JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. **C. v. Marx**,
Prof. Dr. **P. v. Zech** in Stuttgart.

FÜNFUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1889.

Inhalt.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Seite

Bericht über die dreiundvierzigste Generalversammlung vom 24. Juni 1888 in Crailsheim. Von Oberstudienrat Dr. v. Krauss 1

1. Rechenschaftsbericht für das Jahr 1887—1888. Von Oberstudienrat Dr. v. Krauss 5

2. Zuwachsverzeichnisse der Vereinssammlungen:

A. Zoologische Sammlung. Von Oberstudienrat Dr. v. Krauss. . 9

B. Botanische Sammlung. Von Professor Dr. v. Ahles 12

C. Vereinsbibliothek. Von Oberstudienrat Dr. v. Krauss 12

3. Rechnungsabschluss für das Jahr 1887—1888. Von Hofrat Ed. Seyffardt 24

4. Wahl der Beamten und des Versammlungsorts 28

Nekrolog des Grafen Kurt von Degenfeld-Schonburg. Von Dr. Engel in Eislingen 30

Nekrolog des Hofapothekers Anton Ducke. Von Prof. Dr. Fraas . . 34

„ „ Pfarrer Dr. Karl Albert Kemmler. Von Pfarrer K. Kemmler 36

II. Vorträge und Abhandlungen.

1. Zoologie.

Naturwissenschaftlicher Jahresbericht 1887. Von Dr. Freiherr Richard Koenig-Warthausen. 139

Über die Fortpflanzung des Proteus anguineus und seine Larve. Von Medizinalrat Dr. Zeller in Winnenthal. (Mit Taf. III.) 64. 131

Über die Kreuzschnäbel und ihre Fortpflanzung. Eine monographische Studie. Von Dr. Freiherr Richard Koenig-Warthausen . . 241

Beiträge zur Fauna der Umgebung von Tübingen. Von Dr. C. Fickert in Tübingen 361

2. Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Geophysik.

Über einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophysik. Von Dr. J. Probst in Essendorf 65

Beiträge zur Mineralogie Württembergs. II. Die Versteinerungs- und Vererzungsmittel der schwäbischen Petrefakten. Von Prof. Dr. Leuze 40

Seite
Über Grenzlinien in der Trias. Von Prof. Dr. O. Fraas 56
Einiges zur Geologie des Muschelkalks und der Lettenkohle. Von Amtsrichter Dr. Bertsch in Hall 58
Psammochelys Keuperina. Von Prof. Dr. Fr. Aug. v. Quenstedt in Tübingen. (Mit Taf. I. II.) 120
Loliginites (Geotheutis) Zitteli Eb. Fraas. Ein vollständig erhaltener Dibranchiate aus den Laibsteinen des Lias ε. Von Dr. Eberhard Fraas. (Mit Taf. IV. V.) 217
Kopfstacheln von *Hybodus* und *Acrodus*, sog. *Ceratodus heteromorphus* Ag. Von Dr. Eberhard Fraas. (Mit Taf. V.) 233
Über ein angebliches Vorkommen gediegenen Zinns und über das spezifische Gewicht der Zinnbleilegierungen. Von Prof. Dr. Friedrich Nies in Hohenheim 292
Die Mineralien und Pseudomorphosen des Roseneggs. Von Prof. Dr. Leuze. (Mit Taf. VI. VII.) 305
Beitrag zur Kenntnis der pleistocänen Fauna Oberschwabens. Von Reg.-Baumeister Dittus in Kisslegg 359

Erdbebenkommission.

Übersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. März 1888 bis zum 28. Februar 1889 wahrgenommenen Erderschütterungen. Von Prof. Dr. H. v. Eck. (Mit Taf. VIII.) 341

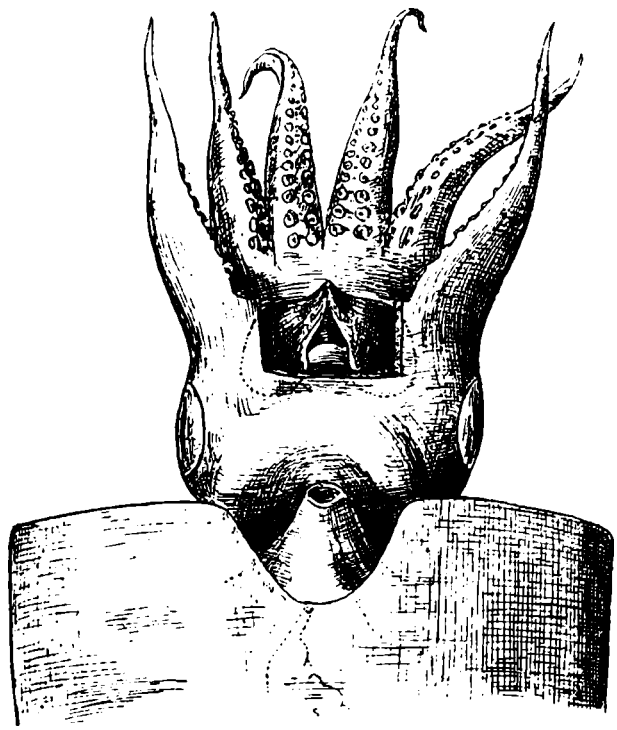
Loliginites (Geoteuthis) Zitteli Eb. Fraas.

Ein vollständig erhaltener Dibranchiate aus den Laibsteinen des Lias ε.

Von Dr. Eberhard Fraas.

Mit Taf. IV u. V Fig. 1—8.

Unsere Kenntnis von den fossilen dibranchiaten Cephalopoden ist immer noch eine äusserst dürftige, und musste es daher als ein willkommener Beitrag betrachtet werden, als der verstorbene Pfarrer



Hartmann, der damals noch in Frommern bei Balingen war, aus den Laibsteinen des Lias Epsilon von Schömberg einen Tintenfisch herausspaltete, der an Schönheit alles bisher Gefundene übertrifft.

Das vorliegende Exemplar, das sich in der kgl. Naturaliensammlung in Stuttgart befindet, gehört ohne Zweifel in die Gruppe der Chondrophoren, d. h. jener Tintenfische, welche sich an den

lebenden *Loligo* anschliessen und sich durch einen langen dünnen inneren Schulp ohne Rostrum und Phragmokon auszeichnen, der aus hornartiger Substanz besteht. Meist sind es diese Schulpe allein, welche uns von den fossilen Formen erhalten sind und auf sie ist auch ausschliesslich die Systematik derselben begründet, bei deren Nomenklatur möglichst die Endigung teuthis (*τευθίς* Tintenfisch) verwendet wurde.

Nur in äusserst seltenen Fällen wurden bis jetzt in den lithographischen Schiefern von Solnhofen vollständig erhaltene Exemplare gefunden, die einer ungemein grossen Gattung von über Meterlänge angehören und als *Leptoteuthis* (*Acanthoteuthis* Münster) *gigas* Meyer beschrieben wurden und denen sich aufs engste die Nusplinger Form *Leptoteuthis alatus* Fraas anschliesst. Auch von *Plesioteuthis*, einer viel kleineren in Solnhofen sehr gemeinen Form, lassen sich hier und da Spuren des ganzen Tieres erkennen, besonders des stark muskulösen Mantels.

Quenstedt[1], der sich in seinen Cephalopoden am eingehendsten mit den liassischen Dibranchiaten beschäftigt hat, führt den Namen *Loliginites* für die ganze Gruppe ein, indem er die nahen Beziehungen dieser Formen zu den Loligineen richtig erkannte. Quenstedt ist es auch, der immer auf die an den Schulpen anhängende Muskelsubstanz aufmerksam macht, deren ausgesprochene Anordnung im Querstreifen ihm in die Augen fiel. Ich habe jedoch erst später auf diesen merkwürdigen Erhaltungszustand einzugehen, und möchte zunächst nur die systematische Stellung meiner Form begründen.

An dem Stücke ist der Schulp nicht sichtbar, da das Tier die Bauchteile mit dem Tintenbeutel nach oben kehrt, während der Schulp auf der Rückenseite gelegen ist. Dadurch ist eine sichere systematische Stellung ausgeschlossen und können wir uns nur noch durch die Vergleichung der Körperumrisse und einzelner Organe helfen. Mit den grossen *Leptoteuthis*-Arten von Solnhofen stimmt unsere Form am meisten, sowohl in den Proportionen des Mantelumrisses als auch in der Entwickelung der Fangarme. Der Schulp dieser Form ist lang gestreckt und sehr dünn, er gliedert sich in 3 Felder, 2 schmale seitliche und ein breites Mittelstück, das sich gegen hinten verjüngt. In der Medianlinie haben wir nur am hinteren Ende die Andeutung eines schwachen Kieles; es ist der Typus der Loliginites tenuicarinati von Quenstedt. Die Schulpe aus dem Lias, welche sich auf das engste an *Leptoteuthis* anschliessen und sich gleichfalls durch

[1] Fr. v. Quenstedt: Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Abt. I. Bd. Die Cephalopoden. 1849.

den kaum angedeuteten Mediankiel auszeichnen, wurden zuerst von MÜNSTER[1] von den übrigen Formen getrennt und als *Geoteuthis* zu den Teuthiden D'ORB. gestellt. A. WAGNER[2] möchte für die MÜNSTER'sche Gruppe *Geoteuthis* wieder den alten Namen *Belopeltis* eingeführt wissen, schon in anbetracht der äusserst unpassenden Wahl des Namens und der Priorität, welche der alte VOLTZ'sche Namen hatte. Im allgemeinen blieb jedoch die MÜNSTER'sche Bezeichnung *Geoteuthis* die geläufige und so behält auch ZITTEL[3] in seinem Handbuch den Namen *Geoteuthis* bei, welchem er als Synonyme *Belemnosepia* p. p. BUCKLD., *Onychoteuthis* p. p. MÜNSTER, *Belopeltis* VOLTZ, *Palaeosepia* THEODORI und Loliginites tenuicarinati QUENSTEDT angibt.

QUENSTEDT hat einen feinen Takt bewiesen, wenn er die Ausbildung des medianen Kieles und die äusseren Umrisse des Schulpes, der sich doch durch alle Gruppen hindurch im ganzen gleich bleibt, nicht als hinreichend ansah, um eine Trennung in einzelne scharf begrenzte Genera durchzuführen, wie dies MÜNSTER that. Er fasst daher die ganze Gruppe der fossilen Schulpenträger als *Loliginites* zusammen und unterscheidet unter ihnen hauptsächlich drei verschiedene Typen, I. Crassicarinati, spatelförmige Schulpe mit dickem Kiel, II. Tenuicarinati, parabolische Schulpe mit feinem Kiel und III. Hastiformes, pfeilförmige Loliginiten. Einige unsichere Formen (*Sepialites* u. a.) werden mit den alten Namen belassen und in ihrer Stellung nicht weiter fixiert. Halte ich nun die QUENSTEDT'sche Bezeichnung *Loliginites* an und für sich schon für eine sehr glückliche und treffende, so kommt mir bei meinem Exemplare der Name *Loliginites* um so gelegener, als mir das Fehlen des Schulpes die sichere Einreihung in ein Subgenus verbietet. Nur aus Analogie des Körperumrisses mit *Leptoteuthis* schliesse ich, dass diese Form gleichfalls einem tenuicarinaten Loliginiten angehören wird und damit in die Gruppe *Geoteuthis* einzureihen wäre.

Zunächst möchte ich jedoch das Fundstück selbst näher beschreiben, ehe ich auf die Analogien mit einzelnen ähnlichen schon beschriebenen Stücken eingehen kann. Das Stück ist, wie schon gesagt, aus einem der splitterharten Laibsteine in den Posidonien-

[1] G. v. Münster: Beiträge zur Petrefaktenkunde. VI. Heft. 1846. p. 57. Die schalenlosen Cephalopoden im unteren Jura, den Liasschiefern von Franken und Schwaben.

[2] A. Wagner: Die fossilen Überreste von nackten Tintenfischen. (Abhandlg. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Kl. VIII. Bd. 3. Abt. 1860.)

[3] K. v. Zittel: Handbuch der Palaeontologie. I. Abt. II. Bd. Cephalopoden. 1884.

schiefern so glücklich herausgespalten, dass uns die vollständigen Körperumrisse sowohl des Mantels als auch des Kopfes erhalten sind. Ich hatte schon früher Gelegenheit, bei Beschreibung einer Ichthyosaurusflosse auf den vorzüglichen Erhaltungszustand in den Stinksteinen hinzuweisen, der uns auch sehr vergänglicbe Organe bewahrt hat, und eben dieser Umstand ist es, der unser vorliegendes Exemplar in ganz ausserordentlichem Grade auszeichnet.

Die Gesamtlänge von *Loliginites Zitteli* beträgt 0,43 m, wovon 0,09 m auf den Kopf und 0,34 m auf den Mantelsack kommen. Die grösste Breite am oberen Ende des Mantels beträgt 0,13 m. Das Tier liegt, wie schon erwähnt, auf dem Rücken, und kehrt uns die ventrale Seite zu; die Wölbung des Mantelsackes ist sehr gut ausgeprägt und mag immerhin eine Höhe von 15 mm betragen. Der Mantelsack verjüngt sich nur wenig nach hinten, so dass die Breite im hinteren Viertel immer noch 0,10 m beträgt; das hintere Ende schliesslich bildet eine gleichmässige Rundung, ohne dass das Tier nach hinten irgendwie in eine Spitze ausgezogen wäre. Auf der linken Seite am hinteren Ende deutet eine seitliche Lage von Muskulatur noch deutlich eine hintere flossenartige Verbreiterung des Mantels an, wie sie allen chondrophoren Dekapoden der Jetztzeit eigen ist; es sind Ruderorgane, die besonders als Steuer verwendet werden, während bekanntermassen die eigentliche Bewegung durch den Trichter ausgeführt wird. Der Mantelsack selbst ist als weisse Substanz erhalten, auf der sich eine ausgezeichnete Querstreifung geltend macht, und welche auch schon von Quenstedt richtig als Muskelsubstanz bezeichnet wird. Die mikroskopischen Untersuchungen, auf die ich später eingehe, beweisen dies auf das klarste. Am deutlichsten ist diese Ausbildung von Querstreifen in der hinteren Hälfte ausgesprochen, sie beginnt in dem medianen Teile sehr fein und ist dort (hinter dem Tintenbeutel) etwas wellig gekrümmt, um dann in geraden breiten Lagen gegen den Aussenrand zu verlaufen. In der Substanz treten unregelmässig geformte rundliche Körner auf, die sich gegen den Aussenrand hin mehren und dort eine Grösse von 3—4 mm erreichen. Die mikroskopische Untersuchung dieser Körner gab eine vollständig gleichmässige Masse von ungemein feinkörnigem Kalk ohne alle Struktur, die auf etwas Organisches hinweisen würde. Ich betrachte daher diese Körner als sekundäre Produkte, d. h. als Ausfüllungen kleiner bei der Maceration gebildeter Hohlräume durch später infiltrierte Kalksubstanz. Gegen vorn nimmt die Querstreifung an Deutlichkeit ab und ebenso verlieren sich die

Kalkkörner; am vorderen Rande erscheint der Mantel schliesslich ganz glatt und nur mit der Lupe lässt sich noch eine äusserst zarte Anordnung der Muskulatur in Längsfasern erkennen. Zahlreiche Bruchstellen, besonders an der rechten Seite, lassen auch noch deutlich die Zusammensetzung des Mantels aus einzelnen Lagen erkennen. Die oberste Lage zeigt die eben erwähnte ungemein feine Längsstreifung, dann folgt eine gegen 2 mm dicke Zwischenschichte, welche die grobe Querstreifung zeigt; es ist das die Lage, welche fast im ganzen übrigen Teil des Mantelsackes aufgespalten zu Tage liegt. Die unterste Lage zeigt wieder sehr zarte Streifung, die aber in Querlinien angeordnet ist.

Der Tintenbeutel ist sehr schön und vollständig in seinen seitlichen Umrissen erhalten, nur die Oberfläche ist aufgespalten und tritt hier die Farbsubstanz zu Tage. Die Länge des Tintenbeutels beträgt 19 cm; die Breite ist vorn mit 1 cm am geringsten, nimmt dann nach hinten stetig zu, um schliesslich in einer Breite von 4,5 cm zu endigen. Es ist demnach der Tintenbeutel sehr gross, besonders im Verhältnis zur Gesamtlänge des Tieres, und kommt den grossen Tintenbeuteln von *Loliginites coriaceus* Qu. am nächsten. Die Tintensubstanz ist nur ganz wenig seitlich und vorn ausgeströmt, und liegt im übrigen noch ganz normal in dem Sacke. Beim Vertrocknen hat sich die Tintensubstanz natürlich zusammengezogen zu einzelnen rundlichen Kugeln, zwischen welchen weisse krystallinische Masse als Füllung sich abgelagert hat. Eine genauere Untersuchung ergab, dass beim Glühen die schwarze Substanz mit Entwickelung eines bituminösen Geruches vollständig verbrannte, also ausschliesslich aus organischen Substanzen gebildet ist; die weisse Füllmasse ergab sich nicht, wie vielfach angegeben ist, als Kalkspat, sondern als reiner Gips. Es ist dies recht interessant, da Gips im allgemeinen sehr selten in den Kalken der Posidonienschiefer auftritt, und auf einen ursprünglichen Zersetzungsprozess zurückzuführen ist. Für die Tintensubstanz lebender Cephalopoden liegt folgende Analyse von Prout vor:

schwarzer Farbstoff organischer Natur	78,00
$CaCO_3$	10,40
$MgCO_3$	7,00
Na_2SO_4 und $NaCl$	2,16
schleimartiger Stoff	0,84
Verlust	1,60
	100,00

Es fällt dabei sofort der grosse Gehalt an Mineralsalzen, besonders an $CaCO_3$ und $MgCO_3$ auf, welcher beim Eindringen des Seewassers und beim Fossilifikationsprozess noch vermehrt wurde. Jedenfalls bildete sich aus der organischen Substanz viel Schwefelkohlenstoff, welcher auf die kohlensauren Salze einwirkte und diese in schwefelsaure umwandelte. Bei fast allen fossilen Tintenbeuteln, welche ich untersuchte, ergab sich dasselbe Resultat, nur bei einzelnen angewitterten Stücken ist der Gips sekundär durch Kalkspat ersetzt.

Am oberen Teile des Tintenbeutels liegen seitlich von diesem eine Menge von Muskelsubstanzen, welche nicht zum Mantelsack gehören, sondern unter dessen gleichmässig angeordneter Quermuskulatur liegen. Es sind zerfetzte, ziemlich wirr durcheinander liegende Bündel von Muskelsubstanzen, welche ich als die Überreste der inneren Organe ansehe, an denen sich allerdings nichts mit Sicherheit zu Definierendes erkennen lässt.

Der Trichter ist uns sehr deutlich, wenn auch nur als Steinkern erhalten, und bildet den besten Beweis, dass das Tier uns die ventrale Seite entgegenkehrt. Die Gesteinsmasse, welche hier stark von der Tintensubstanz infiltriert ist, bildet vor dem Tintenbeutel am Vorderrande des Mantels einen stark hervorspringenden Buckel, der genau auf die Lage und Grösse des Trichters passt, so dass ich keinen Anstand nehme, darin die Ausfüllung des Trichters zu sehen, um so mehr als sich, ganz analog den recenten Cephalopoden, deutlich eine Einbuchtung des vorderen Mantelsaumes beobachten lässt. Auch die Muskelsubstanz des Trichters ist in der Gegenplatte deutlich erhalten und lässt sich von der des Mantels leicht unterscheiden.

Das grösste Interesse an unserem Exemplar bietet unstreitig der Kopf, der uns zum erstenmale an einem liassischen Cephalopoden erhalten ist, und durch die gute Erhaltung über eine Reihe bis jetzt dunkler Punkte Aufschluss gibt. Vor allem fällt uns die geringe Grösse des Kopfes im Verhältnis zum ganzen Tier auf, die nur $\frac{1}{4}$ der Gesamtlänge beträgt, und zwar mit Einschluss der Arme. Der Grund davon liegt in der ausserordentlichen Kürze der Arme, während diese bei den lebenden Formen meist die Länge des gesamten Tieres erreichen oder diese noch übertreffen. Dass wir den Kopf von der ventralen Seite sehen, bietet grosse Vorteile, da uns dadurch eine Reihe von Organen sichtbar werden, welche durch die Lage auf dem Rücken verdeckt bleiben würden; so vor allem der ventrale Kopfknorpel, die Augen und die Zahnplatten.

Der ventrale Kopfknorpel, der bei den lebenden Cephalo-

poden das Gehirn schützt und in Verbindung mit der starken Ringmuskulatur des Schädels steht, tritt auch bei unserem Exemplar besonders deutlich hervor, und bildet den unteren Teil des Kopfes. In vollständigem Halbkreis liegt er vor der Erhöhung des Trichters und besteht aus einer festen im Halbkreis gelagerten Masse, die bei der mikroskopischen Untersuchung das Bild der Muskulatur bot. Es ist daher wahrscheinlich, dass uns die hyaline Knorpelsubstanz verloren gegangen ist, und wir nur die Überreste der Ringmuskulatur vor uns haben. Die Breite des Bogens beträgt 3,7 cm; der innere Raum, den der Bogen umspannt, ist erfüllt mit einer weissen granulierten Masse, in der sich keine bestimmte Muskelstreifung erkennen lässt.

Rechts und links von dem Kopfknorpel sitzen die prachtvoll erhaltenen Augen (Taf. V Fig. 2), die bei dem Tiere offenbar sehr weit auf der Unterseite des Kopfes lagen, um so vollständig sichtbar zu werden. Die Augen sind sehr gross, etwas oval gestaltet, mit einem Durchmesser von 1,5 und 1 cm. Es ist erstaunlich, wie zart uns diese Organe erhalten sind, welche als weisslicher Hauch auf dem dunkeln Untergrunde sich abheben. Das Auge wird nach der Aussenseite begrenzt durch eine ziemlich starke Membrane von 1 mm Dicke; dies selbst zeigt sich aus einer nebeneinander liegenden Reihe von zarten linsenförmigen Zellen zusammengesetzt, welche sich namentlich am linken Auge sehr gut beobachten lassen, jedes einzelne Stäbchen ist nach aussen und besonders nach innen zugespitzt. Eine Unterbrechung dieser äusseren Haut ist nicht vorhanden, sondern bildet gleichmässig den Aussenrand der Augenlinse. Auf dem rechten Auge sind ausserdem noch eine Anzahl von ungemein zarten parallelen Linien zu beobachten, welche quer über das Auge weggehen, und zwar genau in der Diagonale des Auges. Auf der Innenseite wird das Auge von muskulöser Substanz umschlossen, welche jedoch sehr scharf gegen die Linse des Auges selbst abgegrenzt ist. Es ist natürlich schwierig, für diese zarten Gebilde eine sichere Deutung zu finden, die stabförmigen Zellen erinnern an die Retina selbst, doch ist daran nicht zu denken, weil die Haut sich ja gerade auf der entgegengesetzten Seite befindet, auch sind die einzelnen Zellen doch viel zu derb für Sehstäbchen. Die Lage der Haut spricht für die Cornea, und müsste dann die Gliederung in einzelne Zellen einem Schrumpfungsprozesse zugeschrieben werden; auf diese Weise liessen sich auch die zarten Streifen erklären, welche das Auge quer durchziehen.

Vor dem Kopfknorpel und den Augen lagert zunächst noch

eine Masse von Muskelsubstanz, welche zum Kopfe zu rechnen ist und die Muskelmasse darstellt, welche die Arme mit dem Kopf verbindet, und zugleich deren Bewegung vermittelt, ebenso wie sie die Umhüllung des Mundes mit dem Kieferapparat bildet. In dieser weissen Masse sind die grossen Kieferplatten (Taf. V Fig. 1) eingebettet, welche uns demnach gleichfalls so ziemlich in ihrer natürlichen Lage erhalten sind. Die Kiefer heben sich von der muskulösen Substanz schon durch ihre Färbung ab und die glänzende Oberfläche, welche uns sofort an die zarten chitinösen Platten der Schulpe erinnert. Die Grösse ist zwar eine ganz bedeutende, aber die Platten waren so ungemein zart und dünn gebaut, so dass sie nur in den allergünstigsten Fällen erhalten sein können. Dies erklärt auch, dass bis jetzt in den Posidonienschiefern, trotz der Menge von Schulpen, noch niemals Spuren der Kieferplatten beobachtet wurden. Was wir vor uns haben, kann nur die Unterkieferplatte sein, welche jedoch von derjenigen der lebenden Cephalopoden abweicht. Die Platte besteht aus zwei breiten Flügeln von 3 cm Länge und 1,5 cm Breite; mit gerundetem Aussenrande und etwas ausgebuchteter Medianlinie, an der die beiden Flügel nur wenig auseinanderweichen; am besten lässt sich das Bild mit dem geflügelten Samen der Ahornarten vergleichen. An der vorderen Vereinigung der beiden Flügel lag der Schnabel, der jedoch nicht sichtbar ist, da hier das Bild durch überlagernde Gesteinsmasse etwas getrübt ist. Der mediane dritte Flügel, der bei den recenten Cephalopoden weitaus der stärkste ist, kann bei *Loliginites Zitteli* nicht beobachtet werden. Ebensowenig haben wir Aufschluss über den Oberkiefer, der jedoch dem Unterkiefer sehr ähnlich angenommen werden darf.

Die Arme sind, wie schon erwähnt, auffallend kurz, eine Eigenschaft, die allen bis jetzt beobachteten Loliginiten zukommt. Die Länge beträgt nur 5,5 cm, wenn wir den starken muskulösen Ansatz am Kopfe nicht dazu rechnen. Die Form der Arme ist eine ausserordentlich gedrungene; der Arm beginnt sehr stark mit 1,2 cm Breite am Kopfe, nimmt aber dann sehr rasch an Stärke ab und endigt schliesslich ganz spitzig. An einzelnen Armen sind die Längs- und Querzüge der Muskulatur ausgezeichnet zu erkennen. Die Arme waren jedenfalls mit keinen Hacken (sog. *Onychites*) versehen, da diese bei dem ausgezeichneten Erhaltungszustand gewiss sichtbar wären; allerdings ist auch keine Andeutung der Saugnäpfe sichtbar. Die Loliginiten waren jedenfalls gute Schwimmer und bewegten sich nur wenig kriechend auf dem Boden, daher auch die Kürze der Arme

und die jedenfalls schwache Entwickelung der z. Th. als Haftorgane beim Kriechen dienenden Saugnäpfe. Über die Zahl und Anordnung der Arme gibt unser Exemplar wenig Aufschluss, mit Sicherheit lassen sich auf beiden Seiten je zwei aufeinander gepresste Arme erkennen, welche recht gut erhalten sind. In dem Zwischenraum zwischen diesen vier Armen vor dem Kiefer sind noch einzelne Spuren weiterer Arme sichtbar, die jedoch nicht genau in die Spaltungsebene des Stückes fielen und daher nur in einzelnen kleineren Partien hervortreten. Die den recenten Dekapoden fast nie fehlenden Fangarme, die eine besondere Differenzierung zeigen, können weder bei *Loliginites Zitteli*, noch sonst bei irgendwelchem fossilen Cephalopoden nachgewiesen werden; es ist auch wahrscheinlich, dass diese Organe, welche ihre Funktion beim Kriechen haben, bei den fossilen fast ausschliesslich schwimmenden Formen noch nicht ausgebildet waren. Ob deshalb aber bei den fossilen Formen nur acht oder zehn gleichmässig entwickelte Arme vorhanden waren, konnte bis jetzt noch nicht konstatiert werden, und auch unser Exemplar lässt uns hierüber im unklaren.

Fassen wir nochmals alles kurz zusammen, so sehen wir in *Loliginites Zitteli* jedenfalls den schönsten bis jetzt aus dem Lias erhaltenen Dibranchiaten, der uns über eine Menge früher unbekannter Verhältnisse Aufschluss gibt. Das Tier gehört zu den grössten seiner Art, es ist nach allen Verhältnissen mit annähernder Sicherheit in die Gruppe der tenuicarinaten Loliginiten zu stellen und zeigt, wenn wir die Grössenverhältnisse, die Breite des Mantels und die Länge des Tintensackes in betracht ziehen, die nächste Verwandtschaft mit *Loliginites (Geoteuthis) coriaceus* Qu. Ein mit unserem *Loliginites Zitteli* vielleicht identisches Tier bildet Quenstedt (Ceph. Tab. 35 Fig. 5) ab, ohne es jedoch zu klassifizieren. Es ist dies ein ventral sich zeigender Mantel mit Tintenbeutel und Mantelumriss, die genau mit unserem Exemplar stimmen; auch dieses Stück stammt aus den Stinksteinen des Lias ε von Ohmden.

Loliginites Zitteli zeichnet sich durch einen sehr grossen breiten Mantelsack aus, nach hinten abgerundet und wahrscheinlich mit einem Paar seitlicher Flossen versehen. In der Mitte liegt der ungemein grosse Tintensack, und seitlich von ihm lassen sich die Rudimente innerer Organe erkennen. Der Trichter ist als Steinkern deutlich ausgeprägt und liegt vor der Ausmündung des Tintenbeutels. Der Kopf ist im Verhältnis zum Körper sehr klein, mit starkem Nackenmuskel und grossen Augen versehen, diese liegen stark ventral und

zeichnen sich durch eine wohlerhaltene Cornea aus. Die Kieferplatten sind gross, aber durch ungemein zarte chitinöse Platten gebildet. welche im Unterkiefer zwei nach aussen abgerundete Flügel darstellen. Die Arme sind ganz unverhältnismässig kurz, von gedrungener Form und spitz zulaufend. Ein Hackenbesatz war nicht vorhanden. und ebensowenig lassen sich differenzierte Fangarme beobachten.

Mit den fossilen Formen, von denen uns die ganzen Körperumrisse bekannt sind, stimmt *Loliginites* in der kurzen Entwickelung der Fangarme überein; hierher ist besonders *Plesioteuthis* und *Leptoteuthis* zu zählen, eine nähere Vergleichung lässt der ungenügende Erhaltungszustand der letzteren nicht zu. Eine direkte Vergleichung mit einzelnen lebenden Formen wäre natürlich zu weit gegangen: jedenfalls war unser *Loliginites* ein guter Schwimmer, und zeigt daher die meisten Analogien mit solchen Formen unter den recenten Loligineen, welche ihren Aufenthalt mehr im freien Meere als an der Küste haben, und eine mehr schwimmende als kriechende Bewegung ausführen. Bei diesen finden wir gleichfalls die verhältnismässig geringe Grösse des Kopfes im Verhältnis zum Körper und die ausserordentlich kurzen Arme, auch die Fangarme können bei solchen Formen verloren gehen.

Der Erhaltungszustand der Muskulatur.

In vollstem Masse wird durch das Exemplar von *Loliginites Zitteli* bestätigt, was ich schon im vorigen Jahre an der Finne von *Ichthyosaurus*[1] zu beobachten Gelegenheit hatte, dass nämlich nicht nur die Hartgebilde selbst fossil auftreten können, sondern auch Weichgebilde, die im allgemeinen dem Zerfall und der Auflösung anheimfallen. Schon im vorigen Jahre fand die Richtigkeit meiner Mutmassung eine Bestätigung durch eine Arbeit von O. Reis[2], welche sich damals im Drucke befand. In dieser Arbeit weist der Autor an den Coelacanthinen Kalkmassen makroskopisch und mikroskopisch nach, welche unzweifelhaft wirkliche Muskelstrukturen zeigen. Reis konnte später auch an meinen Ichthyosaurus-Präparaten selbst alterierte Muskelstruktur erkennen. Die Untersuchungen wurden von Reis und C. Schwager fortgesetzt und nicht nur auf fast alle Fischklassen, sondern auch auf die Cephalopoden ausgedehnt, und sind die Resul-

---

[1] Eberhard Fraas: Über die Finne von *Ichthyosaurus*. (Dies. Jahresh. 1888. pag. 292 ff. Taf. VII Fig. 2—4.)

[2] O. Reis: Die Coelacanthinen. (Palaeontographica, Bd. XXXV.)

tate in einer Arbeit von O. Reis in nächster Zeit zu erwarten. Reis[1] wird in der eingehenden geschichtlichen Einleitung zunächst auf die Arbeit von Owen[2] eingehen, der an den im Oxford-Mergel so günstig erhaltenen Überresten von Belemnitentieren die Ähnlichkeit mit der Muskulatur recenter Cephalopoden nachweist. Die Auffassung des letzteren wurde indes nur von Quenstedt[3], und auch von diesem nur in beschränkter Weise angenommen, und verschwand in der späteren Litteratur wieder ganz. Reis sucht im Anschluss an genauere histologische Untersuchungen den Nachweis zu führen, dass die Owen'schen Präparate in der That den Muskelfasern entsprechen, und macht namentlich auf fossil erhaltene Weichteile von Fischen aufmerksam, deren Struktur wir mikroskopisch bis in das zarteste Detail sehen können, ist ja selbst die Querstreifung der Muskelfasern oft in einer Art und Weise erhalten, dass sie den schönsten Bildern von recentem Material gleichgestellt werden darf.

So schön wie bei den Fischen von Solnhofen ist die Muskulatur bei *Loliginites Zitteli* allerdings nicht erhalten, wir haben namentlich von Querstreifung nur in den seltensten Fällen Andeutungen, doch muss dabei auch berücksichtigt werden, dass auch bei den recenten Cephalopoden Querstreifung der Muskeln nur an wenigen Stellen des Körpers (Herz und teilweise Nackenmuskulatur) deutlich sichtbar ist. Immerhin sind die mikroskopischen Bilder sehr schön, und lassen an Klarheit wenig zu wünschen übrig, namentlich geben sie über die Lagerung einzelner Fleischmassen guten Aufschluss, und liess ich mir es daher angelegen sein, an einer Menge von Präparaten aus den verschiedensten Teilen des Körpers die Weichteile und deren Erhaltung zu untersuchen.

Der Erhaltungszustand unseres Exemplars lässt die Muskelsubstanz selbst unter sehr starken Vergrösserungen mit Immersionsystem untersuchen und liefert bei nötiger Dünne und Durchsichtigkeit des Präparates noch klare Bilder. Wir sehen dann im allgemeinen zwei Typen, welche ihre Ursache vermutlich im Erhaltungszustand haben. Bald erscheint uns der einzelne Muskelstrang sehr stark und hell und zeigt sich unter starker Vergrösserung (ca. 500) aus einzelnen sehr schmalen Fibrillen zusammengesetzt, welche an den Enden häufig

---

[1] Vorläufige mündliche und schriftliche Mitteilung von O. Reis.

[2] Richard Owen: A Description of certain Belemnites, preserved, with a great proportion of their soft parts, in the Oxford Clay. (Phil. Trans. 1844. pag. 77. Taf. VII Fig. 3 u. 4.)

[3] Fr. v. Quenstedt: Die Cephalopoden. 1849.

bürstenförmig auseinandertreten. Die einzelnen Stränge sind wirr durcheinandergelagert und rühren vermutlich von einem verfilzten Gewebe her. Unter schwächerer Vergrösserung bekommen wir dann ein sehr charakteristisches Bild, da sich die in allen Richtungen quer getroffenen Muskelstränge als helle unter polarisiertem Lichte stark doppelbrechende Stäbchen zeigen, welche wirr durcheinander, aber mit scharfen Konturen in der Gesteinsmasse liegen.

Im anderen Falle finden wir feine Fasern, welche nicht die Dicke der obigen Stränge erreichen, und welche sich auch unter starker Vergrösserung als einheitliche Fasern darstellen. Die Konturen derselben sind in der Regel gleichfalls sehr scharf und begrenzen als dunkle Linie die Faser. Während aber jene im Innern pellucid erscheinen, zeigen sich diese von einer sehr feinen gekörnelten Substanz erfüllt, welche ohne bestimmte Anordnung die Muskelzelle (wenn wir als solche die einzelne Faser ansehen dürfen) erfüllt. Nur bei einem Präparate, das von der Substanz am Arme rührt, ist die innere gekörnelte Masse scheinbar gegliedert und gibt ein Bild, wie es Owen aus dem Arme eines recenten *Onychoteuthis* erhalten hat. Nicht selten ist aber auch die Begrenzungslinie der Zellen verloren gegangen, und wir sehen dann nur noch die granulierte Masse, teils in Reihen gelagert, die den einzelnen Muskelzügen entsprechen, teils aber auch ausgebreitet und das Gestein gleichmässig erfüllend. Bekommen wir, wie es natürlich sehr häufig der Fall ist, Querschliffe durch diese granulierte Muskelsubstanz, so lassen sich auch dann noch die einzelnen Zellen deutlich unterscheiden, indem die gekörnelte Substanz in kleinen unregelmässig geformten Gruppen beisammen liegt. Nicht selten kommen die beiden Typen zusammen vor, und heben sich in diesem Falle die hellen Stäbchen sehr deutlich aus der gekörnten Masse hervor (Taf. V Fig. 7).

Nur äusserst selten konnte ich eine Querstreifung beobachten, wie es die Fig. 5 abgebildete Muskelfaser zeigt. Obgleich das Bild unter sehr starker Vergrösserung recht deutlich ist, lässt sich doch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob wir eine echte Querstreifung oder nur Spaltungs- oder Druckerscheinungen in dem die Faser erfüllenden Kalke vor uns haben.

Taf. V Fig. 6 ist ein Flächenschliff durch die quergestreifte Mantelsubstanz und stammt aus der hinteren Partie des Tieres am hinteren Ende des Tintensackes. Man bekommt kaum ein klareres Bild, wenn man denselben Schnitt durch den Mantel eines recenten Cephalopoden legt, und die Übereinstimmung ist eine ganz erstaun-

liche. Der Schliff ist gut gelungen, was natürlich immer etwas dem Zufall anheimgestellt ist, so dass die Muskulatur sehr schön in ihrer Längsachse getroffen ist. Die einzelnen Muskelfasern erscheinen daher ungemein lang gestreckt und scharf begrenzt; es sind die Fasern vom zweiten Typus, erfüllt mit der feinen gekörnten Substanz. Zwischen den Fasern treten langgestreckte Schlieren auf, welche mit krystallinischer Kalksubstanz erfüllt sind und offenbar in einem sekundären Schrumpfungsprozess ihre Ursache haben, wodurch Hohlräume zwischen den Fasern entstanden, in denen sich Kalkspat absetzen konnte. Derartige Schlieren sind ganz hell und treten gegenüber der gekörnten faserigen Umgebung ziemlich deutlich hervor. Noch deutlicher jedoch als diese hellen Einlagerungen machen sich die dunkeln Stellen bemerkbar, welche wie jene schlierenförmig zwischen den Fasern auftreten. Der Grund dieser dunkeln Färbung liegt in der Grundmasse, welche die Schlieren erfüllt, und sich als eine im Dünnschliff braun gefärbte gleichmässige Substanz ohne Struktur zeigt, die sich unter polarisiertem Licht amorph verhält. In dieser Grundmasse sind eine Menge grober eckiger Körner von krystallinischem Kalk eingebettet. Offenbar haben wir auch diese Schlieren auf Schrumpfungen zurückzuführen, doch hatte sich darin vor der Infiltration mit Kalk noch eine andere Masse, vielleicht Fettsubstanz abgelagert, denn anders kann ich mir die Bildung der amorphen Grundmasse nicht erklären. Der Schliff ist natürlich so zu orientieren, dass die Fasern quer im Mantel liegen, und stellt die mittlere Lage der Mantelsubstanz dar. Dasselbe Bild bekam ich fast in allen Horizontalschliffen des Mantels, nur ist das Bild nicht immer gleich klar, sondern häufig durch Verunreinigungen des umgebenden Muttergesteins getrübt. Merkwürdig sind die eigentümlichen Kalkkörner, welche im Mantel eingelagert sind, dieselben bestehen aus vollständig gleichmässigem ungemein feinkörnigem Kalk und zeigen gegen die umgebende Muskelsubstanz scharfe Begrenzung. Möglich, dass wir darin eine Ablagerung der in der Litteratur häufig erwähnten Kalksalze sehen dürfen, welche beim lebenden Tier sich vorfinden sollen. Nehmen wir das Material aus den weissen Lagen seitlich vom Tintenbeutel, welche unter dem Mantel liegen, so bekommen wir gleichfalls das Bild der Muskelfasern wie das abgebildete, aber die Muskeln bilden nun Lagen, welche kreuz und quer durcheinander liegen, während sie im Mantel eine gleichmässige Richtung haben. Es rührt dieses Bild von den inneren Organen her, welche zerquetscht worden sind, so dass deren Muskellagen in allen be-

liebigen Richtungen orientiert übereinander lagern und sich durchkreuzen.

Ein recht klares Bild liefert das Fig. 7 abgebildete Präparat. Dasselbe stammt von der vorderen rechten Ecke des Mantelsackes, und stellt einen Querschliff durch den Mantel dar. Die ausgezeichnete Querfaserung der Mantelsubstanz, die uns das vorige Präparat zeigte, ist nun quer getroffen und nur bei einiger Übung und starker Vergrösserung sicher erkennbar. Sie zeigt sich uns im Querschnitt nur als eine gekörnte Masse, welche namentlich gegen den Aussenrand immer dichter auftritt, und dort kaum mehr die Trennung in einzelne zusammengehörige Komplexe, d. h. die Querschnitte der Muskelfasern zulässt. In den tieferen Partien ist dies jedoch leicht zu beobachten und die Zugehörigkeit zu Muskelfasern namentlich an solchen Stellen festzustellen, wo die Querfasern mehr tangential getroffen sind. Die gekörnte Masse nimmt nach unten immer mehr ab, so dass zugleich dadurch auch der Schliff viel heller erscheint. Was uns aber zunächst in die Augen fällt, sind die massenhaften pelluciden Stäbchen, welche wirr durcheinander gelagert die ganze untere Hälfte erfüllen, und wenn auch weniger zahlreich, in der gekörnten oberen Hälfte auftreten. Ausserdem sehen wir die gekörnte Masse scheinbar in Segmente zerlegt durch schmale helle Stränge, welche sich von unten nach oben in ziemlich regelmässigen Abständen durchziehen. Wie die hellen Stäbchen zu deuten sind, habe ich schon erwähnt, es sind die tangential getroffenen Fasersträge von dem ersten Typus. Wir sehen demnach im Querschliff durch den Mantel eine untere Hälfte, welche erfüllt ist von wirr durcheinander laufenden Faserzügen, die gleichsam ein verfilztes Gewebe darstellen. Diese Faserzüge treten auch noch in der oberen Hälfte zwischen der gekörnten Masse auf, die uns die quer getroffene Ringmuskulatur des Mantels darstellt; diese selbst wird wieder scheinbar gegliedert durch einzelne Faserzüge vom ersten Typus, welche von unten nach oben, d. h. von innen nach aussen verlaufen. Die äusserste Schichte mit ihrer zarten Längsfaserung ist an unserem Präparat nicht mehr sichtbar, sie würde eine dritte dünne äussere Lage bilden mit gekörnelten Längsfasern. Auch an Schnitten, welche ich in derselben Orientierung von recentem Material anfertigte, bekam ich ein ganz ähnliches Bild, namentlich stimmte das Bild der quergeschnittenen Muskelsubstanz sehr gut überein und diese zeigte sich gleichfalls von Vertikal-Fasern durchsetzt und gleichsam gegliedert. Ich bin jedoch zu wenig Histologe und Physiologe, um mir ein Urteil

über diese Gewebe zu erlauben, und muss dies Männern vom Fach überlassen. Ich halte es nur für meine Aufgabe, auf den wunderbaren Erhaltungszustand aufmerksam zu machen, an der Hand von einzelnen mikroskopischen Bildern.

Eines der interessantesten Bilder liefert uns ein Präparat, das der weissen Substanz der Arme entnommen ist (Taf. V Fig. 8). Wir sehen in der Muskelsubstanz ein fortwährendes Alternieren von ausgezeichnet granulierten Längsfasern und einem System von kreuzweis durcheinander laufenden Fasern. Die in ihrer Längsrichtung getroffenen Muskelfasern zeigen, wie schon erwähnt, auffallende Ähnlichkeit mit dem von Owen gegebenen Bilde, besonders durch den Umstand, dass die einzelnen Fasern gegliedert erscheinen, indem die Körnelung sehr grob und doch wieder in ganz bestimmten Reihen auftritt. Während in diesen Partien die einzelnen Fasern dicht gedrängt nebeneinander liegen, finden wir sie in den Zwischenschichten bedeutend sparsamer vertreten. Die quer und tangential getroffenen Fasern dieser Zwischenlagen sind gleichfalls gekörnelt und zeigen sehr scharfe Begrenzungslinien. Eine Erklärung dieses eigentümlichen Strukturbildes ist natürlich sehr schwierig und unsicher, es lässt sich nur bestimmen, dass wir im Arme eine ausgesprochene Gliederung der Muskelmassen erkennen, deren Fasern verschieden orientiert sind. Es ist dabei auch noch in betracht zu ziehen, dass wir ein vollständig plattgedrücktes Gewebe vor uns haben, dass also die einzelnen Lagen ganz andere Dimensionen gehabt haben können. Immerhin ist aber darauf hinzuweisen, dass gerade in der Armmuskulatur die Richtung der Muskelfasern schichtenweise verschieden orientiert sind, und Ringmuskeln mit Längsmuskeln in mehreren Lagen abwechseln. Es liesse sich dadurch einigermassen wenigstens dieses interessante Bild an *Loliginites* erklären.

Es wäre mir leicht, noch eine Reihe interessanter mikroskopischer Bilder vorzuführen, denn beinahe jedes Präparat bringt wieder eine neue Überraschung, sei es in der Lagerung, sei es im Erhaltungszustand der Muskulatur, aber es liegt das nicht in meiner Absicht, und würde auch vorderhand noch zu keinem weiteren Resultate führen, als den ganz ausgezeichneten Erhaltungszustand unseres Exemplars, sowie die Erhaltung fossiler Muskulatur überhaupt zu beweisen, und dies ist meiner Ansicht nach schon durch die vorgeführten Präparate geschehen.

Ein Rätsel bleibt es immer noch, wie wir uns einen derartigen Erhaltungszustand zu erklären haben. An eine sekundäre Infiltra-

tion, also eine Art von Pseudomorphose nach organischer Substanz, ist kaum zu denken, in solchen Fällen geht regelmässig die zartere mikroskopische Struktur verloren und werden nur die Umrisse genau wiedergegeben. Ich erinnere dabei an die verkiesten Kalkschalen etc. Ausserdem lassen sich verschiedenartige Mineralien optisch nachweisen, darunter eine offenbar amorphe Substanz. Anderseits ist (QUENSTEDT und ZITTEL) auch schon auf die im Körper der Cephalopoden enthaltenen Kalksalze hingewiesen worden, die sich niedergeschlagen haben sollen, und so gleichsam ein Negativ der Fasern gebildet hätten. Ich weiss nicht, wie es sich mit der Menge dieser Kalksalze verhält und welches ihre Zusammensetzung ist, aber dagegen spricht entschieden das mikroskopische Bild, das uns nicht das Negativ, sondern das Positiv der Muskelfasern zeigt. Ausserdem ist, wie erwähnt, derselbe Erhaltungszustand auch an Fischen und Sauriern sichtbar, so dass er nicht auf eine lokale Eigenschaft der Cephalopoden, sondern auf ein allgemeineres Prinzip zurückzuführen ist. REIS sucht, so viel ich weiss, seine Erklärung in der Bildung von Apidocire (Leichenwachs), das zur Konservierung beigetragen hat, doch ist die eingehende Abhandlung hierüber noch abzuwarten. Ich für meine Person erkläre mir die Erhaltung vorerst noch durch einen langsamen Umwandlungsprozess, bei welchem die Muskelsubstanz selbst chemisch mitgewirkt hat. Es ist z. B. die in der Muskelsubstanz und Lymphe enthaltene Phosphorsäure im stande, unter günstigen Umständen eine Menge des im Wasser gelösten kohlensauren Kalkes zu binden, und als phosphorsauren Kalk in der Muskelmasse selbst niederzuschlagen, wodurch weder die Form noch das Strukturbild der Muskelzelle alteriert zu werden braucht. Dadurch ist auch der Umstand zu erklären, dass die Analysen von fossiler Muskulatur, welche REIS machen liess, in der Hauptsache phosphorsauren Kalk ergaben. Dass natürlich damit noch keine vollständige Erklärung gegeben ist, gebe ich gerne zu, und sind jedenfalls noch eine Reihe von andern Faktoren herbeizuziehen, diese aber zu ergründen muss ich vorerst noch andern überlassen.

Ich habe dieses schöne Exemplar eines fossilen Cephalopoden, das zu einer Reihe von interessanten Untersuchungen Gelegenheit geboten hat, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. K. v. ZITTEL in München in dankbarer Anerkennung gewidmet und *Loliginites Zitteli* genannt.

---

eine Zugehörigkeit dieser Kopfstacheln zu dem kleineren *Acrodus lateralis* zu denken.

Wir lernen also mit diesen früher als *Ceratodus* angesehenen Gebilden neue sehr typische Skeletteile von Selachiern kennen, welche denselben Formen angehören, denen wir den Reichtum an Zähnen in dem Bonebed verdanken, und zu welchen auch die Ichthyodoruliten zu rechnen sind. Drei Haupttypen dieser Kopfplatten sind im allgemeinen bis jetzt bekannt:

1. *Sphenonchus* Ag., nachgewiesen durch Smith Woodward als zu *Asteracanthus* gehörig; weisser Jura von England.
2. *Hybodonchus* Eb. Fraas, zu *Hybodus* gehörig; unteres und oberes Trias-Bonebed, unterer Lias von Lyme Regis.
3. *Acrodonchus* Eb. Fraas, zu *Acrodus* gehörig; unteres und oberes Trias-Bonebed, unterer Lias von Lyme Regis.

Nachtrag. Inzwischen ist die Arbeit von Smith Woodward: Catalogue of fossil Fishes in the British Museum Part I im Drucke erschienen, worin eine grosse Anzahl liassischer Hybodonchen und Acrodonchen beschrieben und abgebildet wird; so vor allem von *Hybodus Delabechei* (No. 39880) und *Hybodus medius* (No. 41103), sowie *Acrodus auningiae* (No. 2146), bei welchen Exemplaren sich die Kopfstacheln im Zusammenhang mit dem übrigen Kopfskelet fanden.

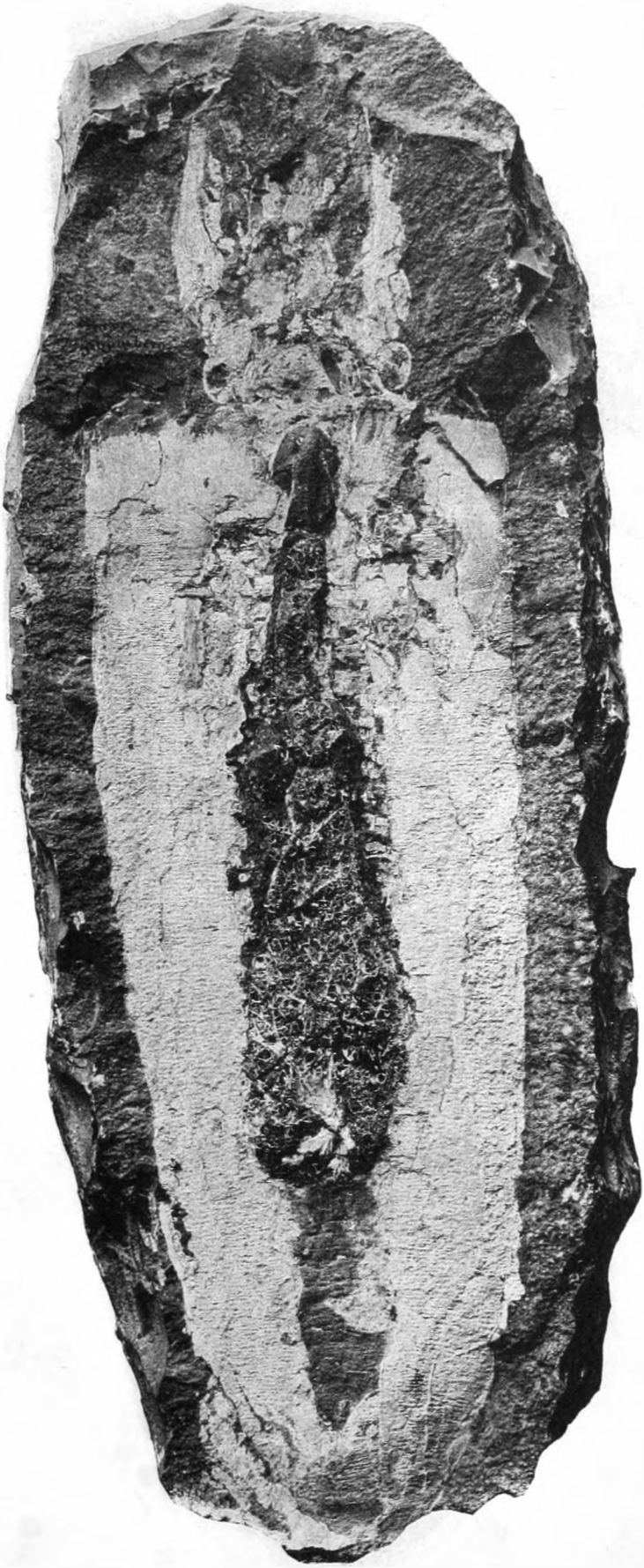
Tafelerklärung.

Tafel IV.

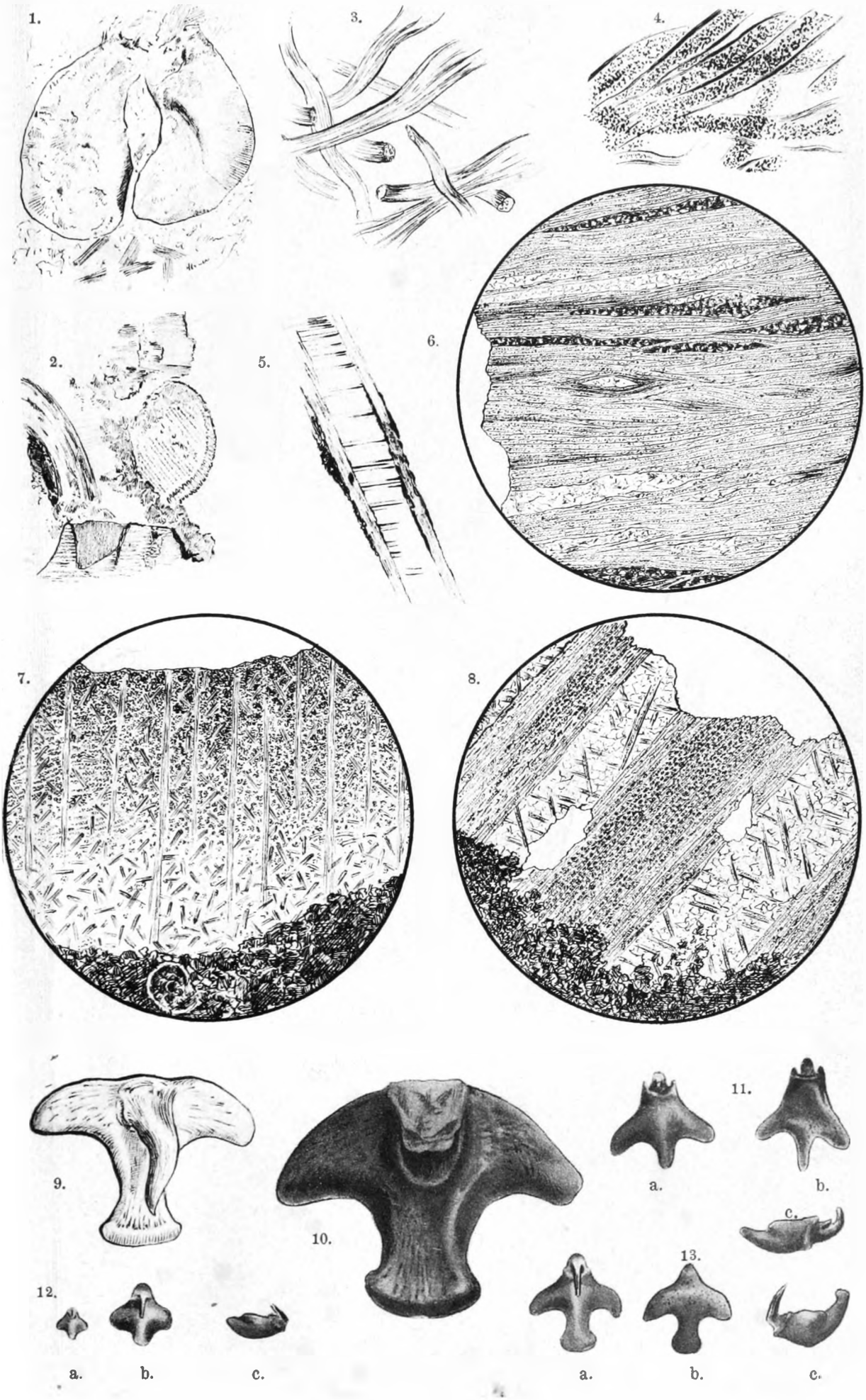
Fig. 1. *Loliginites Zitteli* Eb. Fraas. Herausgespaltenes Exemplar aus den Laibsteinen des Lias ε von Schömberg. Etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr. (Länge 46 cm.)

Tafel V.

Fig. 1. *Loliginites Zitteli*, untere Kieferplatte, nat. Gr. S. 224.
Fig. 2. desgl., rechtes Auge mit umgebender Muskelsubstanz, nat. Gr. S. 223.
Fig. 3. desgl., verfilztes muskulöses Gewebe. × 400. S. 227.
Fig. 4. desgl., Muskelfasern mit gekörnter Substanz gefüllt. × 400. S. 228.
Fig. 5. desgl., einzelne quergestreifte Muskelfaser. × 700. S. 228.
Fig. 6. desgl., Horizontalschliff durch die quergestreifte Mantelsubstanz mit parallel gelagerten Muskelfasern. × 120. S. 229.
Fig. 7. desgl., Querschliff durch die Mantelsubstanz mit Querschnitten der gekörnten Muskelfasern und verfilztem Gewebe. × 120. S. 230.
Fig. 8. desgl., Horizontalschliff durch die Muskelsubstanz der Arme mit verschieden gelagerten Faserzügen. × 120. S. 231.
Fig. 9. Kopfstachel von *Hybodus Delabechei* Charlesworth (Smith Woodward: Catalogue of fossil Fishes Part I p. 259, Taf. VII) aus dem unteren Lias von Lyme Regis.
Fig. 10. *H. infracloacinus* Eb. Fraas; von oben, nat. Gr. Muschelkalk-Bonebed von Crailsheim. S. 238.
Fig. 11. *H. trispinosus* Eb. Fraas; nat. Gr. Fig. 11a von oben, 11b von unten, 11c von der Seite; Muschelkalk-Bonebed von Crailsheim. S. 238.
Fig. 12. *H. pusillus* Eb. Fraas; Fig. 12a von oben, nat. Gr.; 12b von oben, 2:1; 12c von der Seite, 2:1; Muschelkalk-Bonebed von Crailsheim. S. 239.
Fig. 13. *Acrodonchus lateralis*; nat. Gr. Fig. 13a von oben, 13b von unten, 13c von der Seite; Muschelkalk-Bonebed von Crailsheim. S. 239.



Loliginites Zitteli Eb. Fraas.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
a.
b.
c.
12.
a.
b.
c.
13.
a.
b.
c.