegende Strahlen und sind mit nur schwachen Fulcren besetzt; die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten. DE ALESSANDRI fügt dem wenig Neues hinzu, sondern fußt wesentlich auf SCHELLWIENS Beschreibung, bezeichnet allerdings die Schwanzflosse als schwach ausgeschnitten. Ob die Stellung von *Perleidus altolepis* bei den *Catopteriden*, deren Schädelbau noch durchaus nicht genau festgelegt ist, zutreffend ist, kann hier nicht entschieden werden, doch darf die Aufstellung des Genus *Perleidus* als gerechtfertigt angesehen und ihm vorderhand auch *Sem. letticus* O. FRAAS zugerechnet werden. Entscheidend wird auch hier besonders die Deutung der großen vor den Orbital-Platten liegenden Knochenplatte sein, welche von SCHELLWIEN und DE ALESSANDRI als *Postorbitale* angesehen wird, während ich es für wahrscheinlicher halten möchte, daß hier das *Praeoperculum* vorliegt, welches sonst sowohl bei *Sem. letticus* wie bei *P. altolepis* ganz ausfallen würde. Ist diese Deutung richtig, in der mich die Betrachtung der Textfigur 4, S. 19 bei SCHELLWIEN bestärkt, so rücken beide Arten näher an *Dollopterus* als sämtliche *Semionotiden* und *Lepidotiden*. Zweifelhaft bleibt nur, ob sie besser an *Colobodus*, *Crenilepis* und *Dollopterus* anzureihen, also zu den *Colobodontiden* zu stellen oder neben *Catopterus* und *Dictyopyge* als *Catopteriden* zu deuten sind.

Ueber den Schädelbau der *Catopteriden*-Gattungen *Catopterus* und *Dictyopyge* weiß man aber tatsächlich im einzelnen trotz REDFIELD, EGERTON, A. S. WOODWARD und anderer Autoren so gut wie nichts, und es genügt keineswegs, die äußere Körperform, die Ausbildung und Stellung der Flossen dieser Gattungen zu kennen, um ihre Stellung im System sicherzustellen und sie mit anderen Ganoidengattungen und mit *Dollopterus* im besonderen vergleichen zu können. Daher ist es vorderhand auch völlig zwecklos, über die Zugehörigkeit gewisser Arten und Gattungen zu dieser ganz vagen Familie der *Catopteriden* oder über die Beziehungen der letzteren zu den *Colobodontiden* spekulierende Erwägungen anzustellen. Nur soviel läßt sich sagen: Wenn *Catopterus* und *Dictyopyge* in der Ausbildung der maßgebenden Kopfknochen entsprechend beschaffen sein sollten, wie *Perleidus altolepis* und ? *P. letticus*, so dürfte für alle diese Formen der Familienname *Catopteriden* berechtigt sein, und die Stellung dieser Familie würde dann entfernt von den *Semionotiden* und *Lepidotiden* in der Nähe der *Colobodontiden* zu wählen sein, zwischen diesen und den altertümlicheren *Palaeonisciden* der *Heterocerci*.

### **Dollopterus als Flugfisch-Gattung.**

Zweifellos ist das Vorkommen der im vorstehenden beschriebenen Flugfische der Gattung *Dollopterus* im oberen deutschen Muschelkalk sehr bemerkenswert und rechtfertigt eine auf deren besondere Ausbildung gerichtete Erörterung.



Wir verdanken den ausgezeichneten Untersuchungen O. ABELS eine höchst interessante Studie über fossile Flugfische<sup>1</sup>, in welcher auch bereits *Dollopterus volitans* COMPTE eine nähere Berücksichtigung findet. Zunächst stellt ABEL die auffallende Tatsache fest, daß unter allen fossilen Fischen bisher nur die triadischen Formen *Thoracopterus*, *Gigantopterus* und *Dollopterus*, erstere aus oberer alpiner Trias, letztere aus dem oberen deutschen Muschelkalk, als zweifellose Flugfische gelten können. Alle drei sind spitzflossige Flugfische vom Flugflossentypus der lebenden Gattung *Exocoetus*, die ersteren beiden sind modifizierte *Pholidophoriden*, letztere stellt ABEL nach COMPTEs Erörterungen zu den *Semionotiden*. Die Flugflosse von *Dollopterus* unterscheidet sich nach ABEL von denen der beiden alpinen Triasgattungen durch den Fulerenbesatz des ersten Strahles und die größere Zahl der Flossenstrahlen, besonders aber dadurch, daß bei *Dollopterus* der erste Strahl, bei *Thoracopterus* erst der fünfte Strahl der längste ist. ABEL glaubt den ausgesprochen hypobatischen und tief ausgeschnittenen Charakter der Schwanzflosse, wie *Thoracopterus* und *Gigantopterus* sowie der lebende *Exocoetus* ihn besitzen, auch bei *Dollopterus* voraussetzen zu dürfen.

Ganz allgemein schrieb ABEL allen drei triadischen Gattungen, wie dem gesamten *Exocoetus*-Typus, pelagisch lebende Vorfahren geringer Größe mit hypobatischer Schwanzflosse zu, deren unterer Lappen durch den vermehrten Gebrauch sich allmählich bedeutend verstärken mußte. Andererseits bezeichnete ABEL (S. 38) Seichtwasserrische als Vorfahren von *Thoracopterus*. In Wirklichkeit entfernt sich aber *Dollopterus* viel weiter von den beiden alpinen Flugfischen, als ABEL annahm, und nähert sich andererseits in mancher Hinsicht dem *Dactylopterus*-Typ benthonischen Ursprungs. Auch sind Irrtümer in den von ABEL für *Dollopterus* angegebenen Maßen vorhanden, die der Berichtigung bedürfen. ABEL gibt COMPTE folgend die Brustflossenlänge von *Dollopterus* mit 100 mm bei ca. 160 mm Körperlänge (ohne *Caudalis*) an, so daß ziemlich genau das gleiche Verhältnis wie bei *Thoracopterus* und *Gigantopterus* bestehen würde. Die *Pectoralis* müßte also fast bis an die Basis der *Caudalis* gereicht haben. Dies entspricht aber keineswegs den tatsächlichen Verhältnissen, da die Flugflosse weder bei *Dollopterus volitans* COMPTE noch bei *Dollopterus brunsvicensis* so lang ist und so weit reicht. Sie mißt an letzterem etwa 9,5 cm und reicht mit ihren mittleren Strahlen nicht bis zum Ende der *Ventralis* und überhaupt, bei Ergänzung der äußersten Strahlen, höchstens bis zum Beginn der *Analisis*, was ziemlich genau dem rekonstruierten Bilde des *D. volitans* COMPTE (Fig. 2 c) entspricht. Sie war also bei *D. volitans* höchstens 8 cm lang, nicht 10 cm, wie COMPTE irrigerweise angibt. Die Entwicklung der Flugflosse ist demnach bei *Dollopterus* verhältnismäßig viel schwächer als bei den alpinen Gattungen, und dieser Unterschied fällt noch stärker ins Gewicht, wenn man in Betracht zieht, daß *Dollopterus* einen viel schwereren Körper besaß, als die schlank spindelförmigen fliegenden *Pholidophoriden* der alpinen Trias.

Dazu kommen noch weitere Unterschiede im Bau und Stellung der übrigen Flossen. *Thoracopterus* und *Gigantopterus* besaßen kleine und weit nach hinten gerückte *Dorsalis* und *Analisis*, dagegen *Ventrales*, welche diese beiden Flossen erheblich an Größe und Stärke übertrafen. *Dollopterus* dagegen zeigt stark entwickelte und kräftige *Dorsalis* und *Analisis*, aber schwächer als diese ausgebildete *Ventrales*. Bei *D. brunsvicensis* insbesondere liegt die kräftige und hohe Rückenflosse auch

<sup>1</sup> Fossile Flugfische (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1906, Bd. 56, H. 1). Cfr. auch O. ABEL: Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere, Stuttgart 1912, pag. 300, 312—321, 351, 622.

keineswegs besonders weit nach hinten. Die Schwanzflosse von *Dollopterus* schließlich, wie sie an *D. brunsvicensis*, wenn auch nicht bis zu den Enden ihrer beiden Lappen, so doch in einigermaßen ausreichender Erhaltung gesehen werden kann, ist offenbar nicht hypobatisch mit übermäßig stark entwickeltem unteren Lappen ausgebildet, auch nicht besonders tief ausgeschnitten, sondern nur mäßig eingebuchtet und, mit wahrscheinlich etwa gleich starken Lappen, als äußerlich fast homozerk zu bezeichnen. Vollends fehlt ihr die auffallende, eine Selbständigkeit der Funktion des größeren unteren Lappens bedingende Spaltung, wie *Thoracopterus* und *Exocoetus* sie besitzen, ohne Zweifel vollständig.

Rechnet man zu diesen Unterschieden noch hinzu, daß *Dollopterus* ungleich derber gebaut, sein Körper stark, viel stärker als *Thoracopterus* und besonders als *Gigantopterus* beschuppt, die Schädelbedeckung durch Knochenplatten panzerartig verstärkt war, so ergibt sich ein so erheblich anderes Gesamtbild dieser Flugfischgattung im Vergleich mit den alpinen Formen, daß sie unmöglich mit denselben eng vereinigt werden kann. Im Gegenteil nähern die letztgenannten unterscheidenden Merkmale sie dem *Dactylopterus*-Typus, von dem sie andererseits der Bau der gegliederten Flugflosse und die nicht von oben nach unten komprimierte Körperform trennt. *Dollopterus* vereinigt also Eigenschaften der beiden von ABEL scharf voneinander getrennt gehaltenen Flugfischtypen des *Exocoetus*- und des *Dactylopterus*-Typus in sich und kann keinem von beiden zugerechnet werden, stellt vielmehr einen zwischen beiden vermittelnden Typus dar. Ebenso wenig wie *Dollopterus* paßt übrigens die rezente Flugfischgattung *Pantodon* in den *Exocoetus*- und den *Dactylopterus*-Typus hinein. ABEL sieht in ihm überhaupt keinen prägnanten Flugfischtypus, „da die Anpassung an den Flug bei diesem Süßwasserfisch noch keine durchgreifenden Veränderungen seiner Organe herbeigeführt hat“ . . . „Vielleicht ist *Pantodon* eine noch nicht zur vollen Spezialisationshöhe gelangte Type, welche im Begriff ist, sich zu einem vorteilhafter angepaßten Flugfisch umzuformen.“ Ähnliches könnte man auch für *Dollopterus* annehmen, dessen Flugfähigkeit sowohl hinter derjenigen der Flugfische der alpinen Trias, als der rezenten Gattungen des *Exocoetus*-, wie des *Dactylopterus*-Typus erheblich zurückgestanden haben dürfte.

Der Ursprung von *Dollopterus* läßt sich mit Bestimmtheit nicht feststellen. Während der *Exocoetus*-Typ der alpinen Flugfischgattungen *Thoracopterus* und *Gigantopterus* nach ABEL auf pelagisch lebende, aber dem Seichtwasser angehörige, sehr kleine schlanke Fische mit hypobatischer Schwanzflosse, großen Augen und verlängertem Unterkiefer zurückzuführen ist, und der fossil bisher unbekannte *Dactylopterus*-Typus kräftiger gebaute, benthonisch lebende Ahnen voraussetzt, muß für *Dollopterus* angenommen werden, daß seine Vorfahren eine ähnlich kräftige, nicht kleine Körpergestalt, starkes Schuppenkleid, kräftige Panzerung des Schädels durch Knochenplatten und starke Entwicklung der Rücken- wie Afterflosse, dazu eine hemiheterozerke, weiter zurück in der Ahnenreihe wohl rein heterozerke, und epibatische Schwanzflosse besaßen. Denn es ist als höchst unwahrscheinlich, ja als völlig ausgeschlossen zu erachten, daß alle bezeichnenden Merkmale von *Dollopterus* sich während seiner Entwicklung zur Flugfähigkeit aus solchen des *Exocoetus*-Typus herausgebildet haben sollten; sie werden vielmehr aus älterer Zeit bewahrt oder doch nur wenig modifiziert worden sein, obwohl sie eigentlich sämtlich als der Ausübung des Fluges nicht günstig angesehen werden müssen. Mag die Ausbildung der Flugflosse selbst bei *Dollopterus*, insonderheit die Herausbildung des eigenartigen Segels, das morphologisch demjenigen von *Thoracopterus* und *Gigantopterus* und nicht dem des lebenden *Pantodon* gleichzustellen ist, eine bemerkenswerte Höhe der Spezialisierung und der Anpassung an den Flug bedeuten, so haben doch die übrigen ererbten Charaktere sich als so per-



sistent erwiesen, daß allein die Ausbildung der *Pectorales* der Flugfähigkeit Rechnung zu tragen scheint, und wir daher bei den Vorfahren von *Dollopterus* im allgemeinen ähnliche Eigenschaften voraussetzen müssen, wie *Dollopterus* sie besitzt. Oben erkannten wir die nahe Verwandtschaft zwischen *Dollopterus* und den germanischen *Coloboden* und können uns danach vorstellen, daß die sie trennenden Eigenschaften geringerer Körpergröße und schmalerer Kopfform sich durch Anpassung an die Flugfähigkeit entwickelten, die Vorfahren von *Dollopterus* also noch *Colobodus*-ähnlicher gewesen sein mögen als *Dollopterus* selbst.

Auch unter den Ganoiden der alpinen Trias ist keine Form, welcher *Dollopterus* so nahe stände wie dem germanischen *Colobodus*; nur *Perleidus altolepis* DEECKE aus lombardischem Muschelkalk scheint einen ähnlichen Schädelbau zu besitzen. Die Anfänge von *Colobodus* liegen aber, soweit bekannt, im Verbreitungsgebiet der deutschen Trias im unteren Muschelkalk, während die alpine Trias als einzigen Verwandten nur die Gattung *Crenilepis* mit dem im Keuper der Lombardei häufigen *Cr. Bassanii* birgt. Der osteologische Bau des Kopfes von *Dollopterus* sowohl wie von *Colobodus* wies auf gewisse paläozoische *Heterocerci*, *Palaeonisciden* sowohl wie *Platysomiden*, hin, von denen die *Palaeonisciden* durch die Gattungen *Gyrolepis* und *Urolepis* als letzte Vertreter dieser altertümlichen Ganoidengruppe noch bis in die mittlere Trias hinaufreichen.

Anlaß, den Vorfahren von *Dollopterus* eine benthonische Lebensweise zuzuschreiben, liegt nicht vor, ebensowenig wie anzunehmen ist, daß es Formen des Weltmeeres waren, welche in das Binnenmeer des deutschen Muschelkalks einwanderten und dort die Flugfähigkeit erwarben oder gar schon mitbrachten. *Dollopterus* ist so gut wie *Colobodus* und *Gyrolepis* ein der Binnenmeerfacies der germanischen Trias eigentümlicher Typus, eine hier aus einheimischen Ahnen hervorgegangene und dem Fluge angepasste Nebenform, kein aus fernen Zonen des Weltmeeres eingewandeter Fremdling. Schon die bei der im ganzen außerordentlichen Seltenheit wohl erhaltenen Fischreste im deutschen Muschelkalk relative Häufigkeit der Gattung *Dollopterus* mit 3 (vielleicht 4) Arten und bisher 5 Individuen aus sowohl nord- wie mittel- und süddeutschem oberen Muschelkalk spricht für diese Annahme, zumal wenn man das Fehlen derselben im schlesischen Muschelkalk in Betracht zieht.

#### IV. Gattung *Eosemionotus* gen. nov.

*Eosemionotus Vogelii* v. Fritsch sp.

Taf. X, Fig. 3, 4.

1906 *Allolepidotus Vogelii* FRITSCH, Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt der deutschen Trias<sup>1</sup>. Stuttgart 1906, Tf. VI, Fig. 2, 3.

Es handelt sich um das von v. FRITSCH abgebildete Exemplar des Geologischen Instituts zu Halle, das den untersten Lagen des mittleren Muschelkalks von FÖRDERSTEDT bei Staßfurt entstammt. Da das hier in doppelter Größe wiedergegebene einzige Originalstück eine so hervorragend schöne Erhaltung besitzt, wie man nach den zitierten Abbildungen v. FRITSCHS kaum annehmen konnte, außerdem

<sup>1</sup> In: Abhandl. d. naturf. Ges. z. Halle, Bd. 24. Stuttgart 1906.

diese Abbildungen Spiegelbilder sind, ferner auch ein erläuternder Text fehlt, mag es angebracht sein, an dieser Stelle die nötigen Ergänzungen zu geben, dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. JOH. WALTHER, der mir auf meine Bitte das Stück freundlichst zur Beschreibung überließ.

Die Gesamtlänge des Fischchens beträgt 57 mm, an welcher der Kopf mit 15 mm, der Rumpf mit 30 mm und der Schwanz mit 12 mm Anteil nehmen. Die größte Höhe beträgt 19 mm und liegt im vorderen Teile des Rumpfes. Rücken- und Bauchlinie sind flach gewölbt, erstere etwas stärker als letztere. Der Schwanzstiel ist dick, 9 mm in der Höhe gemessen. Die Gesamtform des Fischkörpers ist daher als eine ziemlich kurz spindelförmige zu bezeichnen. Der Erhaltungszustand des Kopfes ist mäßig, des Rumpfes und der Flossen, von den nicht sichtbaren Brustflossen abgesehen, sehr gut.

Die Höhe des Kopfes entspricht mit 15 mm fast der Länge desselben, besonders wenn man die letztere infolge der Verdrückung der Schnauzenregion als etwas größer annimmt als sie unmittelbar zu messen ist. Am Kopfe ist nur die hintere Partie, die Opercularplatten und die Schädeldecke, einigermaßen deutlich, während der übrige Teil sehr zu wünschen übrig läßt, indem Verdrückung, Abschälung und Abreibung dort das Bild des Knochenbaus stark verundeutlichen. Immerhin läßt sich auch hier unter Zuhilfenahme der leider bei früherer Präparation allzu kräftig behandelten Gegenplatte, welche heute nicht mehr die günstigere Erhaltung der Fig. 2 v. FRITSCHS besitzt, noch Einiges erkennen.

Der Opercularapparat besteht aus 4 Knochenplatten, zunächst dem großen, etwas unregelmäßig vierseitigen *Operculum*, dann dem viel kleineren *Suboperculum*, dem sich nach vorn das kleine gebogene dreiseitige *Interoperculum* anschließt. Im Winkelbogen vor allen dreien liegt das schmale gekrümmte *Praeoperculum*, welches in der Gegenplatte (Taf. X, Fig. 3) wohl erkennbar ist.

An das *Operculum* legen sich oben das quer rechteckige, bis nahe an die Augenhöhle reichende *Squamosum*, ein kleines *Supratemporale* und dahinter ein etwa ebensogroßes *Posttemporale*, beide von gerundet quadratischem Umriß. Die *Parietalia* sind kurz rechteckig, die *Frontalia* länger gestreckt, letztere verdrückt und mangelhaft erhalten. Vor ihnen liegt das *Ethmoidium* angedeutet. Im Winkel zwischen *Operculum* und *Squamosum* liegt ein rundliches kleineres *Postorbitale*, und wahrscheinlich wurde der Raum vor diesem durch eine größere *Postorbital-Platte* eingenommen, unter der ein nach oben spitzwinklig zulaufendes *Suborbitale* deutlich erkennbar liegt. Von der eigentlichen Umrandung der ziemlich großen Augenhöhle sind Einzelheiten nicht erkennbar.

Ober- und Unterkiefer sind nur in Spuren erkennbar, beide klein, letzterer mit deutlichen feinen stiftartigen Zähnen; ersterer läßt solche nicht erkennen, wohl aber zeigt der Zwischenkiefer (*pmx*) solche schwach angedeutet.

Unter dem *Suboperculum* und *Interoperculum* liegen mindestens 5 *Branchialia* deutlichst erhalten. Vom Schultergürtel sieht man Andeutungen der *Scapula* hinter *Postorbitale* und *Operculum*, von der *Clavicula* bessere Reste hinter dem *Suboperculum* und den *Branchialien*, und unter diesen scheint nach vorn eine kleine *Infraclavica* vorhanden zu sein.

Die Opercular-Platten sowie die darüber liegenden Platten besitzen eine deutliche Oberflächensculptur ihrer Ganoine in Gestalt feiner, aber wechselnd dicht verteilter Wälzchen, die am



stärksten auf dem unteren Teile des *Operculums* entwickelt sind, während dessen oberer Teil fast glatt ist.

Das wohlerhaltene Schuppenkleid des Rumpfes besteht vom Hinterrande des Kopfes bis zum Beginn des Schwanzes aus 28 schrägen Schuppenreihen, von denen in der mittleren Rumpfpartie 8 oder 9 in einer Reihe übereinander folgen, eine Zahl, welche unter Verkleinerung der Größe der Schuppen bis weit nach hinten im Rumpfe anhält, um schließlich in den hintersten 6 Schuppenreihen rasch bis zur Vierzahl herabzusinken. Die übereinandergreifenden Schuppenreihen lassen die Form der einzelnen Schuppen meistens nicht völlig scharf erkennen, da deren zarter Hinterrand beschädigt zu sein pflegt. Wo er tadellos erhalten ist sieht man, daß er ganzrandig und flach gebogen mit gerundeten, in den oberen wie unteren Rand der Schuppen übergehenden Ecken ausgebildet ist. Wenn auch die volle Breite der Schuppen infolge der Ueberdeckung der Reihen nicht sichtbar zu sein pflegt, so erscheinen doch diejenigen der vorderen und mittleren Reihen, besonders auf der Mitte der Flanken, in der Höhe im Verhältnis zur Breite verlängert. Nach hinten werden die Schuppen aber gleichseitiger und drehen ihre Diagonale allmählich in die Längsrichtung des Fischkörpers.

Die Schuppen sind glänzend und glatt und in Anbetracht der geringen Größe des Fischchens nicht besonders zart, ohne jede Skulptur ihrer Oberfläche und Ränder; aber sie sind nicht gleichmäßig eben, sondern mehr oder minder regelmäßig gebogen bis gebuckelt, meistens mit etwas aufgebogenen Rändern und eingehöhlter Mitte, doch auch im Mittelteil etwas gewellt oder schwach gebuckelt. Die Unterseite der Schuppen, die im hinteren Rumpfteile an den dort sichtbaren Schuppenreihen der anderen Körperseite sichtbar ist, läßt eine mittlere Hohlkehle und in der Mitte der oberen Kante einen kleinen dornartigen, in entsprechende Vertiefung der unteren Kante der nächsthöheren Schuppe hineinpassenden Vorsprung erkennen, wodurch eine innige Verzahnung des gesamten Schuppenpanzers entsteht.

Die Rücken- und Bauchschuppen sind in der gewöhnlichen Weise in ihrer Form und Anordnung modifiziert. Auf der Gegenplatte sieht man zwischen Rückenflosse und Schwanzbeginn eine Anzahl besonders großer und hinten stumpf gerundeter, durch den Erhaltungszustand flach daliegender Schuppen die Rückenlinie begleiten, so daß der Eindruck einer unpaaren Rückenreihe entsteht.

Das hintere Ende des Schuppenkleides verläuft in schräg rückwärts von oben nach unten gehender Linie, also entgegengesetzt dem schrägen Verlauf der Schuppenreihen, die schräg vorwärts von unten nach oben gerichtet sind. Außerdem besteht eine übrigens nicht weit hinaufreichende Besetzung des oberen Teiles der Schwanzflosse mit Schuppen, derart, daß sich an die letzte, zum eigentlichen Schuppenkleide gezählte, aus 4 Schuppen bestehende Schrägreihe noch einige Schuppen schräg nach hinten anschließen, erst drei, dann zwei und schließlich eine letzte.

Wir gelangen damit zur Schilderung der Flossen, die größtenteils in guter, zum Teil in ausgezeichnete Erhaltung vorliegen und eine bemerkenswerte Ausbildung besitzen. Dies gilt zunächst von der Schwanzflosse, die, wie eben bemerkt, in ihrem oberen Teile noch eine kurze Strecke von Schuppen bedeckt wird. Durch die schräg verlaufende Grenze zwischen Schuppenpanzer und Schwanzflosse werden die oberen Strahlen der letzteren etwas kürzer als die unteren. Die Schwanzflosse ist 14 mm hoch gegen 12 mm von vorn nach hinten in der Mittellinie gemessen; sie besteht aus 13 rundlichen, kurz gegliederten Strahlen, die sich nur an ihrer Basis berühren, dann auseinanderstrahlen und sich deutlichst in zwei gleiche Aeste gabeln, und zwar die unteren neun etwa in der Mitte, die oberen später, der oberste aber am frühesten.

Nahe dem distalen Ende der Strahlen findet dann eine nochmalige Gabelung jedes Astes in zwei feine Aestchen statt. Der oberste Strahl wird von einem sehr kräftigen, der unterste von einem viel schwächeren Fulcrenbesatz begleitet, der oben bis an das Ende des Flossenstrahles, unten nur bis etwa zur Hälfte desselben zu verfolgen ist. Die oberen Fulcren, etwa 10 an der Zahl, entwickeln sich deutlich aus zugespitzten Rückenschuppen.

Die Beschaffenheit des Gesteinsgrundes, von dem die Flosse sich abhebt, läßt auf eine die Strahlen verbindende feine Flossenhaut schließen, deren Grenze etwas über die noch erkennbaren Enden der feinsten Strahlen hinausging und so den hinteren Umriß der Schwanzflosse noch deutlicher kennzeichnet. Dieser bildet augenscheinlich, von leichten Verletzungen abgesehen, einen flachen, nach hinten konvexen Bogen, der gleich der die Strahlenenden verbindenden Linie keinen Zweifel daran läßt, daß hier keine eingebuchtete, auch keine senkrecht gerade verlaufende, sondern eine schwach nach außen konvexe *Caudalis* vorliegt, die in ihrer Mittelregion auch keine Abschwächung der Strahlen besitzt und äußerlich als homozerk erscheint. Die Art der Endigung des Schuppenpanzers am Beginn des Schwanzes und der sich nach oben fortsetzende Schuppenbelag der Schwanzflosse machen jedoch einen innerlich heterozerken Charakter derselben wahrscheinlich, ganz ähnlich wie der lebende *Lepidosteus* ihn innerhalb seiner äußerlich homozerken, in ähnlich nach außen konvexem Bogen abschließenden und ebenfalls aus wenigen ziemlich gleich starken, gegliederten Strahlen bestehenden Schwanzflosse besitzt, während diese bei *Semionotus* ziemlich geradlinig abgeschnitten ist.

Von den übrigen Flossen sind die Rückenflosse, die Afterflosse und eine Bauchflosse erhalten, während die Brustflossen unsichtbar sind. Diese Flossen sind sämtlich klein, mit wenigen von sehr kurzer Basis ausgehenden Strahlen. An der jetzt schlecht erhaltenen *Ventralis*, die, wie ein Vergleich mit dem Bilde der einen von v. FRITSCH (Taf. XI, Fig. 2) abgebildeten Platte zeigt, durch ungeschickte Präparation zerstört wurde, sind vier längliche, gegliederte und geteilte rückwärts gerichtete Strahlen sichtbar. Die besser erhaltene Afterflosse zeigt ebenfalls vier solche sich zweimal gabelnde Strahlen, von denen der erste einen kräftigen Fulcrenbesatz trägt, die beiden ersten 6—7 mm lang sind und die beiden hinteren rasch an Länge abfallen. Ganz entsprechend ist die kleine Rückenflosse gebaut, deren vier nach hinten gerichtete Strahlen die gleiche Länge, Gliederung und Teilung und entsprechenden kräftigen Fulcrenbesatz des ersten Strahles besitzen. Die Rückenflosse ist in der Mitte der Rückenlinie inseriert, die Bauchflosse steht etwas mehr nach vorn und die Afterflosse endet in der Höhe des Beginns der Schwanzflosse; ihr Beginn liegt also auch recht weit nach hinten, 12 mm hinter der Insertion der Bauchflosse und weit hinter derjenigen der Rückenflosse.

Die Eigenschaften des vorstehend beschriebenen Ganoidfischchens stimmen mit keiner bekannten Art und Gattung überein. Den von einem Text nicht begleiteten Abbildungen v. FRITSCHS ist der Name *Allolepidotus Vogelii* v. FRITSCH beigelegt worden, und es ist auch nicht zu leugnen, daß eine gewisse Aehnlichkeit in der allgemeinen Erscheinung des Fischchens mit dem von DEECKE zu seiner Gattung *Allolepidotus* gestellten *A. Rüppeli* BELL. besteht, besonders auch hinsichtlich der für *Allolepidotus* bezeichnenden Eigenschaft höherer Flankenschuppen. Bei genauer Prüfung zeigt sich jedoch, daß an eine generische Identität doch nicht zu denken ist, abgesehen davon, daß die feineren osteologischen Verhältnisse des Kopfes von *Allolepidotus* noch unzureichend bekannt sind, hier also ein näherer Vergleich überhaupt nicht möglich ist. Auf S. 40 und 41 dieser Abhandlung ist die Gattung *Allolepidotus* DEECKE schon



beiläufig erwähnt worden und weiter unten (S. 76—78) wird wieder auf dieselbe eingegangen werden. *Allolepidotus* umfaßt nach DEECKE solche *Heterolepidotus*-ähnlichen Fische, welche hohe Flankenschuppen und quadratische Bauchschuppen besitzen und sich in ihrem Habitus *Pholidophorus* nähern.

GORJANOVIC-KRAMBERGER entfernte mit Recht *Allolepidotus dorsalis* KNER aus der Gattung *Allolepidotus*, stellte sie zu *Heterolepidotus*, entfernte jene überhaupt aus der Familie der *Eugnathiden* und fügte sie nebst *Heterolepidotus* den *Semionotiden* ein, dadurch eine falsche Auffassung A. SM. WOODWARDS wesentlich berichtigend (vgl. S. 40). *Heterolepidotus dorsalis* freilich scheint mir der neuen Gattung *Paralepidotus* sehr nahe zu stehen, viel näher, als manche andere zu *Heterolepidotus* gerechnete Arten der alpinen Trias, so daß eher noch Einreihung in die Gattung *Paralepidotus* in Betracht zu ziehen ist.

DE ALESSANDRI widmete dann, offenbar in Unkenntnis der wichtigen Arbeit von GORJANOVIC-KRAMBERGER, den Gattungen *Allolepidotus* und *Heterolepidotus* längere Ausführungen, beließ dieselben der Autorität A. SM. WOODWARDS folgend bei den *Eugnathiden* und stellte zu *Heterolepidotus* nicht weniger als 7, zu *Allolepidotus* 3 Arten des lombardischen Muschelkalks. Im übrigen erweiterte DE ALESSANDRI die Diagnose der DEECKESchen Gattung *Allolepidotus* in folgender Weise: „Körper kräftig und spindelförmig; Kopfknochen zart, mehr oder weniger durch Runzeln oder Warzen verziert. Schnauze stumpf, doch etwas zugespitzt. Flossen mit zweireihigen relativ breiten Fulren; Bauchflossen klein, Rücken- und Afterflosse dreieckig; Rückenflosse gegenüber oder unmittelbar hinter den Bauchflossen; Schwanzflosse leicht ausgeschnitten. Schuppen schwach, größtenteils glatt, aber bisweilen mit einer Zähnelung des Hinterrandes, diejenigen der mittleren Flankenreihen höher als breit, manche in den Ventralreihen viel breiter als hoch, an der Rückenlinie manche Schuppen verlängert.“

Vermutlich hatte *Allolepidotus* eine ähnliche Bezahnung wie die triassischen Arten von *Heterolepidotus*, die von GORJANOVIC-KRAMBERGER als aus sowohl konischen wie pflasterartigen Zähnen bestehend erwiesen wurde. Die Schuppen von *Heterolepidotus* besitzen übrigens nach dem letztgenannten Autor Längsfurchen und Zähnelung des Hinterrandes. *Pholidophorus* hat als leicht erkennbare Eigenschaft seiner Schuppen an deren oberer Kante einen medianen Dornfortsatz, der sich in eine entsprechende Vertiefung des unteren Randes der nächsthöheren Schuppe einfügt. Auch sonst sind die Eigenschaften von *Pholidophorus* erheblich von *Allolepidotus* abweichend<sup>1</sup>.

Die Uebereinstimmungen des Ganoidfischchens von Förderstedt mit der Gattung *Allolepidotus* bzw. *Heterolepidotus* erscheinen nun zu geringfügig und die Abweichungen andererseits zu erheblich, als daß es bei dieser Gattung belassen werden könnte; denn weder stimmen die Eigenschaften der Schuppen überein, die bei *E. Vogellii* völlig ganzrandig, ohne Zähnelung und Skulptur sind, noch auch diejenigen der Flossenausbildung; auch scheint eine zwiefache Bezahnung bei der thüringischen Art zu fehlen. Dagegen erinnert besonders die Entwicklung der Flossen mit ihren wenigen groben Strahlen und starken Fulren sehr stark an *Semionotus*, dessen Körperform und Beschaffenheit des Schuppenpanzers auch sehr ähnliche sind. Insbesondere entfernt sich die schwach konvex nach außen gebogene Schwanzflosse weit von der meist vielstrahligen und zweigeteilten, oft tief eingebuchteten Ausbildung bei jenen *Lepidotiden*. Ferner pflegt die Rückenflosse von *Allolepidotus* und *Heterolepidotus* viel stärker entwickelt zu sein und besitzt dreieckigere Gestalt, und die Afterflosse ist zwar nicht immer viel kräftiger, aber nie so

<sup>1</sup> Beiläufig sei bemerkt, daß die Gattung *Pholidophorus* in ihrem jetzigen Umfange wohl ein Kollektivbegriff ist, indem die triassischen Arten generisch kaum mit Arten wie *Ph. striolaris* des Malm's zusammengehören können.

weit nach hinten gerückt wie bei *E. Vogelii*. Bei *Semionotus* pflegt die Rückenflosse zwar auch stärker entwickelt zu sein als bei diesem, sonst aber stimmt sie in ihrem Bau überein, und von den übrigen Flossen gilt das gleiche in erhöhtem Grade.

Wir finden ferner bei *E. Vogelii* auch die für *Semionotus* bezeichnende innige Verzahnung des Schuppenpanzers, ebenso die im Vergleich mit *Allolepidotus* sowie auch *Heterolepidotus* und *Pholidophorus* verhältnismäßig niedrige Zahl der Schuppenreihen und der Schuppen jeder Reihe.

Was die osteologischen Verhältnisse des Kopfes anlangt, so ist hier ein Vergleich dadurch erschwert, daß diese sowohl bei *E. Vogelii* wie der Gattung *Allolepidotus* nicht hinreichend genau feststehen, zum Unterschiede zu der durch SCHELLWIEN erschöpfend behandelten Gattung *Semionotus*. Hinzu kommt, daß zwischen den *Semionotiden* und *Lepidotiden* im Grundplan des Baues der Kopfknochen weitgehende Uebereinstimmungen bestehen, welche diese Familien als ziemlich nahe miteinander verwandt erkennen lassen. *E. Vogelii* besaß nun wohl kaum den nach vorn spitz zulaufenden Umriß des Kopfes von *Semionotus*, sondern einen kürzeren und vorne stumpferen Kopf, obwohl die Verdrückung des einzigen Exemplars den Umriß verundeutlicht. Dadurch wird die Aehnlichkeit mit *Allolepidotus* und seinen Verwandten größer, aber im übrigen bestehen keine wesentlichen Unterschiede von *Semionotus*, soweit erkennbar ist. Die Bezahnung scheint der einfachen Stiftbezahnung von *Semionotus* zu entsprechen, nicht der zwiefachen der triassischen *Lepidotiden*.

Alle Eigenschaften von *E. Vogelii*, soweit sie festzustellen sind, zusammengefaßt ergibt sich demnach eine stärkere Annäherung an *Semionotus* als an *Allolepidotus* und andere *Lepidotiden*, freilich auch keine so weitgehende Uebereinstimmung mit *Semionotus*, daß man ihn dieser Gattung einfügen müßte. *E. Vogelii* stand wohl der gemeinsamen Wurzel beider Familien nahe; er ist auch älter als sämtliche sicher zu deutenden *Semionoten*, die als ausgesprochene Keuperfische zu gelten haben, älter auch als die von DEECKE und DE ALESSANDRI zu *Allolepidotus* gestellten Arten des lombardischen oberen Muschelkalks von Perledo, und darf, zumal bei seiner geringen Körpergröße, als Typus einer neuen Gattung gelten, die sowohl *Semionotus* wie *Allolepidotus* und *Heterolepidotus* voranging, und die ich als *Eosemionotus* bezeichnen möchte.

#### **Eosemionotus gen. nov.**

Die Gattungsdiagnose von *Eosemionotus* fällt mit der Diagnose der einzigen sicheren Art *Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp. zusammen:

Körper klein, kurz spindelförmig, der Rücken etwas stärker als der Bauch gewölbt. Die Länge des Kopfes etwa gleich der Hälfte der Länge des Rumpfes, mit vorn abgestumpftem Umriß. Opercular-Platten, Schädeldach, Postorbital-Region und Hinterhaupt ähnlich *Semionotus*; ebenso die Bezahnung durch feine Stiftzähne. Schuppen groß, gering an Zahl, in der Mitte der Flanken höher als breit, mit aufgebogenen Rändern, glatt und ohne Zähnelung des Hinterrandes; geringfügige Schuppenbedeckung auf dem obersten Teil der Schwanzflosse. Flossen klein, mit wenigen kräftigen, gegliederten und zweimal gegabelten Strahlen. Die Rückenflosse in der Mitte des Rückens inseriert, die Bauchflossen um ein Geringes weiter nach vorn liegend, die Afterflosse weit nach hinten; die Schwanzflosse nicht eingeschnitten, sondern schwach konvex nach außen gebuchtet. Alle Flossen mit starkem Fulcrenbesatz.



Art: *Eosemionotus Vogellii* v. FRITSCH sp., 1 Exemplar. Alter: Unterstes Niveau des mittleren Muschelkalks. Fundort: Förderstedt bei Neu-Staßfurt.

Eigentümer des in Taf. X, Fig. 3, 4 abgebildeten Originalstückes ist das Geologische Institut der Universität Halle. Die Abbildungen sind nach photographischen Aufnahmen reproduziert, Fig. 3 in natürlicher, Fig. 4, die Gegenplatte, in doppelter Größe.

#### ? *Eosemionotus* sp. n.

1888. *Pholidophorus* sp. DAMES, pars, Ganoiden des deutschen Muschelkalks, Nachschrift p. 49 (179).

Die loc. cit. erwähnten, in den Orbicularis-Platten von Gandersheim zahlreich zusammen mit *Gyrolepis ornatus* GIEBEL gefundenen kleinen Ganoidfischchen wurden von DAMES sämtlich zu *Pholidophorus* gestellt. Eine nähere Prüfung ergab, daß unter ihnen zwei recht verschiedene Typen vorliegen, von denen der eine ein *Pholidophorus*, der andere, soweit sich bisher feststellen ließ, am ehesten zu *Eosemionotus* gehören dürfte. Mit *Eosemionotus Vogellii* ist er aber zweifellos nicht ident.

Eine eingehende Beschreibung ist mir leider nicht möglich, weil ich die betreffenden Gesteinsplatten vor Abschluß der Untersuchung und des Vergleichs mit verwandten Formen zurückgeben mußte und ein Aufschub der Frist nicht zu erlangen war.

Ein Gleiches gilt auch von der letzten hier zu erwähnenden Art:

#### *Pholidophorus* sp.

1888 *Pholidophorus* sp. DAMES, pars, Ganoiden des deutschen Muschelkalks, Nachschrift pag. 49 (179).

Die Zugehörigkeit einer Anzahl der kleinen Ganoidfischchen von Gandersheim zur Gattung *Pholidophorus* erscheint mir nach bisheriger Prüfung des Materials sicher. Sie verdienen eine besondere Würdigung, indem hier die bisher älteste Art der Gattung und außerdem das einzige Vorkommen der Gattung im germanischen Muschelkalk vorliegen dürfte.

Abgesehen davon aber ist die Art des Vorkommens der Individuen von *Pholidophorus* zusammen mit solchen von *Eosemionotus* und von *Gyrolepis ornatus* GIEBEL, das auch von reichlichen Zweigen der Konifere *Voltzia Koeneni* SCHÜTZE begleitet wird, ein recht bemerkenswertes, da es meines Wissens seinesgleichen in der deutschen Trias nicht hat. Dagegen finden sich im alpinen Keuper, besonders in den Asphalt-schiefern von Seefeld in Nordtirol und den Raibler Fischschiefern ähnliche Anhäufungen, wo es sich ebenfalls wesentlich um kleine *Pholidophoriden* handelt, die hier wie dort am Meeresstrande im Spiel der Wellen mit Zweigwerk zusammen hin und hergetrieben gemeinsam den Tod fanden, rasch in feinen Kalkschlamm eingebettet und uns so erhalten wurden. Zugleich zeigt sich hier, daß diese kleinen Ganoidfische der Gattungen *Eosemionotus* und *Pholidophorus* im deutschen Muschelkalkmeere durchaus nicht so selten gewesen sein können wie der bisher ganz allein dastehende Fund an sich glauben machen könnte, sondern daß sie in größerer Zahl, vielleicht in Schwärmen, dort lebten und uns nur durch einen Zufall an dieser einzigen Stelle überliefert wurden, ähnlich der bekannten *Aetosaurus*-Anhäufung im Keuper von Stuttgart und den gehäuften Leichen des *Semionotus capensis* in dem oberen Karoosandstein Südafrikas.

Ich hoffe, bei späterer Gelegenheit die Ganoiden der Orbicularis-Schichten von Gandersheim, welche ein wesentliches Interesse in Anspruch nehmen dürfen, ausführlicher beschreiben und würdigen zu können.

## Die Ganoidenfauna des germanischen Muschelkalks.

Ein Ueberblick über die gesamte Entwicklung der Ganoiden des deutschen Muschelkalks einschließlich der Lettenkohlengruppe stellt sich nunmehr wie folgt dar. Es finden sich die Gattungen der

*Palaeoniscidae*: *Gyrolepis*, *Urolepis*<sup>1</sup>.

*Colobontidae*: *Colobodus*, *Nephrotus*, *Crenilepis*, *Dollopterus*.

? *Catopteridae*: ? *Catopterus letticus* O. FRAAS.

*Semionotidae*: *Eosemionotus*.

*Pholidophoridae*: *Pholidophorus*.

Von diesen ist die Gattung *Gyrolepis* vertreten durch

|                                                                  |   |                      |
|------------------------------------------------------------------|---|----------------------|
| <i>Gyrolepis ornatus</i> GIEBEL                                  | } | unterer Muschelkalk. |
| <i>Gyrolepis Agassizi</i> v. MÜNSTER                             |   |                      |
| <i>Gyrolepis Albertii</i> AG., oberer Muschelkalk <sup>2</sup> . |   |                      |
| <i>Gyrolepis Quenstedti</i> DAMES, Lettenkohlengruppe.           |   |                      |

Die Gattung *Colobodus* ist vertreten durch:

|                                                                     |   |                      |
|---------------------------------------------------------------------|---|----------------------|
| <i>Colobodus gogolinensis</i> KUNISCH                               | } | unterer Muschelkalk. |
| „ <i>frequens</i> DAMES                                             |   |                      |
| „ <i>varius</i> GIEBEL                                              |   |                      |
| <i>Colobodus maximus</i> QUENST.                                    | } | oberer Muschelkalk.  |
| „ <i>Königi</i> STOLL.                                              |   |                      |
| <i>Colobodus Hogardi</i> AG., oberster Muschelkalk und Lettenkohle. |   |                      |

Die Gattung *Nephrotus* ist vertreten allein durch

*Nephrotus chorzowiensis* v. MEYER, unterer Muschelkalk.

Die Gattung *Dollopterus* ist vertreten durch:

|                                     |   |                     |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| <i>Dollopterus volitans</i> COMPTON | } | oberer Muschelkalk. |
| „ <i>brunsvicensis</i> STOLL.       |   |                     |
| „ <i>subserratus</i> STOLL.         |   |                     |
| „ sp.                               |   |                     |

Die Gattung *Eosemionotus* ist vertreten durch:

*Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp., mittlerer Muschelkalk.

? *Eosemionotus* sp. n., Orbicularis-Schichten des unteren Muschelkalks.

Die Gattung *Pholidophorus* ist vertreten durch:

*Pholidophorus* sp., Orbicularis-Zone des unteren Muschelkalks.

<sup>1</sup> *Urolepis* ist nur im Muschelkalk Oberschlesiens, also in der Region der Pforte des Weltmeeres zum deutschen Binnenmeere, beobachtet worden (cf. DEECKE, Paläontolog. Betrachtungen IV, Fische, p. 85) und scheidet hier, zumal da hinreichende paläontologische Feststellung fehlt, als eigentliche Art der deutschen Trias aus.

<sup>2</sup> Nach E. PICARD (Mitt. über den Muschelkalk bei Rüdersdorf im Jahr. d. kgl. pr. geolog. Landesanstalt f. 1914, Bd. 35, Teil II, S. 2, p. 371) kommt *Gyrolepis tenuistriatus* Ag. (nach DAMES ein Synonym von *G. Albertii*) auch schon im mittleren Muschelkalk von Rüdersdorf vor.



Im ganzen sind dies 18 Arten, welche sich auf 4 Gattungen verteilen. Auch die Gattung *Semionotus* wird ganz neuerdings von E. PICARD<sup>1</sup> aus untersten Lagen des mittleren Muschelkalks von Rüdersdorf genannt, doch wird die Bestätigung dieser Angabe bis zum Erscheinen der in Aussicht gestellten Bearbeitung durch H. SCHROEDER abzuwarten sein. Das gleiche gilt von der Angabe DEECKES (Neues Jahrb. f. Miner. usw., 1913, II, S. 85) über das Vorkommen von *Semionotus* im Muschelkalk Oberschlesiens.

### Systematik der erörterten Gattungen.

Nach den im Vorstehenden näher begründeten Erfahrungen bedarf die Systematik der behandelten Gattungen der Ganoiden dringend einer erneuten Revision, indem sich sowohl die Auffassungen A. SM. WOODWARDS, wie sie in seinem bekannten Katalog der fossilen Fische niedergelegt worden sind, als anfechtbar oder irrig erwiesen, wie auch die Systematisierungen in der neuesten Literatur, den Monographien von GORJANOVIC-KRAMBERGER und DE ALESSANDRI, und in KOKENS Bearbeitung von v. ZITTELS Grundzügen der Paläozoologie (2. Aufl., 1915) nicht miteinander in Einklang zu bringen sind.

GORJANOVIC-KRAMBERGER stellt in seiner systematischen Uebersicht der Fischfauna von Hallein<sup>2</sup> in die Familie der *Semionotiden* die Gattungen *Semionotus*, *Colobodus*, *Heterolepidotus*, *Dapedius* und *Spaniolepis*; zu den *Macrosemiidae* die Gattungen *Ophiopsis* und *Mesodon*; zu den *Pholidophoriden* die Gattung *Pholidophorus*.

DE ALESSANDRI dagegen stellte, A. SM. WOODWARD folgend, die Gattungen *Heterolepidotus*, *Allolepidotus* und *Ptycholepis* mit *Eugnathus* zu den *Eugnathidae*. KOKEN schließlich unterschied unter der Unterordnung der *Orthoganoidei* erstens die Familie der *Stylodontidae* (WAGNER), welche etwa mit den *Semionotidae* der anderen Autoren zusammenfällt und außer *Semionotus* (*Ischypterus*) die Gattungen *Dapedius*, *Serrolepis*<sup>3</sup>, *Dollopterus*, *Tetragonolepis* und die australischen Gattungen *Cleithrolepis*, *Aphuclepis* und *Actheolepis* umfaßt, ferner die *Sphaerodontidae* mit den Gattungen *Colobodus* und *Lepidotus*, die *Macrosemiidae* mit *Ophiopsis* usw. und die *Pholidophoriden* mit *Pholidophorus* usw. Die Unterordnung der *Lepidosteidae* beschränkte KOKEN auf lebende und tertiäre Formen, zu der Unterordnung der *Amioidei* rechnete er auch die Familie der *Caturiden* mit den Gattungen *Caturus*, *Eugnathus*, *Heterolepidotus*, *Allolepidotus* und *Ptycholepis*.

Durch die Erkenntnis, daß die Gattung *Colobodus* AG. durch Hineinziehung alpiner Keupertypen (*C. latus*, *ornatus*) ein Kollektivname geworden ist, der in die Gattung *Colobodus* s. str., im Sinne von DAMES, und die neue Gattung *Paralepidotus* aufzulösen ist (vgl. S. 38—45), daß ferner *Colobodus* und *Paralepidotus* sich fernstehen, dagegen *Paralepidotus* in die Nähe von *Heterolepidotus* und *Allolepidotus* zu rücken ist, ergibt sich schon ein erheblich verändertes Bild und die Notwendigkeit einer wesentlich an-

<sup>1</sup> Loc. cit. pag. 366 u. 371.

<sup>2</sup> Loc. cit. p. 195 (3). Die Gattung *Mesodon* mit *Mesodon Hüferi* G.-KR. als einziger Art der Trias ist hier wohl nur durch ein Versehen unter die *Semionotiden* geraten, da sie im Text (p. 219) richtig bei den *Pycnodontiden* steht.

<sup>3</sup> Die Gattung *Serrolepis* QUENSTEDT mit der einzigen Art *Serrolepis suevicus* DAMES ist nur in ihren eigentümlich hohen und gezähnten Schuppen, sowie einem vielleicht dazu gehörigen Kiefernfragment mit kleinen Zähnen vertreten. QUENSTEDT und DAMES nahmen nach der Beschaffenheit der Schuppen eine hohe „rhombenförmige“ Gestalt des Fisches an, v. ZITTEL stellt in seinem Handbuch (p. 207) die Gattung *Serrolepis* wohl aus dem gleichen Grunde nahe *Tetragonolepis* zu den *Stylodontidae*, ebenso KOKEN in der zweiten Auflage von ZITTELS „Grundzügen“. Dort steht auch *Crenilepis* neben *Serrolepis*, was wohl ohne Uebersetzung oder versehentlich geschehen sein muß, da beide grundverschieden sind.

deren Gruppierung der Gattungen. Der jurassischen Gattung *Lepidotus* rückt *Colobodus* s. str. zugleich fern; sie kann nicht mit *Lepidotus* in einer Familie bleiben, nur weil ihre Zähne zum Teil etwas ähnlich beschaffen sind. Da sie mit *Nephrotus*, *Crenilepis* und *Dollopterus* zusammen eine eigenartige Gruppe bildet, die sich in keine der bestehenden Familien einfügt, ergibt sich der Zwang, eine neue Familie zu bilden, die als *Colobodontidae* vorderhand nur diese Gattungen umfaßt.

Eine weitere Frage ist, ob es möglich und angebracht ist, nun *Lepidotus* mit *Paralepidotus*, *Heterolepidotus*, *Allolepidotus*, *Prolepidotus* usw. in einer Familie der *Lepidotidae* zu vereinigen oder erstere etwa als *Paralepidotidae* zusammenzufassen und den jüngeren *Sphaerodontidae* mit *Lepidotus* vorangehen zu lassen. Zugleich entsteht die weitere Frage, ob *Heterolepidotus* und *Allolepidotus* bei den *Semionotidae*, wie GORJANOVIC-KRAMBERGER will, oder bei den *Eugnathidae* resp. *Caturidae*, wie A. SM. WOODWARD, DE ALESSANDRI und KOKEN es tun, belassen werden können. Ich bin durchaus nicht imstande, diesen Auffassungen beizustimmen, halte es vielmehr bei den in der Tat viel größeren Abweichungen der *Lepidotus*-ähnlichen Triasfische von *Eugnathus*, als diese letzteren Autoren sie annehmen, für unerlässlich, sie aus den *Eugnathiden* und zumal den *Caturiden* der *Amioidei* zu entfernen.

Auch den *Semionotiden* stehen sie nicht nahe genug, um sie mit diesen vereinigen zu können. Die von SCHELLWIEN freilich nicht hoch bewertete Eigenschaft dorniger unpaarer Rückenschuppen entfernt besonders *Semionotus* von ihnen. Wichtiger ist das Vorhandensein einer innigen Verzahnung des Schuppenkleides bei den *Semionotiden*, das Fehlen einer solchen bei *Paralepidotus* und seinen Verwandten. Auch die Ausbildung der Flossen stimmt nicht überein und schließlich hat sich besonders durch die Untersuchungen von GORJANOVIC-KRAMBERGER erwiesen, daß *Heterolepidotus*<sup>1</sup> und *Paralepidotus* eine nicht rein stylodonte Bezahnung besaßen, sondern eine zwifache von konischen Warzenzähnen und plattigen Mahlzähnen, ähnlich *Colobodus*, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch die übrigen Gattungen der

<sup>1</sup> Die Gattung *Heterolepidotus* freilich ist durchaus nicht mehr scharf umgrenzt. Von EGERTON zuerst *Eulepidotus* genannt, dann, als letzterer Name bereits von SAUVAGE auf jetzt zu *Lepidotus* gerechnete Formen angewandt war, in *Heterolepidotus* geändert, bezog die Gattung sich mit *Heterolepidotus latus* als Typus zunächst auf *Lepidotus*-ähnliche Fische des unteren Lias von Lyme Regis, wurde dann aber auf solche der Trias und des Malm's ausgedehnt, ohne daß die enge Zusammengehörigkeit aller hinreichend sicher gestellt wäre. Infolge dessen lauten die Diagnosen der Gattung bei den verschiedenen Autoren, EGERTON, v. ZITTEL, GORJANOVIC-KRAMBERGER, DE ALESSANDRI, KOKEN recht verschieden, und es ist nicht möglich, ohne eingehendes Studium und Prüfung zahlreicher Originalstücke ein klares Bild zu gewinnen. Wahrscheinlich sind jetzt verschiedenartige Typen, solche mit und ohne Mahlzähne, mit recht verschieden ausgebildeten Schuppen und Flossen, mit und ohne Verknöcherung der Halswirbel zusammengeworfen, und es dürfte eine Sichtung und Trennung erforderlich werden. Mir erscheint es nicht wahrscheinlich, daß die jurassischen Arten, denen Mangel an Gaumenzähnen, dagegen Besitz leistenartiger Bauchschruppen und verknöchelter Halswirbel zugeschrieben werden, generisch mit Arten der alpinen mittleren und oberen Trias eng zusammengehören sollen, welche Gaumenzähne, zum Teil hohe Flankenschuppen und einen starken Bau des Suboperculum besitzen. Man würde vielleicht dadurch einen Ausweg finden können, daß man den ersten Namen EGERTON's, *Eulepidotus*, auf die jurassischen Formen anwendet, da der SAUVAGE'sche Name *Eulepidotus* als Synonym von *Lepidotus* hinfällig geworden ist, und die älteren, sich eng an *Paralepidotus* anschließenden Arten der alpinen Trias, wie *H. dorsalis* Kner, *H. pectoralis* und *serratus* Bell. etc. als *Heterolepidotus* bezeichnet, indem GORJANOVIC-KRAMBERGER und DE ALESSANDRI unter dieser Gattungsbezeichnung die Präzisierung der Eigenschaften dieser Formengruppe sehr gefördert haben. Wenn in dieser Abhandlung also von der Gattung *Heterolepidotus* und ihren bezeichnenden Eigenschaften die Rede ist, so geschieht es in diesem letzteren Sinne. Die jurassischen Arten von *Heterolepidotus* EGERTON resp. *Eulepidotus* EGERTON mögen vielleicht wirklich *Eugnathiden* sein.

Die Trennung der Gattung *Allolepidotus* von *Heterolepidotus*, von DEECKE vorgenommen, hat, obwohl DE ALESSANDRI ausführliche Diagnosen gibt, auch noch nicht zu voller Klarheit über die Grenzen beider geführt, wodurch natürlich erschwert wird, in dem einen oder anderen Falle die Zugehörigkeit neuer Arten zu einer der beiden Gattungen auszusprechen.



*Lepidotus*-ähnlichen Gattungen der Trias in ähnlicher Weise bezahnt waren. Schon allein wegen der eine besonders günstige Erhaltung voraussetzenden Schwierigkeit, die Art der Bezahnung einwandfrei und erschöpfend festzustellen, halte ich überhaupt den Begriff der *Stylodontidae* nicht für glücklich und unterscheide lieber: *Semionotidae*, und für *Paralepidotus*, *Heterolepidotus*, *Allolepidotus*, *Lepidotus* die Familie der *Lepidotidae*, während bei den *Semionotiden* die Gattungen *Semionotus*, *Eosemionotus*, *Dapedius*, *Tetragonolepis*, *Serrolepis*, *Ptycholepis*, ferner die australischen Gattungen *Cleithrolepis*, *Pristisomus*, *Aphuelepis* und *Aetheolepis*<sup>1</sup> zu belassen wären. Die *Lepidotidae* sind in die Nachbarschaft der *Semionotidae* zu stellen, unter Aufhebung des Namens *Sphaerodontidae*, da die triassische Gruppe der *Lepidotus*-ähnlichen Fische nicht die bezeichnende sphärodonte Bezahnung des jurassischen *Lepidotus* besitzt. Ueberhaupt halte ich es für nicht besonders empfehlenswert, hier, wie bei den *Semionotidae* (*Stylodontidae*), die Bezahnung zum maßgebenden Merkmal zu machen, erstens weil sie oft schwer genau festzustellen ist, besonders was die Eigenart der Gaumenbezahnung anlangt, und zweitens weil sich immer mehr ergibt, daß auch nahe verwandte Gattungen keine übereinstimmende Bezahnung besitzen, dagegen nicht verwandte Formen sich in dieser Beziehung ähnlich verhalten können. Auch ist es tatsächlich bisweilen schwierig, die Zahntypen der Kugelzähne, Warzenzähne, Stifzähne und Borstenzähne scharf voneinander zu trennen, da sie sowohl durch Uebergänge miteinander verknüpft sind, als auch an ein und derselben Gattung und Art in zwei oder gar drei dieser Typen vereinigt auftreten können, so daß dann die Frage entsteht, nach welchem dieser Typen die Bezeichnung und Einreihung erfolgen soll. Nur die pyknodonte Bezahnung scheint sich als sicheres Familienmerkmal von Ganoiden zu erweisen.

SCHELLWIEN<sup>2</sup> neigte dazu, *Semionotus* und *Lepidotus* in einer Familie zu vereinigen, indem er in der verschiedenen Bezahnung kein so wesentliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber der sonstigen, nach seiner Ueberzeugung weitgehenden Uebereinstimmung sah und *Prolepidotus* als vermittelnden Typus deutete. Neuerdings vertritt EDW. HENNIG<sup>3</sup> unter Berufung auf SCHELLWIEN noch entschiedener diese Vereinigung unter völliger Verwerfung „der systematisch unbrauchbaren Abgrenzung von *Stylodontidae* und *Sphaerodontidae*“, obwohl er andererseits *Prolepidotus* für einen echten triassischen *Lepidotus* erklären und von *Semionotus* weiter als SCHELLWIEN entfernt halten möchte. Meine vorstehenden Erörterungen über die triassischen *Lepidotiden*, welche einen Zusammenhang zwischen *Semionotus* und *Lepidotus* über *Prolepidotus* unwahrscheinlich machen, lassen diese Frage in etwas verändertem Lichte erscheinen und sprechen nicht für eine so nahe Verwandtschaft der *Semionotidae* mit *Lepidotus*, daß man beide mitsamt den älteren *Lepidotiden* der Trias zu einer Familie vereinigen möchte. Auch der Umstand, daß der oben beschriebene *Eosemionotus Vogelii* aus mittlerem Muschelkalk, der bisher älteste der zweifel-

<sup>1</sup> KOKEN führt in V. ZITTELS Grundzügen der Paläozoologie die Gattung *Cleithrolepis* zweimal auf, einmal bei den *Palaeonisciden* als *Cleithrolepis* AG. aus den oberen Karoo-Schichten Südafrikas, sodann als *Cleithrolepis* EGERTON bei den *Stylodontiden* aus den Stormberg-Schichten Südafrikas und den Hawkesbury-Schichten Australiens. Nur die letztere ist als gültig anzusehen. Die Gattungen *Aphuelepis* und *Aetheolepis* werden von KOKEN als obertriassisch aus oberen Hawkesbury-Schichten angegeben, während die über den triassischen Hawkesbury-Schichten liegenden Talbragar beds, die auch *Coccolepis* und *Leptolepis* enthalten, wohl jurassischen Alters sind.

<sup>2</sup> Loc. cit. pag. 33.

<sup>3</sup> Eine neue Platte mit *Semionotus capensis* (Sitzgsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1915, Heft 2, pag. 51). Uebri- gens scheint mir das von HENNIG und anderen angenommene unterjurassische Alter der südafrikanischen *Semionotus*-Schichten noch keineswegs hinreichend sichergestellt zu sein, um darauf weitgehende Schlüsse zu gründen; es kann sich hier sehr wohl noch um Rhät handeln.

losen *Semionotiden* der germanischen Trias, in einigen Merkmalen den *Lepidotiden* näher steht als der jüngere *Semionotus*, kann nicht als maßgebend für eine Vereinigung der *Semionotiden* und *Lepidotiden* zu einer einzigen Familie erachtet werden, sondern zeigt nur, daß beide Familien wohl eine gemeinsame Wurzel besaßen. Nach den Funden von *Eosemionotus Vogelii* und der noch etwas zweifelhaften kleinen Fische aus der *Orbicularis*-Zone von Gandersheim wird man auch noch weniger als vorher geneigt sein, den rhätischen *Prolepidotus* als eine Zwischenform zwischen *Semionotus* und *Lepidotus* zu betrachten. Die bessere Lösung scheint bei heutigem Stande unserer Kenntnis die Aufhebung der nach der Bezahnung gewählten Familiennamen der *Stylodontidae* und *Sphaerodontidae*, aber Beibehaltung der Trennung der entsprechenden Familien als *Semionotidae* und *Lepidotidae*, unter Einbeziehung der oben ausführlicher erörterten triassischen Gattungen in letztere, zu sein. Der Zusammenhang zwischen den beiden Familien ist nicht in der Zeit der oberen Trias, als *Prolepidotus* des Rhäts lebte, sondern in erheblich älterer Periode in beiden gemeinsamer Wurzel zu suchen, sei es daß letztere im Anfang der Triaszeit, sei es noch weiter zurück liegt.

Eine systematische Uebersicht über die behandelten und zum Vergleich herangezogenen Familien und Gattungen der Ganoiden<sup>1</sup> stellt sich demgemäß wie folgt dar:

#### U n t e r o r d n u n g : O r t h o g a n o i d e i (E u g a n o i d e i).

##### 1. Familie: C o l o b o d o n t i d a e.

Gattungen: *Colobodus* AG., *Nephrotus* H. v. MEYER, *Crenilepis* DAMES, *Dollopterus* ABEL.

##### 2. Familie: S e m i o n o t i d a e.

Gattungen: ? *Archaeosemionotus* DEECKE, *Eosemionotus* STOLLEY, *Semionotus* AG., *Dapedeus* DE LA BÊCHE, *Spaniolepis* GORJ.-KRAMBERGER, *Tetragonolepis* BRONN, *Serrolepis* QUENST., *Ptycholepis* AG., *Cleithrolepis* EGERTON, *Pristisomus* SM. WOODWARD, *Aphuelepis* SM. WOODWARD, *Aetheolepis* SM. WOODWARD.

##### 4. Familie: L e p i d o t i d a e.

Gattungen: *Paralepidotus* STOLLEY (= *Colobodus* auct. p. p.), *Heterolepidotus* auct. p. p., *Allolepidotus* DEECKE, *Prolepidotus* MICHAEL, *Lepidotus* AGASSIZ.

#### Zusammenfassung und Uebersicht über die Fischfauna des Muschelkalks und der Trias überhaupt.

Unverkennbar herrschen unter den Ganoiden des deutschen Muschelkalks die altertümlicheren und zum Teil noch aus dem Paläozoikum hinüberreichenden Formen der *Palaeoniscidae* und *Colobodontidae* vor, erstere durch *Gyrolepis*, letztere durch *Colobodus*, *Nephrotus*, *Crenilepis* und *Dollopterus* vertreten, während die vorgeschritteneren *Lepidotidae*, *Pholidophoridae* und *Semionotidae*<sup>2</sup> nur vereinzelt auftreten.

<sup>1</sup> Ueber die oben (S. 25—29) behandelten Gattungen der *Heterocerci* ist in systematischer Beziehung Neues kaum zu sagen. Vertreten sind in der Trias die *Palaeonisciden* mit *Gyrolepis*, *Urolepis*, *Myriolepis* und *Apateolepis*, ferner die *Catopteridae* mit *Catopterus*, *Dictyopyge* und *Perleidus*. Ueber *Perleidus* ist aber das letzte Wort wohl noch nicht gesprochen (cf. S. 65). Vielleicht vermittelt er neben anderen *Catopteriden* zwischen den *Heterocerci* und den *Orthoganoidei*. Vor allem ist aber eine Präzisierung der Eigenschaften der *Catopteriden* dringend erwünscht.

<sup>2</sup> Das kürzlich von E. PICARD (loc. cit. pag. 366 u. 377) mitgeteilte Auftreten der Gattung *Semionotus* im mittleren Muschelkalk von Rüdersdorf bedarf durch die in Aussicht gestellte paläontologische Beschreibung noch genauer Präzisierung. Gleiches gilt von dem von DEECKE (loc. cit. S. 85) mitgeteilten Vorkommen von *Semionotus* im Muschelkalk Oberschlesiens. Das Vorkommen von *Eosemionotus* im mittleren oder gar unteren Muschelkalk spricht jedenfalls nicht gegen das Vorkommen solcher *Semionotiden*.



Ist damit unter Berücksichtigung der Vorbedingungen, unter denen die Erhaltung und Ueberlieferung bestimmbarer Fischreste überhaupt stattfindet, auch keineswegs zu behaupten, daß die kleinen Ganoidfische der Gattungen *Eosmionotus* und *Pholidophorus* wirklich so selten waren, wie die Spärlichkeit ihrer bisherigen Funde glauben machen könnte, weist im Gegenteil die eigenartige Anhäufung von zahlreichen Individuen der beiden Gattungen neben *Gyrolepis*-Resten in der *Orbicularis*-Zone bei Gandersheim darauf hin, daß sie vielleicht in Schwärmen lebten und eben nur ausnahmsweise unter besonders günstigen Umständen uns erhalten wurden, so darf man doch aus dem Verhältnis ihrer Häufigkeit bzw. Seltenheit zu derjenigen der übrigen Muschelkalkganoiden einigermaßen sichere Schlüsse auf das Vorherrschen der einen und das Zurücktreten der anderen Gruppe ziehen. Auch der Umstand, daß *Gyrolepis*- und *Colobodus*-Schuppen in den verschiedensten Schichten des deutschen Muschelkalks und der Lettenkohlengruppe nicht selten angetroffen werden, dagegen die freilich viel kleineren und unscheinbareren Schüppchen der anderen Gruppe kaum beobachtet sind, deutet auf das Vorherrschen der ersteren Gattungen im deutschen Muschelkalkmeere hin.

Nach der Häufigkeit der Schuppen zu urteilen, ist *Gyrolepis* die vor allen anderen Gattungen der Ganoiden vorherrschende Gattung gewesen. Im norddeutschen oberen Muschelkalk habe ich Anhäufungen von Schuppen derselben besonders in dessen tiefsten, stellenweise ausgesprochen glaukonitischen Lagen, wie in den höchsten Schichten angetroffen, sei es daß letztere der Zone des *Ceratites nodosus*, sei es denjenigen des *C. intermedius* und *C. dorsoplanus* angehörten. Die Grenzbänke zur Lettenkohle und gewisse Bänke der unteren Lettenkohle selbst sind des öfteren als wahre Bonebedschichten entwickelt, auf deren Schichtflächen *Gyrolepis*-Schuppen nicht zu fehlen pflegen.

An sonstigen Fischtypen treten im germanischen Muschelkalk noch auf: die *Belonorhynchiden*-Gattung *Saurichthys*, besonders in Oberschlesien, selten die *Dipnoer*-Gattung *Ceratodus*, und schließlich noch am häufigsten Reste von Haien aus der Familie der *Cestraciontiden* (*Hybodus*, *Acrodus* usw.), während in der Lettenkohle außer den Ausläufern von *Gyrolepis* und *Colobodus* besonders *Ceratodus* herrscht, im Hauptkeuper *Semionotus* und *Dictyopyge* die wichtigsten Gattungen sind, zu denen sich im Rhät vereinzelt *Prolepidotus* (in Oberschlesien) und *Pholidophorus*, im Rhät-Bonebed von Hildesheim sowie im Rhät Schonens gefunden, neben zahlreicheren Haifischresten gesellen. Die der Fauna des Muschelkalks vorangehende Fischfauna des deutschen Buntsandsteins ist sehr spärlich und sehr ungenügend bekannt. Die *Semionotus*-Natur seiner wesentlichsten Reste ist noch nicht hinreichend sichergestellt, erscheint nach SCHELLWIEN nicht einmal wahrscheinlich, dagegen ist zweifellos, besonders durch ein neues, von HARBORT<sup>1</sup> aufgefundenes Vorkommen von Fisch- und Saurierresten in Estheriensichten des mittleren Buntsandsteins bei Beienrode am Dorm, daß die stellenweise zahlreich vorkommenden Fischschuppen meist zu *Gyrolepis* gehören. Gleiches gilt auch von dem in CREDNER, Elemente der Geologie, sowie von DAMES (l. c. S. 7) erwähnten Vorkommen zahlreicher Ganoidschuppen im Buntsandstein von Sülldorf und Osterweddingen südwestlich von Magdeburg und vermutlich auch von den Fischbänken des mittleren Buntsandsteins der Mansfelder Mulde<sup>2</sup>. Die seit Jahrzehnten völlig aufgelassenen Brüche bei Sülldorf und Osterweddingen lassen noch heute auf den bewachsenen Schutthalden die Möglichkeit, sich von der außer-

<sup>1</sup> Erläuterungen zu Blatt Supplingen, p. 20 (Geolog. Karte von Preußen etc., Lfg. 185, 1914).

<sup>2</sup> E. WÜST, Die Fossilienführung des mittleren Buntsandsteins der Mansfelder Mulde (Zeitschr. f. Naturw. Bd. 79, 1907, pag. 109—126).

ordentlichen Häufigkeit der Fischreste in den dort ehemals abgebauten Schichten des mittleren Buntsandsteins erkennen. In größeren und feineren, festen und lockeren Gesteinsvarietäten mannigfachster Art finden sich Fisch- und Saurierreste, oft zu einem wahren Bonebed zusammengeschwemmt, selten von Zweischalern (*Gervilleia*) begleitet, in stark abgerolltem Zustande massenhaft vor. Die Beschaffenheit einiger der sehr fragmentären Saurierreste deutet auf *Trematosaurus*, so daß hier wohl zum Teil das Bernburger Niveau des oberen Teiles des mittleren Buntsandsteins vorliegen dürfte; doch habe ich *Estherien*-Schichten und *Pleuromeia*-Reste hier bisher nicht gefunden. Jedenfalls ist zu bedauern, daß der vielversprechende, jetzt ganz verfallene Fundort niemals paläontologisch ausgebeutet wurde und allmählich ganz der Vergessenheit anheimgefallen ist.

Neben sehr zahlreichen Schuppen von *Gyrolepis* finden sich bei Sülldorf und Osterweddingen in geringerer Anzahl auch solche, die zu *Colobodius* und zu *Semionotiden* (*Serrolepis* u. a.) gehören könnten.

DEECKE nennt (loc. cit. p. 77) aus oberem Buntsandstein *Dictyopyge* und *Pygopterus*, POMPECKJ hat vollständigere Reste von Ganoidfischen aus dem mittleren Buntsandstein des Sollings untersucht, aber die Ergebnisse leider noch nicht veröffentlicht<sup>1</sup>. Im ganzen ist die Fischfauna des deutschen Buntsandsteins wohl nicht so armselig gewesen, wie es zunächst erscheinen könnte. DEECKE stellt sie dem Medium nach, in dem sie lebte, in Gegensatz zu den Süßwasserganoiden der nordamerikanischen (*Ptycholepis*, *Catopterus*, *Ischypterus*, *Dictyopyge*) und südafrikanischen (*Semionotus*, *Cleithrolepis*) Triassandsteine<sup>2</sup>, hält aber nur die Fische des Rhät für brakisch-marine Typen (Lagunenfische) und schweigt über die Natur der übrigen. Vielleicht wird man sie der jetzigen Auffassung von der Entstehung unseres Buntsandsteins entsprechend für Typen salziger Wüstenseen zu halten haben, die dann zum Teil (*Gyrolepis*) den Uebergang zur Binnenmeerfazies des Muschelkalks vortrefflich überstanden haben müßten. Es wäre sehr erwünscht, wenn durch Veröffentlichung wohlerhaltener Funde von deutschen Buntsandsteinfischen unsere Kenntnis dieser ältesten Triasfische germanischer Fazies bald verbessert würde, und insbesondere auch die von DEECKE angeführten *Semionotus*-Arten (*Palaeontographica* Bd. 35) einer Revision unterzogen würden.

Vergleichen wir nun die Fischfauna der alpinen Trias, insbesondere des alpinen Muschelkalks, mit derjenigen des germanischen Muschelkalks, so tritt uns ein recht verschiedenes Bild entgegen. Die germanische *Palaeonisciden*-Gattung *Gyrolepis* ist in der alpinen Trias durch die Gattung *Urolepis*, die Familie der *Catopteriden* nur durch ein einziges Exemplar des vielgenannten *Perleidus altolepis* DEECKE vertreten. Dagegen herrschen im alpinen Muschelkalk an *Lepidotiden* die Gattungen *Heterolepidotus* und *Allolepidotus*, zu denen anscheinend spärlich auch schon *Paralepidotus* hinzutritt, von den *Semionotiden* die Gattung *Semionotus*, von den *Caturiden* die Gattung *Eugnathus*, ferner *Ophiopsis* von den *Macrosemiiden*, *Pholidophorus*, *Pholidopleurus* und *Prohalecites* von den *Pholidophoriden*, *Belonorhynchus* von den *Belonorhynchiden* und schließlich *Leptolepis* von den *Leptolepiden*.

Im ganzen spielen also vorgeschrittenere Ganoidtypen der Ordnung *Orthoganoidei* die Hauptrolle, und zu ihnen treten noch die *Coelacanthinen*-Gattungen *Heptanema*, *Graphiurus* und *Undina*.

<sup>1</sup> Cf. 3. Jahresber. d. nieders. geol. Ver. pag. XIII, Hannover 1910.

<sup>2</sup> Diesen sind wohl die Hawkesbury-Sandsteine von Neu-Südwaies mit den *Palaeonisciden*-Gattungen *Myriolepis* und *Apateolepis*, der *Catopteriden*-Gattung *Dictyopyge* und den *Semionotiden*-Gattungen *Semionotus*, *Pristisomus* und *Cleithrolepis* an die Seite zu stellen, während die darüber lagernden Talbragar-beds mit *Coccolepis*, *Aphuelepis*, *Aetheolepis*, *Archaeomene* und *Leptolepis* nicht mehr triassischen, sondern schon jurassischen Alters sein dürften (cf. Anm. 1 pag. 78).



Der alpine Keuper setzt diese Fischfauna des Muschelkalks in ziemlich gleichbleibendem Gesamtcharakter fort, mit dem Unterschiede, daß vereinzelt *Megalopterus*, *Crenilepis*, *Ptycholepis*, *Spaniolepis* und *Dapedius*, auch *Mesodon* hinzutreten, ferner *Paralepidotus* und besonders die *Pholidophoriden* häufiger und auch durch modifizierte Flugfischformen, *Thoracopterus* und *Gigantopterus*, vertreten werden und außerdem haiartige Fische, *Cestraciontiden*, zahlreicher auftreten.

In bisherigen Zusammenstellungen über die Fischfaunen der Triasformation, so auch in der von PHILIPPI und FRECH<sup>1</sup> gegebenen Uebersicht und in dem zitierten Aufsatz von DEECKE, ist der tiefgehende Unterschied zwischen alpinen, pelagischer Trias einerseits und außeralpinen, kontinentalen andererseits nicht genügend herausgearbeitet worden. Dieser Unterschied ist in Wirklichkeit noch tiefgreifender, als er früher erkannt werden konnte, nachdem sowohl die Teilung der Gattung *Colobodus* in die germanische Gattung *Colobodus* s. str. und die alpine Gattung *Paralepidotus* notwendig geworden ist, ferner die ausgezeichnete germanische Flugfischgattung *Dollopterus* hinzugekommen ist, als auch besonders durch die monographischen Bearbeitungen von GORJANOVIC-KRAMBERGER und DE ALESSANDRI der mannigfache Charakter der Fischfaunen des alpinen Muschelkalks und Keupers genauer bekannt und präzisiert worden ist. Insonderheit trifft die Darstellung, welche DEECKE kürzlich (l. c. S. 85) von dem Verhältnis zwischen außeralpinen und alpinen Ganoidenfauna gibt, nicht mehr zu. Das gilt besonders von den angenommenen Etappen des Eindringens von *Colobodus*, gilt aber auch wohl von der den *Semionotiden* dort zugemessenen Rolle und schließlich auch von der Annahme, daß vielleicht die „*Palaeonisciden* sich in den germanischen See gleichsam gerettet hätten“. Erstere Auffassung fällt mit dem Nachweis der völligen Verschiedenheit von *Colobodus* des deutschen Muschelkalks und *Colobodus* = *Paralepidotus* der alpinen Trias, die zweite Annahme ist nicht genügend begründet und die dritte wird durch die Häufigkeit von *Gyrolepis* im deutschen Buntsandstein hinfällig.

Es ergibt sich einerseits ein größerer Reichtum an Individuen und eine größere Mannigfaltigkeit der Typen, besonders solcher vorgeschrittener Entwicklung, in der alpinen Trias gegenüber der ärmeren germanischen Fazies, andererseits aber keineswegs in letzterer eine wesentliche Abhängigkeit von der Fischwelt des pelagischen Triasmeeres, sondern vielmehr eine ganz eigenartige Entwicklung. Diese entspricht durchaus der ebenso vollkommenen Selbständigkeit, welche besonders im oberen deutschen Muschelkalk die *Ammonitiden* im *Ceratiten*-Stamm gewonnen haben. *Gyrolepis*, *Colobodus*, *Nephrotus*, *Dollopterus*, *Eosemionotus*, ferner die hier nicht behandelten Gattungen *Saurichthys* und *Ceratodus*, im Keuper *Dictyopyge* und *Prolepidotus*, sind alles Gattungen der kontinentalen Fazies, die der pelagischen Trias völlig fehlen und deren Ursprung wenigstens zum Teil überhaupt nicht im Weltmeere, sondern in kontinentalen Gewässern, in Binnenmeeren und Binnenseen, zu suchen sein wird. Die Gattung *Pholidophorus* erscheint im deutschen Muschelkalk früher als in der alpinen Trias, so daß auch hier eine Abhängigkeit vom Weltmeere, eine Einwanderung aus Gebieten der alpinen Trias nicht nachweisbar ist, sondern eher umgekehrt eine Auswanderung aus dem Binnenmeere der kontinentalen Trias ins Weltmeer denkbar wäre. Einzig und allein der spärlich im Muschelkalk Oberschlesiens, an der Pforte zum Weltmeere gefundene *Urolepis* ist als ein Einwanderer zu betrachten.

Wie die Fische der europäischen Dyas und weiter hinab im Carbon und Devon wesentlich keine Hochmeertypen waren, sondern solche kontinentaler Gewässer und zum Teil zweifellose Süßwasserbe-

<sup>1</sup> Lethaea geognostica, Trias, pag. 9—13.

wohner, so müssen wir auch von der Mehrzahl der germanischen Triasfische und insonderheit der Ganoiden des germanischen Muschelkalks annehmen, daß ihr Ursprung in den Kontinentalgewässern lag und ihre Wanderungen weniger vom Weltmeere zu diesen, als von ihnen zum Weltmeere, unter stets beschränkt bleibendem Austausch, stattgefunden hat. Es würde daher grundfalsch sein, die Fischfauna der deutschen Trias und insonderheit die Ganoidenfauna des deutschen Muschelkalks als eine verarmte und verkümmerte Gesellschaft von Einwanderern des Weltmeeres der Triaszeit zu deuten. Der heutige Stand unserer Kenntnis läßt einen solchen Standpunkt in keiner Weise gerechtfertigt erscheinen. Ein Gleiches gilt auch von den Ganoidenfaunen der nordamerikanischen, westaustralischen und südafrikanischen Triassandsteine, deren Binnenfazies zum Teil wohl bis in jurassische Zeiten fortsetzt und die einen durchaus eigenartigen und keineswegs verkümmerten Charakter an sich tragen.

Im Paläozoikum lag das Schwergewicht der Fischfaunen in Binnengewässern und es wäre geradezu widersinnig, anzunehmen, daß diejenigen Fischfaunen der Triasformation, welche sich als Fortsetzungen der paläozoischen Binnenfazies kennzeichnen, als Einwanderer aus dem Weltmeere zu gelten hätten.

## Nachtrag.

Das Manuskript zu vorstehender Abhandlung war bereits im Jahre 1915 niedergeschrieben, und nur vereinzelte Einfügungen sind noch 1916 und 1917 gemacht worden. Daher konnten nicht alle Erscheinungen der neuesten einschlägigen Literatur mehr berücksichtigt werden. Das gilt insbesondere von der jüngst erschienenen Arbeit E. ANDERSSONS<sup>1</sup>, in welcher eine interessante Ganoidenfauna der tessiner Trias mit *Colobodus*, *Heterolepidotus* usw. beschrieben wird, und daran wichtige Erörterungen über die systematische Stellung der betreffenden Arten und Gattungen der alpinen Trias geknüpft werden, die sich zum Teil in der Richtung der in meiner vorliegenden Abhandlung gewonnenen Ergebnisse bewegen, zum Teil aber auch nicht unwesentlich abweichende Auffassungen bringen. Anstatt nun in letzter Stunde eine störende Umarbeitung der betreffenden Abschnitte meiner Abhandlung auszuführen, ziehe ich es vor, in diesem Nachtrage die nötigen Ergänzungen meiner früheren Erörterungen zu geben.

Das Wesentlichste in ANDERSSONS Schrift ist ohne Zweifel, daß auch er die generische Verschiedenheit der germanischen *Colobodus*-Arten von den alpinen Arten *Colobodus ornatus*, *C. latus* und *C. elongatus* erkannte und für die in ihrem Umfang so beschränkte Gattung *Colobodus* ebenfalls eine Familie der *Colobodontidae* aufstellte, welcher er auch die neue Gattung *Meridensia* mit *M. meridensis* DE ALESS. als Typus unter Vorbehalt zurechnete. Traf ANDERSSON hier also in der Hauptsache zweifellos das Richtige, so kann ich ihm andererseits in seiner Deutung und systematischen Stellung gewisser Formen nicht immer beistimmen. So ist *M. meridensis* nach dem neuen Material ANDERSSONS zwar sicherlich kein *Pholidophorus*, sondern trägt altertümlicheren Charakter, der ihn von den *Pholidophoriden* und auch den *Semionotiden* entfernt

<sup>1</sup> ERIK ANDERSSON, Ueber einige Trias-Fische aus der Cava Trefontane, Tessin (Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XV, 2, p. 13, 1916).



und den *Catopteriden* und *Colobodontiden* nähert, doch hindert mich sowohl die andersartige Form der Opercular-Platten, als auch die Skulpturlosigkeit der Schuppen und vor allem die Eigenschaft ungliederter Flossenstrahlen, sie eng an *Colobodus* anzuschließen. Ihre genaue systematische Stellung muß daher dahingestellt bleiben, bis vollständigere Reste vorliegen, und auch die bezeichnenden Eigenschaften von *Catopterus* und dessen Verwandten genauer feststehen.

ANDERSSON beläßt ferner DE ALESSANDRI folgend dessen *Colobodus Bassanii* bei der Gattung *Colobodus* und gründet seine Auffassung dieser Gattung sogar ganz wesentlich auf die Eigenschaften dieser Art, die von mir (vgl. S. 44) zu *Crenilepis* DAMES und zugleich auch in die nächste Verwandtschaft von *Colobodus* im engeren Sinne dieser Gattung gestellt worden ist. Zugleich fördert ANDERSSON die Kenntnis der Eigenschaften von *Cr. Bassanii*, insbesondere des Schädelbaus dieser Art, nicht unerheblich und macht die gründliche Verschiedenheit zwischen *C. (Crenilepis) Bassanii* und *C. (Paralepidotus) ornatus, latus* usw. augenfälliger, als mir dies nach dem älteren Material möglich war, dadurch die von mir vertretene Notwendigkeit der Trennung der beiden Gruppen der Gattung *Colobodus* der älteren, weiteren Auffassung derselben bestätigend. Die Schnauzenregion, welche an allem bisher vorliegenden Material von *Colobodus*, *Crenilepis*, *Dollopterus* usw. wegen steter Verdrückung hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zu wünschen übrig ließ, besitzt nach ANDERSSONS schematischer Textfigur 2 eine Ausbildung, die in entsprechender Weise auch an meinen besten Stücken nicht gesehen werden konnte. Danach sind bei *Cr. Bassanii* besondere kleine *Nasalia* von dreiseitiger Gestalt entwickelt; vor ihnen liegt jederseits ein länglicher, mit einer Längsrippe versehener Knochen und dazwischen und vor dem *Ethmoideum* ein unpaarer Knochen, deren Deutung ANDERSSON unklar blieb. Erstere könnten wohl die *Antefrontalia* sein, letzterer scheint eine sonst unbekannte Zwischenknochenplatte zwischen *Ethmoideum* und *Praemaxillare* zu sein. Auf den Tafeln I und II der ANDERSSONSchen Abhandlung sieht man übrigens von diesen Knochen sehr wenig oder nichts, sondern deutlich nur das vorn eigentümlich geradlinig abgeschnittene *Ethmoideum* und seitlich davon die *Nasalia*, von deren Dreiecksgestalt auch nichts erkennbar ist. Nach meinen Feststellungen besitzt bei *Colobodus maximus* und *C. Königi* das *Ethmoideum* ohne Zweifel andere, vorn in Gestalt eines vorspringenden gerundeten Lappens stark ausgebuchtete Gestalt, *Antefrontalia* sind ziemlich kräftig entwickelt, *Nasalia* nicht unterscheidbar, und das *Praemaxillare* scheint sich vorn unmittelbar an das *Ethmoideum* anzuschließen.

Auffallend ist an *Crenilepis Bassanii* auch die eigentümlich gezackte Kontur der *Frontalia*, von der bei *Colobodus* nichts zu sehen ist. Es sind also Unterschiede vorhanden, die neben der abweichenden Schuppenkulptur die Trennung von *Colobodus* wohl gerechtfertigt erscheinen lassen, ohne die nahe Verwandtschaft, die sich in vielen gemeinsamen Eigenschaften ausprägt, wesentlich zu beeinträchtigen. Auch nach kritischer Prüfung der von ANDERSSON von *Colobodus Bassanii* gegebenen Darstellung ist diese Art als *Crenilepis Bassanii* aus der Gattung *Colobodus* auszuschneiden, die erneute Erweiterung unserer Kenntnis der Art und Gattung aber sehr willkommen zu heißen.

ANDERSSON bringt *Colobodus Bassanii* in sehr enge Beziehung zu der von A. SM. WOODWARD wenige Jahre vorher aus der unteren Trias Spitzbergens als *Colobodus altilepis* beschriebenen neuen Art und schließt von letzterer zweimal auf entsprechende Eigenschaften ersterer, nach meiner Meinung mit Unrecht, da *Colobodus altilepis* A. SM. WOODWARD mir weit mehr den Eigenschaften jener alpinen Gruppen von Keuper-ganoiden zu entsprechen scheint, welche zwar von A. SM. WOODWARD, BASSANI, GORJANOVIC-KRAMBERGER,

DE ALESSANDRI u. a. zu *Colobodus*, insbesondere zu *C. ornatus* und *C. latus*, gestellt wurde, die aber nach meinen eingehenden Erörterungen vom germanischen *Colobodus* scharf getrennt zu halten und als *Paralepidotus* neben den triassischen *Heterolepidoten* den *Lepidotiden* zugerechnet werden muß. *Colobodus altilepis* A. SM. WOODWARD ist wohl nur im älteren und weiteren Sinne, den WOODWARD der Gattung *Colobodus* gegeben hatte, ein *Colobodus*, dürfte jedoch nunmehr entweder an *Paralepidotus ornatus* und *latus* oder an *Heterolepidotus dorsalis* KNER anzuschließen sein. Von den germanischen *Colobodus*-Arten ist er, soweit sein recht mangelhafter Erhaltungszustand Schlüsse zu ziehen gestattet, offenbar völlig getrennt zu halten.

E. ANDERSSON erkannte also einerseits sehr wohl die Notwendigkeit der Entfernung der alpinen Arten *C. latus*, *C. ornatus* und *C. elongatus* aus der Gattung *Colobodus* AG. im engeren Sinne von DAMES, aber er ging im Verfolg dieser Auffassung doch nicht weit genug und beließ außer *C. Bassanii*, *C. altilepis* A. SM. WOODWARD auch die ganz unsicheren und auf unvollkommenste Reste gegründeten Arten *C. Bronni*, *C. scutatus*, *C. sibiricus* und *C. africanus* bei der Gattung *Colobodus*.

Die Gründe, die ANDERSSON ferner für die Abtrennung des *Nephrotus chorzowiensis* v. MEYER von der Gattung *Colobodus* geltend macht, sind deswegen nicht stichhaltig, weil er die Art wesentlich nur mit *Crenilepis Bassanii* vergleicht. Bezüglich des *Colobodus (Dactylolepis) gogolinensis* KUNISCH hatte ANDERSSON wohl ähnliche Bedenken, wie ich sie auf S. 42 meiner Abhandlung geäußert habe; auch ihm scheint offenbar die neuerliche Deutung der Schädelknochen dieser Art durch FRECH und PHILIPPI nicht einwandfrei.

ANDERSSON äußert sich auch über die Arten *C. (Paralepidotus) ornatus* und *latus* sowie *C. elongatus* in dem Sinne, daß sie unzweifelhafte *Semionotiden* seien, ja sogar der Gattung *Semionotus* selbst nahezustehen schienen, eine Auffassung, die ich auf das Entschiedenste bestreiten muß, unter Hinweis auf meine betreffenden Erörterungen (S. 38–42), denen ich hier nichts hinzuzufügen habe.

Die Gattung *Heterolepidotus* läßt ANDERSSON der Auffassung von A. SM. WOODWARD folgend bei den *Eugnathiden* und betont ausdrücklich, daß das Originalexemplar EGERTONS ein typischer *Eugnathide* sei. Diese letzte Feststellung ist wichtig und bestätigt das, was ich S. 40 u. 77 Anm. 1 über die vermutliche Verschiedenheit der bisher unter *Heterolepidotus* zusammengefaßten triassischen und jurassischen Arten unter einigem Vorbehalt gesagt habe, nämlich, daß die alpinen Keuperarten, wie *Heterolepidotus dorsalis* KNER, *H. pectoralis* BELL., *H. parvulus* GORJ.-KRAMB. usw., von den jüngeren außeralpinen jurassischen *Heterolepidoten*, für welche EGERTON, insonderheit für *H. latus* EGERTON aus dem unteren Lias von Lyme Regis, die Gattung geschaffen hatte, getrennt zu halten sind. ANDERSSON entfernt demgemäß *H. dorsalis* KNER und *H. parvulus* GORJ.-KRAMB. aus der Gattung *Heterolepidotus* und stellt sie zu den *Semionotiden*, äußert sich aber nicht darüber, ob er sie mit *Paralepidotus latus*, *ornatus*, *elongatus* zusammen in dieselbe Gruppe oder neue Gattung dieser Familie, oder etwa zu *Allolepidotus* zu stellen geneigt ist. Den alpinen *Heterolepidotus Belottii* DE ALESS. aus dem Muschelkalk von Perledo beläßt ANDERSSON aber, wenn auch als fraglich, bei *Heterolepidotus*, ohne Angabe von Gründen für dies Vorgehen. Bevor solche in entscheidender Weise geltend gemacht werden können, wird die systematische Stellung dieser Art unsicher bleiben, unsicher auch, ob etwa auf diese und andere relativ schlanke *Lepidotus*-ähnliche Formen der alpinen Trias der trotz DE ALESSANDRIS Arbeit noch keineswegs genügend sichere Gattungsname *Allolepidotus* DEECKE Anwendung finden kann. Vorläufig und unter starkem Vorbehalt würde man vielleicht Formen wie *He-*



*terolepidotus pectoralis* BELL., *H. Bellottii* DE ALESS., *H. serratus* BELL., *H. brevis* BELL., *H. Taramellii* DE ALESS., *H. gibbus* BELL. mit *Allolepidotus nothosomoides* DEECKE, *All. Rüppelli* BELL. und *All. Bellottii* RÜPP. zusammenstellen können, andererseits auch Formen mit so hohem Rumpf und so starker Rückenflosse, wie *Heterolepidotus dorsalis* KNER, wegen ihrer sehr weitgehenden Uebereinstimmung mit *Paralepidotus latus* und *ornatus* zu *Paralepidotus* bringen, bis eine neue gründliche Bearbeitung dieser Ganoidengruppen der alpinen Trias die erwünschte Klarheit über deren verwandtschaftliche Beziehungen und die zu jeder gehörigen Arten gebracht hat. Auch der arktische *Colobodus altilepis* A. SM. WOODWARD gehört wohl neben *Paralepidotus ? dorsalis*.

Die Gattung *Heterolepidotus* ist demnach wohl auf Formen vom Charakter des jurassischen *Heterolepidotus latus* EGERTON, für den sie ursprünglich aufgestellt wurde, zu beschränken. Andererseits wurde schon S. 77 Anm. 1 darauf hingewiesen, daß EGERTON den Typus seiner späteren Gattung *Heterolepidotus* ursprünglich *Eulepidotus* nannte, letzteren Namen jedoch wieder aufgab, da SAUVAGE ihn bereits für Fische vom Charakter echter *Lepidoten* angewandt hatte. *Eulepidotus* SAUVAGE ist aber als Synonym von *Lepidotus* hinfällig, *Eulepidotus* EGERTON daher für den ursprünglich von EGERTON gedachten Zweck wieder frei. Trotzdem dürfte es, um leicht entstehende und schwer zu beseitigende Verwirrung, die zum Teil schon besteht, zu vermeiden, nicht ratsam sein, *Heterolepidotus* EGERTON wieder durch *Eulepidotus* EGERTON zu ersetzen und auf die jurassischen Arten anzuwenden und andererseits *Heterolepidotus* auf alpine Triasganoiden entweder der Gruppe des *Paralepidotus ? dorsalis* KNER oder der Gruppe des *Heterolepidotus Bellottii* DE ALESS. anzuwenden. Die systematische Stellung aller dieser *Lepidotus*-artigen alpinen Triasganoiden ist eben noch recht unsicher; es mögen unter ihnen neben *Lepidotiden* auch noch *Catopteriden* stecken. Bei dieser Unsicherheit ist es bedauerlich, daß DE ALESSANDRI dem *Allolepidotus Bellottii* RÜPPELL einen *Heterolepidotus ? Bellottii* DE ALESS. hinzugefügt hat, daß es neben *Paralepidotus latus* AG. einen *Heterolepidotus latus* EGERTON gibt und daß A. SM. WOODWARD den Namen *Colobodus altilepis* nicht vermieden hat, wo es bereits einen *Semionotus (Perleidus) altilepis* DEECKE gab. Hier ist noch viel Gelegenheit zu klärender Arbeit übrig. Möge sie bald und gründlich getan werden.

## Tafel X.

E. Stolley: Beiträge zur Kenntnis der Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

---



## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel X.

Fig. 1. *Gyrolepis Albertii* AG., vollständiges Exemplar in natürlicher Größe. Nur die wesentlichsten und am besten erhaltenen Teile des stark verdrückten Exemplares sind in der Zeichnung wiedergegeben. Die ungefähre hintere Grenze des Kopfes ist durch gestrichelte Linie bezeichnet.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Fig. 2. *Colobodus maximus* QUENSTEDT sp. Kopf und vorderer Rumpfteil in natürlicher Größe. Hinter der *Scapula* liegende Schuppen zeigen die Unterseite mit der bezeichnenden Verzahnung. Deckblatt mit der Bezeichnung und den Grenzlinien der äußeren Kopfknochen.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

Fig. 3. *Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp. Nach Photographie in natürlicher Größe. Abdruck des Fischkörpers, von dem durch frühere Präparation die noch vorhandene Schmelzmasse fortgebürstet worden ist.

Deckblatt mit Osteologie der am deutlichsten erkennbaren Kopfknochen.

Fundort: Förderstedt bei Staßfurt, tiefstes Niveau des mittleren Muschelkalks.

Eigentum des Geologischen Instituts der Universität Halle.

Fig. 4. *Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp. Besser erhaltene Gegenplatte von Fig. 3 in doppelter Größe nach Photographie.

Deckblatt mit Bezeichnung und Grenzen der sichtbaren Kopfknochen.

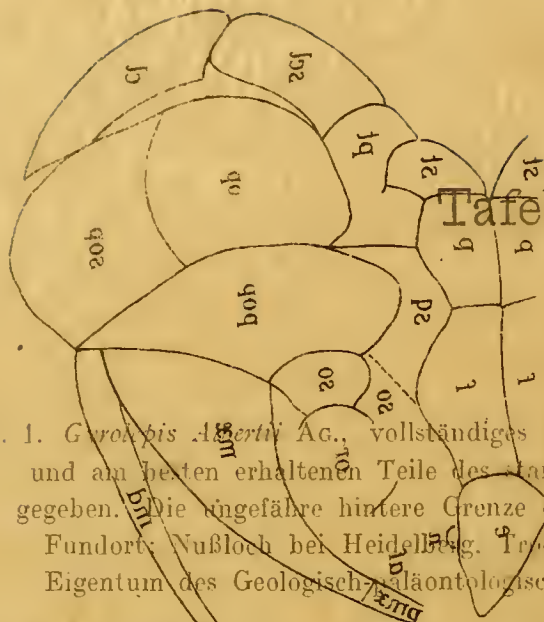
---



A. Birkmeyer del.

Car. Eberz, Stuttgart.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel X.

Fig. 1. *Grolaplis Aertii* Ag., vollständiges Exemplar in natürlicher Größe. Nur die wesentlichsten und am besten erhaltenen Teile des stark verdrückten Exemplares sind in der Zeichnung wiedergegeben. Die ungefähre hintere Grenze des Kopfes ist durch gestrichelte Linie bezeichnet.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Fig. 2. *Colobodus maximus* QUENSTEDT sp. Kopf und vorderer Rumpfteil in natürlicher Größe. Hinter der Scapula liegende Schuppen zeigen die Unterseite mit der bezeichnenden Verzahnung. Deckblatt mit der Bezeichnung und den Grenzlinien der äußeren Kopfknochen.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

Fig. 3. *Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp. Nach Photographie in natürlicher Größe. Abdruck des Fischkörpers, von dem durch frühere Präparation die noch vorhandene Schmelzmasse fortgebürstet worden ist.

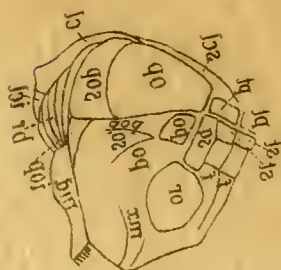
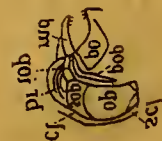
Deckblatt mit Osteologie der am deutlichsten erkennbaren Kopfknochen.

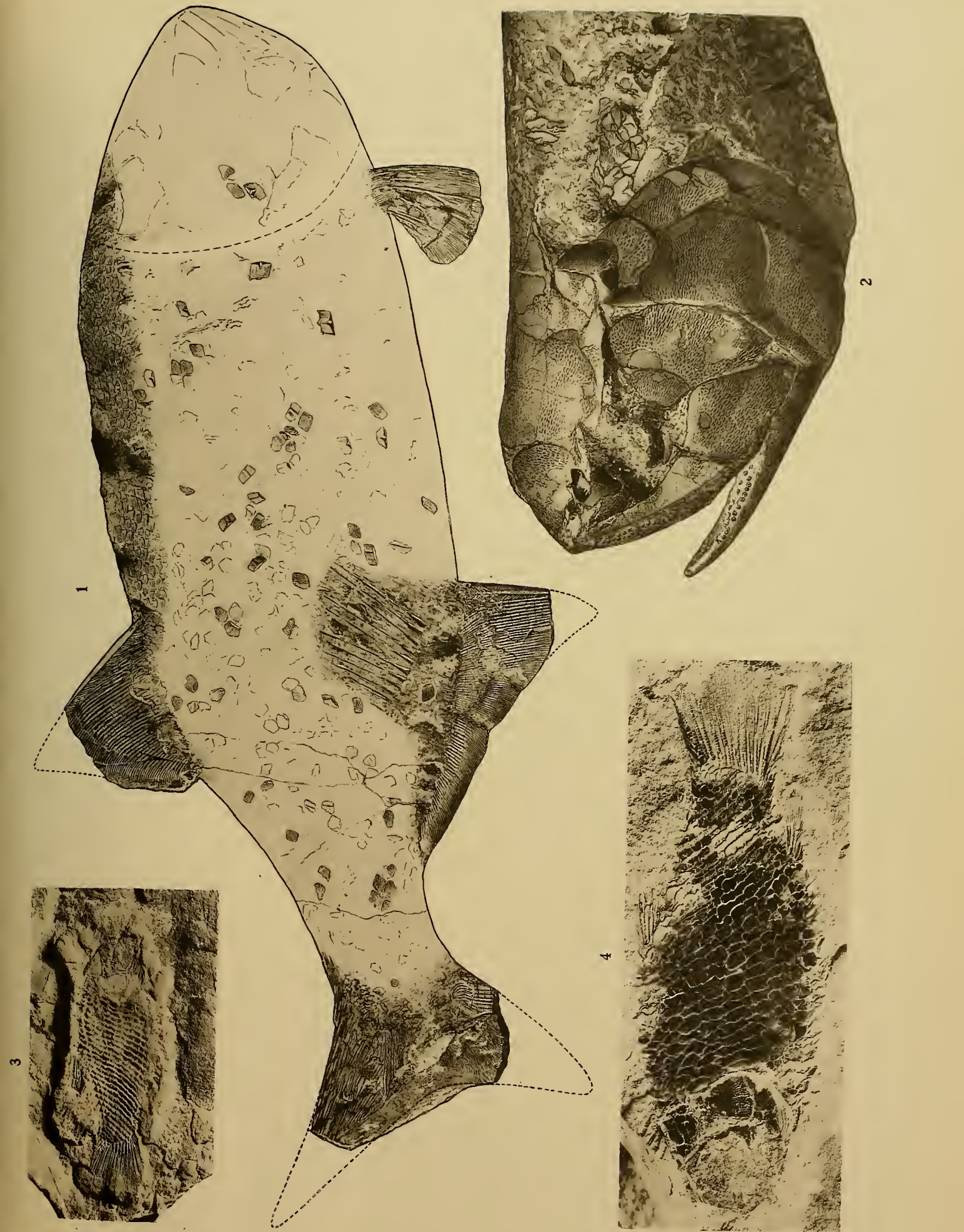
Fundort: Förderstedt bei Staßfurt, tiefstes Niveau des mittleren Muschelkalks.

Eigentum des Geologischen Instituts der Universität Halle.

Fig. 4. *Eosemionotus Vogelii* v. FRITSCH sp. Besser erhaltene Gegenplatte von Fig. 3 in doppelter Größe nach Photographie.

Deckblatt mit Bezeichnung und Grenzen der sichtbaren Kopfknochen.





A. Birkenmaier del.

Carl Ebner, Stuttgart.

E. Stolley: Ganoiden des deutschen Muschelkalks.





## Tafel XI.

E. Stolley: Beiträge zur Kenntniss der Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

---



## Tafel-Erklärung.

### Tafel XI.

Fig. 1. *Colobodus maximus* QUENSTEDT sp. Kopf und Teil des Rumpfes in natürlicher Größe. Die am Original freigelegten Deckknochen der anderen Schädelseite sind, um sichtbar gemacht zu werden, als in die Ebene des Schädeldaches herausgehoben gezeichnet worden.

Deckblatt mit der Bezeichnung und den Grenzen der wohl erhaltenen Kopfknochen.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

Fig. 2 a und 2 b. *Colobodus maximus* QUENSTEDT sp., in natürlicher Größe gezeichneter Kopf, 2 a schräg von vorn, 2 b von der Seite. Die Bezeichnung des Unterkiefers nahe dem Mundwinkel ist nicht ganz zutreffend wiedergegeben, indem sich dort die Ausbildung der Zähne mit abgesetztem Warzenkopf entwickelt. Den gleichen Mangel zeigen die Deckblätter an entsprechender Stelle.

Fundort: Bayreuth, oberer Muschelkalk.

Eigentum: Sammlung (Senckenbergische) des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Frankfurt.

Fig. 3. *Colobodus maximus* QUENSTEDT sp. Verdrückter Kopf, schräg von oben gesehen, in natürlicher Größe. Deckblatt wie sonst.

Fundort und Eigentum wie 2 a und b.

Fig. 4. *Gyrolepis Albertii* AG. Kopf und vorderster Rumpfteil mit rechter *Pectoralis*, in natürlicher Größe gezeichnet.

Deckblatt wie bei den übrigen Figuren.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

Fig. 5. *Colobodus Königi* sp. n. Vollständiges Exemplar, in natürlicher Größe gezeichnet, wie und soweit es aus der Kalkknolle herauspräpariert ist, indem Flanken und Bauchseite des Rumpfes, Seite und Unterseite des Kopfes, ferner die Flossen mit Ausnahme der Rückenflosse ausgezeichnet freigelegt sind.

Das Deckblatt zeigt die Osteologie der sichtbaren Kopfknochen.

Fundort: Nußloch bei Heidelberg, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

---





E. Stolley: Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

A. Birkmaier del.

Carl Ebner, Stuttgart.









E. Stolley: Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

A. Birkmeier del.

Carl Ebnor, Stuttgart.





## Tafel XII.

E. Stolley: Beiträge zur Kenntnis der Ganoiden des deutschen Muschelkalks.

---



## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XII.

Fig. 1. *Dollopterus brunsvicensis* sp. n. Vollständiges Exemplar, in natürlicher Größe gezeichnet, und zwar so, daß anstatt der negativen Höhlung der am besten erhaltenen Hauptplatte des Stückes die positive Wölbung besonders des Kopfes gezeichnet worden ist, wodurch das Bild lebenskräftiger wirkt. Ferner sind einzelne Teile der Flossen nach der Gegenplatte ergänzt worden, und die lange Flugflosse, welche sonst einen Teil der *Ventralis* verdeckt, ist etwas aus ihrer Lage gerückt, um letztere Flosse freizulassen.

Deckblatt der Kopfknochen wie in den übrigen Figuren.

Fundort: Lucklum am Elm bei Braunschweig, *Ceratiten*-Schichten des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-mineralogischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Fig. 1 a. Die rechte Flugflosse von *Dollopterus brunsvicensis* der Fig. 1, allein, in besserer Ansicht, in natürlicher Größe.

Fig. 1 b. Teil des Oberkiefers von *Dollopterus brunsvicensis*, Fig. 1, mit der Bezahnung des Kieferrandes, 3fach vergrößert.

Fig. 1 c. Gruppe von Flankenschuppen des *Dollopterus brunsvicensis*, aus der Gegenplatte von Fig. 1, in fast doppelter Größe; die rechten 4 Schuppen im Abdruck der Oberseite, die linken 2 von der Unterseite.

Fig. 2. *Dollopterus subserratus* sp. n. Nach Photographie des in der Kalkknolle liegenden Fisches in natürlicher Größe; zeigt die Form und Zähnelung der Flankenschuppen zum Teil deutlich im Abdruck derselben und besonders schön die Verzahnung des Schuppenkleides von der Unterseite der Schuppen.

Deckblatt wie sonst.

Fundort: Lichtenberg bei Salzgitter, *Ceratiten*-Schichten des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-mineralogischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Fig. 2 a. *Dollopterus subserratus* sp. n. Zwei Flankenschuppen von Fig. 2 vergrößert.

Fig. 3. *Dollopterus volitans* COMPTE. Einzige erhaltene Tafelchengruppe des Segels der Flugflosse des Originalstücks COMPTE, mehrfach vergrößert.

Fundort: Isserstedt bei Jena, oberer Muschelkalk.

Fig. 4. *Dollopterus* sp. Schuppenstück mit Flanken- und Bauchschuppen, in natürlicher Größe.

Fundort: Esselbrunn am Bahnhof, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

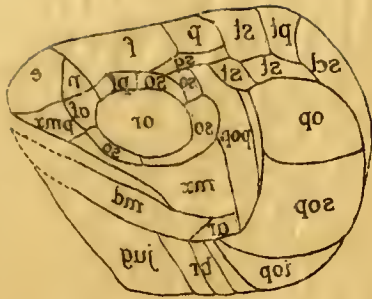
Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.

---

A. Birkmaier del.

Carl Ebner, Stuttgart.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel XII.

Fig. 1. *Dollopterus brunsvicensis* sp. n. Vollständiges Exemplar, in natürlicher Größe gezeichnet, und zwar so, daß anstatt der negativen Höhlung der am besten erhaltenen Hauptplatte des Stückes die positive Wölbung besonders des Kopfes gezeichnet worden ist, wodurch das Bild lebenskräftiger wirkt. Ferner sind einzelne Teile der Flossen nach der Gegenplatte ergänzt worden, und die lange Flugflosse, welche sonst einen Teil der Ventralis verdeckt, ist etwas aus ihrer Lage gerückt, um letztere Flosse freizulassen.

Deckblatt der Kopfknochen wie in den übrigen Figuren.

Fundort: Lucklum am Elm bei Braunschweig, *Ceratiten*-Schichten des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-mineralogischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Fig. 1 a. Die rechte Flugflosse von *Dollopterus brunsvicensis* der Fig. 1, allein, in besserer Ansicht, in natürlicher Größe.

Fig. 1 b. Teil des Oberkiefers von *Dollopterus brunsvicensis*, Fig. 1, mit der Bezeichnung des Kieferrandes, 3fach vergrößert.

Fig. 1 c. Gruppe von Flankenschuppen des *Dollopterus brunsvicensis*, aus der Gegenplatte von Fig. 1, in fast doppelter Größe; die rechten 4 Schuppen im Abdruck der Oberseite, die linken 2 von der Unterseite.

Fig. 2. *Dollopterus subserratus* sp. n. Nach Photographie des in der Kalkknolle liegenden Fisches in natürlicher Größe; zeigt die Form und Zähnelung der Flankenschuppen zum Teil deutlich im Abdruck derselben und besonders schön die Verzahnung des Schuppenkleides von der Unterseite der Schuppen.

Deckblatt wie sonst.

Fundort: Lichtenberg bei Salzgitter, *Ceratiten*-Schichten des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Geologisch-mineralogischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Fig. 2 a. *Dollopterus subserratus* sp. n. Zwei Flankenschuppen von Fig. 2 vergrößert.

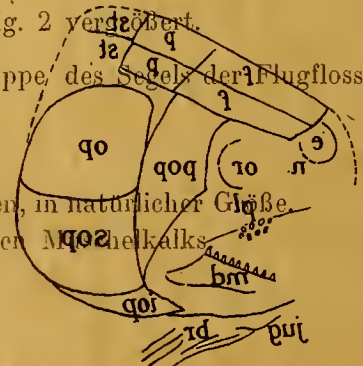
Fig. 3. *Dollopterus volitans* COMPTE. Einzige erhaltene Tafelchengruppe, des Segels der Flugflosse des Originalstücks COMPTEs, mehrfach vergrößert.

Fundort: Isserstedt bei Jena, oberer Muschelkalk.

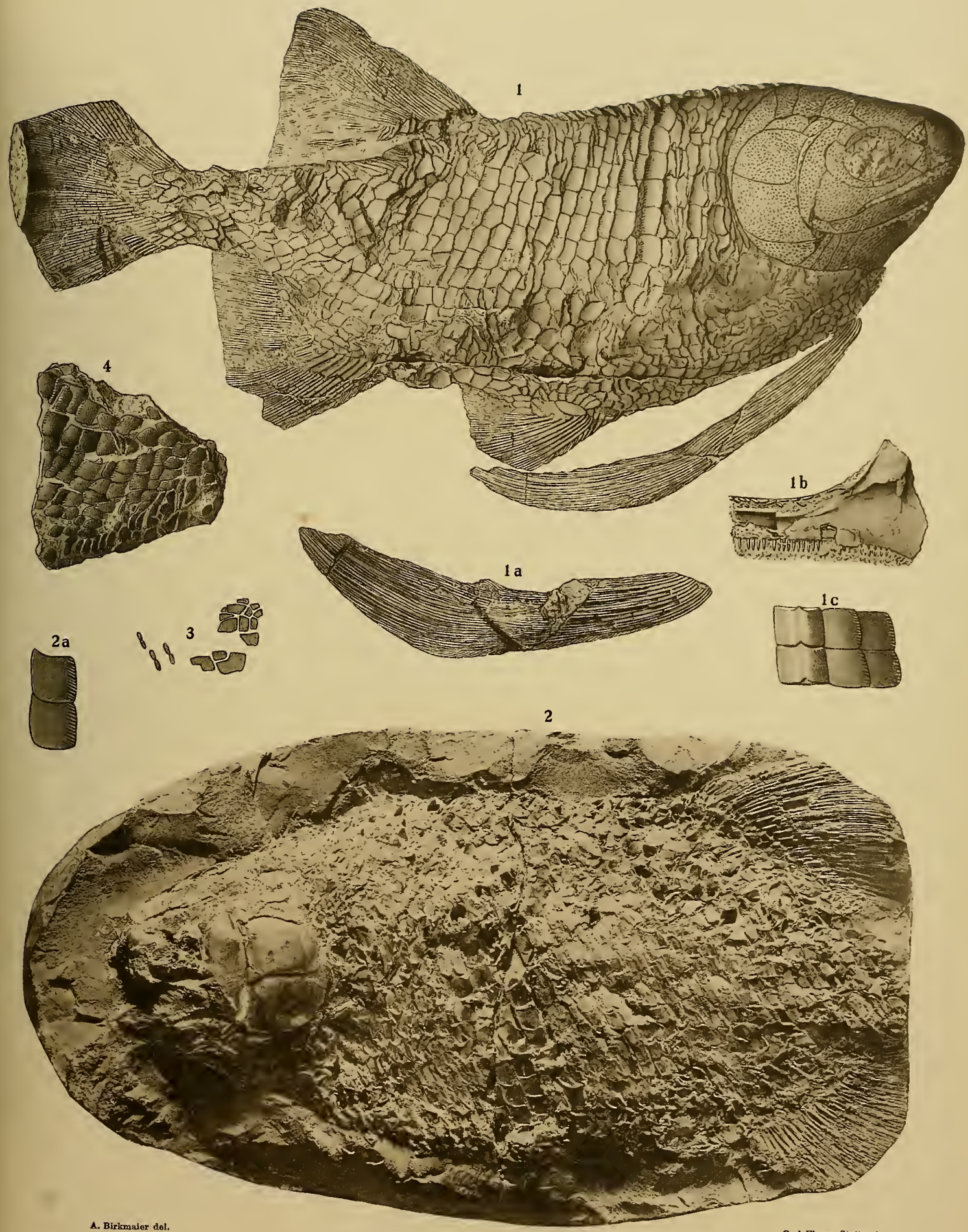
Fig. 4. *Dollopterus* sp. Schuppenstück mit Flanken- und Bauchschuppen, in natürlicher Größe.

Fundort: Esselbrunn am Bahnhof, Trochitenkalkzone des oberen Muschelkalks.

Eigentum des Herrn H. KÖNIG in Heidelberg.







A. Birkmaier del.

Carl Ebner, Stuttgart.

E. Stolley: Ganoiden des deutschen Muschelkalks.