

Pygmaeochelys Michelobana,

ein neuer Schildkrötenrest aus dem böhmischen Turon.

Von

Prof. Dr. GUSTAV C. LAUBE.

Mittheilung aus dem geologischen Institute der k. k. deutschen
Carl Ferdinands-Universität.

(Mit einer Tafel.)

Die an versteinerten Thierresten aller Art so reichen Ablagerungen der böhmischen Kreide hatten bisher nur ein einzigesmal auch solche einer Schildkröte geliefert. Sie wurden von A. E. Reuss in seinen „palaeontologischen Miscellen“¹⁾ beschrieben und abgebildet und befinden sich gegenwärtig im Besitze des böhmischen Landesmuseums. Reuss fand die aus einer Anzahl von in ihrer natürlichen Lage erhaltenen Neural-, Costal- und Marginalplatten bestehende Schildkrötenüberlieferung, als deren Lager der Pläner mit *Spondylus spinosus* Sw. von Patek bei Laun angegeben wird, übereinstimmend mit einer von Owen als *Chelone Benstedii* Owen (recte Mantel sp.) aus dem Middle Chalk von Kent beschriebenen Art²⁾ und belegte sie mit diesem Namen. Professor Dr. Anton Fritsch beruft sich in seiner Monographie über Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation unter Wiedergabe einer verkleinerten Abbildung in Holzschnitt auf Reuss's Abhandlung, wobei er zugleich richtigstellt, dass die fragliche Schildkröte nicht aus dem Scaphitenpläner (Zone des *Spondylus spinosus*), sondern aus

¹⁾ Denkschriften der kaiserl. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Cl. X. Bd. Wien 1856. S. 73 ff. mit VII Tafeln.

²⁾ Owen Monograph on the fossil Reptilia of the Cretaceous Formations Palaeontological Society 1851.

dem zu den Weissenberger Schichten gehörigen, von ihm als Wehlowitzer Fischpläner unterschiedenen Horizonte, somit aus der Zone des *Inoceramus labiatus* Schlth. stamme.¹⁾

Im verwichenen Sommer erhielt das geologische Institut der deutschen Universität durch die gütige Vermittlung des Herrn Rentmeister Fischer in Michelob den Rest einer Schildkröte, welchen Herr Stud. techn. Wilhelm Petraczek dort in dem nämlichen Horizonte, dem die turonen Grünsande mit *Acanthoceras Woollgari* Mant. unterteufenden Weissenberger Grobkalke, gefunden hatte und in dankenswerther Bereitwilligkeit unserem Institute überliess.

Verdient nun schon die Seltenheit des Vorkommens, dass dieser neue Fund bekannt gemacht werde, so treten bei näherer Untersuchung desselben noch einige Umstände hinzu, die eine eingehendere Beschreibung gerechtfertigt erscheinen lassen.

Die Michelober Versteinerung lässt die Oberseite der hinteren Hälfte des sehr flachgewölbten Carapax einer sehr kleinen Schildkröte erkennen. Erhalten sind daran der 4.—8. Wirbel, die rechten und linken 4.—8. Costalplatten und der Rand, welcher jedoch auf der linken Seite mit den distalen Enden der 4.—7. Costalplatte abgebrochen ist. Dazu kommen noch einige weitere Knochentheile. Der Erhaltungszustand ist nicht der beste. Sämmtliche Theile mit Ausnahme der 4. Neural- und 4. rechten Costalplatte sind durchgespalten, lassen den inneren Bau erkennen und bilden einen äusserst dünnen braungelben Beleg auf dem graulichweissen Gestein.

Während die Rippenplatten radialstrahlig angelegt und in der 4., 6. und 7. linken deutlich einen feinen, die Knochen der Mitte nach durchziehenden Canal erkennen lassen, zeigt die 4. Neuralplatte und der Rand ein lockeres, spongiöses, rundzelliges Gefüge. Die erhaltenen Oberflächen der 4. Neural- und 4. Costalplatte lassen auch auf der Oberseite feine radiale Ossificationsstreifen sehen. Der 5., 6. und 7. Wirbelkörper ist zerstört, im Innern ist das feine Medullarrohr aufgedeckt. Am 8. Wirbelkörper erkennt man die kurzen vorderen Zygapophysen, eine kleine rhombische, concentrisch genarbte Haftstelle für die (fehlende) Neuralplatte und die linke Parapophyse, an welche das 8. linke Costal angeheftet war. Die beiderseitigen 4. Costal-

¹⁾ Dr. Anton Fritsch, die Reptilien und Fische der böhm. Kreideformation, Prag 1878, S. 4.

platten sind schlank, strahlenförmig, an der Berührungsstelle mit der Neuralplatte durch eine feine Naht verbunden. Die folgenden Costalplatten gleichen den früheren, doch zeigen sie eine deutliche spatelförmige Verbreiterung nächst der Wirbelsäule, mit welcher sie einander berühren, und nehmen allmählig eine bogenförmige Krümmung nach rückwärts an. Die 8. Costalplatten sind säbelförmig einwärts gekrümmt. An der linken bemerkt man, es ist dies auch an der 7. linken zu sehen, wie sich die Platte oberhalb der Erweiterung plötzlich verengt, einen kurzen Hals bildet, der mit einem flachen Knöpfchen an die früher erwähnte Ansatzstelle am Wirbel anlenkt, nachdem mit der Neuralplatte auch die Oberseite der Costalplatte verloren gegangen ist, und sich neben dem Wirbelkörper beiderseits flügel förmig erweitert. Alle in ihrer ganzen Länge erhaltenen Costalplatten tauchen bis in die Mitte des Randes in dessen Knochenmasse ein und sind durch schmal dreiseitige weit gegen die Wirbelsäule aufreichende Lücken getrennt. Der Rand ist hinter dem 4. Costale 9 *mm*, sonst 10 *mm* breit. Am Aussenumfang verläuft sein Umriss buchtig, eine Verlängerung im Pygaltheile ist nicht zu erkennen, wahrscheinlich aber abgebrochen. Die Abtheilung in einzelnen Randplatten durch Nähte ist nicht wahrnehmbar. An ihrer Stelle sieht man von Innen nach Aussen quer hindurchgehende gerade Röhren, unter und neben welchen die spongiöse Knochenmasse nirgendwo eine Trennung oder Abgliederung in einzelne Randplatten erkennen lässt, so dass man zu der Annahme kommt, es müssen die Randplatten vollkommen untereinander verknöchert sein.

Innerhalb des Raumes zwischen dem 8. Costalplattenpaar und dem Rande sind zwei gegen einander symmetrisch liegende radialstrahlige Knochenplatten sichtbar, welche ich für die distalen Enden des Beckens halte. Zwischen der 6. und 7. rechten Costalplatte liegen zwei rundlichvierseitige, dünne, hornartige Blättchen, die werden als Neuralscuta angesehen werden können.

Auf der zur Gesteinsfläche, welche den Carapax trägt, rechtwinklig stehenden linken Bruchseite ist das proximale Ende des linken Femur sichtbar. Der Knochen ist der Länge nach durchgespalten und zeigt im Innern cavernöse Knochenmasse, die äussere feste Rinde muss sehr dünn gewesen sein. Die Diapophyse krümmt sich auf der Innenseite stärker als auf der Aussenseite in den Gelenkskopf, sie hat 3 *mm*, letzterer 5 *mm* im Durchmesser.

Ueber die in Millimetern festgestellten Masse gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft, in welche ich zum Vergleiche die an den entsprechenden Theilen am Reuss'schen, und an dem von Owen auf Tafel I a. a. O. abgebildeten Exemplare gefundenen Zahlen hinzugefügt habe.

	Schildkröte v. Michelob	Reuss's Exempl. v. Patek	Owen's Exempl. abgeb. a. a. O. T. I.	
Länge vom Vorderrand des 4. Wirbels zur Umrandung am Pygidium . . .	43	—	76	Der Aussenrand der Pygialplatte an dem Michelober Stück abgebrochen
Breite vorn über die 4. Costalplatte und die Ränder	67	88	96	Am Michelober Stück fehlt der linke Rand
Breite von der Mitte der 4. Neuralplatte bis zum Aussenrand . . .	33.5	44	48	Am Reuss'schen Exemplare links gemessen
Länge der Costalplatte 4 r.	29	39	39	
Breite derselben an der Neuralplatte	8	10	13	
Länge der Costalplatte 5 r.	26	38	33	
Breite derselben an der Neuralplatte	8	12	12	
Länge der Costalplatte 6 r.	24	30	30	Am Reuss'schen Exemplar nicht ganz vollständig
Breite derselben an der Neuralplatte	—	10	7	
Länge der Costalplatte 7 r.	21	—	24	
Breite	—	—	10	
Länge der Costalplatte 8 l.	17	—	18	In gerader Linie gemessen
Breite der lappenf. Erweiterung v. Cost. 8 l.	5	—	11	
Breite des Randes hinter Costalpl 4 r	7	10	9	Pateker Exemplar 4 l. gemessen.
Breite des Randes zwischen Costalpl. 6—7 r.	10	—	10	
Länge der Lücke zwischen Costalpl. 4 und 5 r.	19	17	15	
Breite der Lücke zwischen Costalpl. 4 und 5 r.	4.5	10	8	Nächst dem Rande gemessen
Verhältnis der Länge vom Vorderrande des 4. Wirbels zur Umrandung des Pygidiums zur Breite über die 4. Costalplatten und die Ränder. Die Länge = 1	1 : 1.56	1 : 1.24	1 : 1.26	

Es ist wohl nun zunächst die Frage zu erörtern, ob der Michelober Schildkrötenrest mit jenem von Patek einer und derselben Art zugehöre?

Da mich Herr Prof. Dr. Anton Fritsch dadurch zum lebhaftesten Danke verpflichtet hat, dass er mir das Reuss'sche Originalexemplar zur Benützung überliess, bin ich in die Lage versetzt, einen Vergleich, so genau als dies überhaupt möglich ist, anstellen zu können.

Hiebei stellen sich zunächst darin Schwierigkeiten entgegen, dass der in der Michelober Versteinerung erhaltene Theil des Carapax an der Pateker zum grössten Theile nicht vorhanden, und dass der Erhaltungszustand der letzteren, da ihre Knochen wahrscheinlich ursprünglich verkiest und dann in Brauneisenstein verwandelt und hinweggeführt, von derselben sohin nur ein Hohldruck vorhanden, noch weniger gut als jener ist. Soweit daher ein Vergleich möglich ist, ergibt sich Folgendes:

Abgesehen von dem Grössenunterschiede — die Michelober Schildkröte erreicht kaum die Hälfte des Masses der Pateker, — wird man zwischen beiden Stücken sofort eine grosse Aehnlichkeit erkennen, so dass man zunächst wohl nur an eine Altersverschiedenheit beider Individuen denken möchte. Aber bei näherer Vergleichung treten doch einige Merkmale hervor, welche erwogen werden müssen. Zunächst deutet der Umriss des Michelober Stückes auf einen nahezu kreisrunden Umfang des Discus hin, während dieser bei dem Pateker ein ausgesprochen ovaler ist. Die Länge des ersteren verhält sich zur Breite wie 1:1.56, während sie bei letzterem fast gleich 1:1.24 ist. Die Costalplatten sind bei dem Michelober Stück viel schlanker und schmaler als bei dem Pateker. Wollte man hierin auch einen Ausdruck jüngeren Alters erkennen, so tritt doch in den beiderseitigen Rändern eine sehr bemerkenswerthe Verschiedenheit hervor. Der Rand der Michelober Schildkröte ist im Verhältnisse breiter als bei der Pateker, und was besonders auffällig ist, er ist ganz verknöchert. Reuss schreibt ausdrücklich von den gezackten Verbindungsnähten zwischen den einzelnen Marginalplatten, sie treten auch sehr scharf an dem Stücke hervor und sind an demselben als stehengebliebene Steinkerne zwischen den Hohldrücken der 5. und 6., 8. und 9. Randplatte zu erkennen, während die Trennung dieser an dem Michelober Rest nicht zu

erkennen, nur in der oben beschriebenen Art angedeutet ist. Und hierin scheint vor allem ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal nicht nur von der zunächst verglichenen, sondern auch von anderen Schildkröten zu liegen.

Reuss verglich seine Schildkröte mit der von Owen a. a. O. beschriebenen *Chelone Benstedii*¹⁾: „Mit grosser Wahrscheinlichkeit dürfte sich trotz dem sehr fragmentären Zustande unseres Fossilrestes ergeben, dass er derselben Species von *Chelonia* angehöre, welche Owen a. a. O. unter dem Namen *Chelone Benstedii* beschreibt und abbildet. Die Uebereinstimmung selbst in Beziehung auf die geringsten Charaktere ist so auffallend, dass sie nicht wohl verkannt werden mag“.

Dem letzten Satz kann ich nicht ohneweiters beipflichten, denn mir will scheinen, als ob bei eingehender Vergleichung des Pateker Restes mit Owen's Abbildungen doch einige Unterschiede hervorträten. Dies gilt namentlich von der fragmentären Partie des Rippenschildes (bei Reuss mit *g* bezeichnet), welche nicht recht zu den englischen passen will. Indessen muss man wohl dem Erhaltungszustande, der bei einer Vergleichung sehr hinderlich ist, Rechnung tragen und deshalb wenigstens vorläufig die von Reuss angenommene Wahrscheinlichkeit gelten lassen. Um ganz sicher zu gehen, wäre daher in der Bezeichnung dem *Benstedii* ein cfr. vorzusetzen, bis der Fund eines besser erhaltenen Stückes alle Zweifel widerlegt oder bestätigt hätte.

Ziehen wir die Abbildungen, welche Owen von *Chelone Benstedii* gibt, zum Vergleiche mit der Michelober Schildkröte heran, so fällt sofort als Unterschied die gestrecktovale, hinten etwas zugespitzte Form jener gegenüber der rundovalen dieser in die Augen. Die Verhältnisse der Länge zur Breite stellen sich hier wie 47 : 49, die Costalplatten sind viel breiter, die Lücken dazwischen kleiner, der Rand im Verhältnisse schmaler.

¹⁾ Eigenthümlicher Weise nimmt Reuss die Pateker Schildkröte in umgekehrter Stellung und vertauscht irrthümlich vorn und hinten, rechts und links in der Bezeichnung. Jenes Costal, welches Reuss mit *a 6* als 6. Rippenplatte der rechten Seite bezeichnet, entspricht seiner Form nach vollkommen dem bei Owen Tb. I. Fig. 1 mit I bezeichneten ersten Costale. Und hier ist ein Irrthum ausgeschlossen, weil der ganze Carapax bis auf die Pygalplatten erhalten ist. Es sind darnach auch folgerichtig die übrigen Bezeichnungen zu ändern.

Das könnten alles Altersunterschiede sein, wenn nicht eben die Beschaffenheit des Randes der Michelober Schildkröte auch hier eine wesentliche Abweichung erkennen liesse, indem auch an allen von Owen abgebildeten Exemplaren zwischen den einzelnen Randplatten eine gezähnte Naht scharf und deutlich hervortritt. Wollte man in dem Michelober Stück ein jüngeres Exemplar der *Chelone Benstedii* sehen, so müssten entsprechend den schmälern Costalplatten auch die Randplatten lockerer und leichter beweglich in einander fassen, zumal diese später zu verknöchern pflegen als die Costalplatten.

Hermann von Meyer beschreibt ein junges Exemplar von *Chelydra Decheni* aus der Braunkohle von Rott bei Bonn¹⁾, das etwa halb so gross als die Michelober Schildkröte ist. An diesem sind die Randplatten „kaum durch die Scuta angedeutet“, die Verknöcherung beginnt vom Rande aus, u. z. „von der Grenze zwischen je zwei Randschuppen, mithin entfernt und unabhängig von den Rippenplatten. Von dieser randlichen Stelle aus schreitet das Wachsthum der Randplatten immer weiter fort, bis diese einen geschlossenen knöchernen Kranz bilden, wobei sie sich auch immer weiter ausdehnen“. — Die unter dem Namen *Aplax Oberndorferi* von H. v. Meyer beschriebene Jugendform von *Eurysternum* aus den Solenhofer Schiefer²⁾ lässt an dem einen Exemplare von derselben Grösse wie das erwähnte von *Chelydra Decheni* „von der begonnenen Randplattenbildung nichts erkennen“, in dem anderen Exemplar, dessen 4. Costalplatte 47 mm lang ist und die in ihrer Anlage mit der entsprechenden des Michelober Stückes grosse Aehnlichkeit zeigt, „berühren die langen, starken, gestreiften Rippenplattenfortsätze die Randplatten, von denen die siebente, achte und neunte rechte und die fünfte bis elfte linke angedeutet sind“. Die Randplatten erscheinen in der Abbildung als schmale, an einander gelenkte Knochenspangen, aber nur die 3. linke und die 4. rechte Rippe rühren an dieselben u. z. wo sie verschoben sind, die anderen erreichen sie nicht. Ihrer Grösse nach steht die Michelober zwischen diesen beiden Jugendformen, und man müsste annehmen, dass sie, wäre sie eine entsprechende Altersform, dies auch in der Ausbildung ihres Randes zeigen sollte. Das

¹⁾ Palaeontographica IV. Bd. S. 56 ff. Tb. IX. Fig. 4, 5.

²⁾ Herm. v. Meyer, Reptilien aus den lithographischen Schiefer. Frankfurt 1860, S. 129 ff. Tb. XVII, Fig. 3, XVIII, Fig. 1.

aber ist nicht der Fall. Nicht nur, dass die Rippenenden fast bis in die Mitte des Randes eintauchen, lässt er keine Spur einer Trennung in einzelne Randplatten durch hindurchgehende Nähte erkennen. Er ist so gut entwickelt, wie dies bei einem ausgewachsenen Thiere die Regel ist. Diesen festgefügtten Knochenrand muss man als ein Hindernis für ein weiteres Wachstum des Individuums ansehen; die Michelober Schildkröte kann nicht mehr auf einer so jugendlichen Altersstufe, wie die zwei angeführten stehen; es scheint nach allem eine ausgesprochene Zwergform zu sein, welche, wenn sich bei ihr auch die Lücken zwischen den Costalplatten in späterem Alter noch mehr und mehr schlossen, ein grösseres Umfangsmass des Carapax nicht erreicht hat.

Darin, finde ich, liegt auch ein wesentlicher Unterschied von Owen's Schildkröte begründet; jene kann nicht mit dieser identificirt, sie kann nicht als ein jugendlicheres Stadium derselben angesehen werden.

Andere fossile Schildkröten aus der Kreide entziehen sich einer Vergleichen. Dasselbe ist der Fall mit der in der Grösse ähnlichen *Chelonia Knorri* Gray¹⁾ aus den obereocaenen Schieferen des Mattberges bei Engi in Cnt. Glarus.

An den von Owen abgebildeten Exemplaren der *Chelone Benstedii* hat Rüttimeyer Merkmale entdeckt, welche schliessen lassen, dass die Ueberreste dieser „sehr jungen Thiere“ mit grösserer Wahrscheinlichkeit einer jungen Chelyde, als einer erwachsenen Meereschildkröte angehört haben²⁾. Neuerer Zeit wurde *Chelone Benstedii* zu dem Genus *Euclastes* Cope in Rüttimeyer's Familie der Chelonemydiden eingereiht³⁾. Die Familie umfasst Schildkröten, welche im Baue des Panzers Merkmale der Cheloniiden und Emyden vereinigen. Mehrere derselben sind auffallend klein⁴⁾. Letzterer Umstand würde bei der Michelober Schildkröte offenbar zutreffen. Zittel glaubt, dass auch die oben erwähnte, mehrfach beschriebene und abgebildete *Chelonia Knorri* Gray hierher gehört.

¹⁾ Palaeontographica IV. Bd., S. 84 ff. Th. XVI.

²⁾ Pf. L. Rüttimeyer, über den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten. Verhandl. der naturforsch. Gesellschaft in Basel 1874. 6. Thl. S. 3 ff.

³⁾ Zittel, Handbuch der Paläontologie III. Bd. S. 549.

⁴⁾ Zittel a. a. O. S. 525.

In eine entscheidende Discussion eingehen zu können, welche systematische Stellung der Michelober Schildkröte einzuräumen sei, dazu scheint mir bei Abgang der wichtigsten osteologischen Anhaltspunkte nicht die Möglichkeit geboten. Es handelt sich um eine Art, die vermöge ihrer kleinen Dimensionen und ihrer hervortretenden Aehnlichkeit mit *Euclastes* auf eine Zugehörigkeit zur Familie der Chelonemydiden hindeutet.

Mehr als eine Aehnlichkeit mit *Euclastes* aber wage ich nicht zu behaupten, der in der Beschaffenheit des Randes gelegene Unterschied scheint es vielmehr nicht zuzulassen, unsere Schildkröte bei diesem Genus unterzubringen, ich glaube wenigstens vorläufig für diese auch einen neuen Genusnamen vorschlagen zu sollen.

Ob dieselbe sicher in die Familie der Chelonemydiden gehöre, wage ich gleichfalls nicht zu entscheiden. Von der von Prof. v. Zittel gegebenen Diagnose der Chelonemydiden¹⁾ können nur die ersten beiden Sätze in Betracht kommen: „Rückenschild mässig gewölbt, rundlich; Discus von den Randplatten entweder durch kleine Lücken getrennt oder damit verbunden.“ Davon passt nur der erste; der zweite angesichts der grossen Lücken zwischen den Costalplatten nicht mehr. Es wäre also noch die geringe Grösse dafür anzuführen. Aus der Diagnose der Thalassemydiden²⁾ wäre zu erwägen: „Rückenschild schwach gewölbt, mehr oder weniger unvollständig verknöchert. Discus wenigstens mit den vorderen Randplatten durch Naht verbunden“. Auch hier passt der erste Satz und wohl noch besser als der der früher angeführten Diagnose. Zieht man dann den Carapax von *Eurysternum* H. v. Meyer³⁾ in Vergleich, so lässt sich nicht leugnen, dass zwischen dem Michelober und diesem sehr auffällige Beziehungen vorhanden sind; die Form der Costalplatten, die grossen Lücken zwischen diesen, der hinten breitere, vornhin verschmälerte Rand müssen auffallen.

Auch wenn man das von Herm. v. Meyer abgebildete Exemplar von *Idiochelys Wagnerorum* aus den lithogr. Schiefer⁴⁾ in Vergleich zieht, kann man eine Aehnlichkeit im Baue mit

¹⁾ Handbuch der Palaeontologie III. Bd. S. 525.

²⁾ Ebenda S. 527.

³⁾ Rept. a. d. lithogr. Schiefer S. 130. — Es stand mir ein vortrefflicher Gypsabguss des Münchener Originals zur Verfügung.

⁴⁾ Reptilien a. d. lithogr. Schiefer. S. 126. Tb. XVIII. Fig. 3.

unzweifelhaften Thalassemydiden nicht übersehen. Dazu bemerkt noch Rütimeyer¹⁾, dass die Schildkröten aus den lithographischen Schieferen Baierns durchwegs flache, meist sehr zarte Schalen haben, welche schon hiedurch, aber meistens auch durch erheblich geringere Körpergrösse von jenen von Solothurn verschieden sind. Es ist die Familie der Thalassemydiden noch in der Kreidezeit, wenn auch spärlich, vertreten; und so ist nach dem Gesagten ebenso die Annahme möglich, wenn nicht sogar berechtigter, dass die Michelober Schildkröte trotz ihrer kleinen Gestalt und ihrer Aehnlichkeit mit *Euclastes Benstedii* in die Familie der Thalassemydiden einzureihen wäre.

Nach diesen Erörterungen glaube ich die Michelober Schildkröte als eine neue Art mit dem Namen *Pygmaeochelys Michelobana* belegen und als eine zwerghafte, wahrscheinlich zu den Thalassemydiden gehörige Form charakterisiren zu sollen, die sich durch ihren rundlichen Carapax mit breitem, frühzeitig völlig verknöchertem Rand und schmale, lange Lücken zwischen den Costalplatten von anderen unterscheidet.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Pygmaeochelys Michelobana* Laube, in natürlicher Grösse. Original im Besitze des geologischen Institutes der deutschen Universität.
Fig. 2. Proximale Hälfte des linken Femur in natürl. Grösse.
Fig. 3. Achter Wirbel und achttes Costalplattenpaar vergrössert.
Fig. 4. Theil des Randes mit dem Ende der 6. Costalplatte bzw. Rippe vergrössert, um die zellige Knochenstructur und die röhrenförm. Canäle an Stelle der Randplattennäbte zu zeigen.

¹⁾ a. a. O. S. 103.

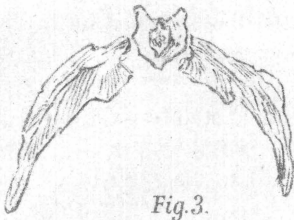


Fig. 3.

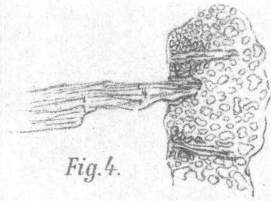


Fig. 4.

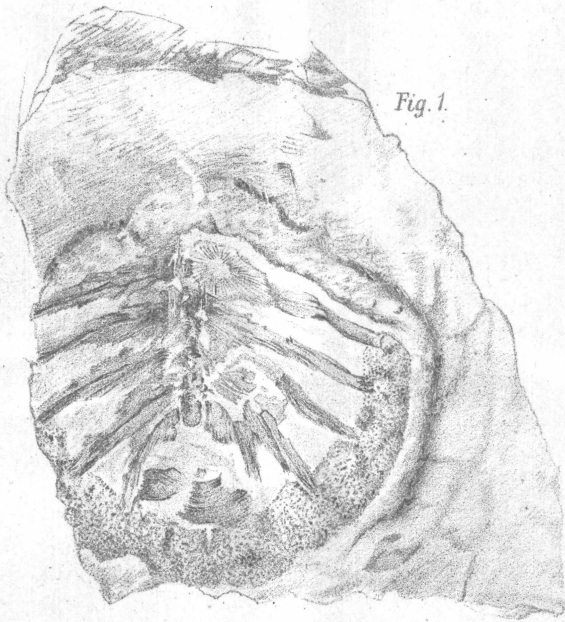


Fig. 1.

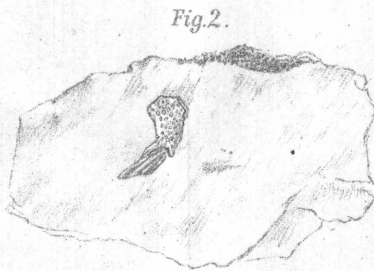


Fig. 2.