

Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne

von

B. Stürtz in Bonn.

Mit Tafel VIII—XIV, Fig. 1 (I—VII, Fig. 1).

Die Dachschiefer von Bundenbach, welche den mittleren Schichten des rheinischen Unterdevon angehören, sind seit langer Zeit bezüglich ihres Reichthums an Echinodermen und besonders an Seesternen bekannt. Eine Anzahl derselben hat Ferd. Roemer in der *Palaeontographica* Band IX 1862 publicirt. Es war jedoch damals nicht möglich, die in den Schieferplatten ganz versteckten Petrefacten deutlich zu erkennen, es konnten vielmehr nur die allgemeinen Umrisse derselben beschrieben und abgebildet werden.

Nachdem es nunmehr gelungen, den umhüllenden Dachschiefer von den ganz in Schwefelkies umgewandelten Seesternen auf mehrfache Art zu entfernen, ist nicht allein ein ungeahnter Reichthum an neuen Formen zum Vorschein gekommen, sondern es hat sich auch ergeben, dass selbst die allgemeinen bisherigen Beschreibungen in den meisten Fällen unzutreffend sind.

Die unter diesen Umständen wünschenswerthe neue Bearbeitung der Bundenbacher Seesterne soll durch diese Arbeit geliefert werden. Es stand zu diesem Zwecke ein reichhaltiges Material zur Verfügung, dessen Werth noch besonders dadurch erhöht wurde, dass die meisten Exemplare sowohl auf der dorsalen als auf der ventralen Seite herauspräparirt sind. Immerhin dürften indessen, da der Schwefelkies, aus welchem wie schon erwähnt, die Petrefacten bestehen, wenig geeignet ist, gewisse Einzelheiten des Baues zu erhalten, auch eine entweder nicht vollständig oder zu weit durchgeführte Präparirung falsche Bilder liefert, durch fernere Funde weitere Aufklärungen über die besprochenen Seesterne wünschenswerth sein.

Die wichtigsten Resultate der angestellten Beobachtungen mögen gleich an dieser Stelle Platz finden; auch sei schon hier angeführt, dass im Verlaufe der Bearbeitung auf Grund der Angaben, welche das Handbuch der Palaeontologie von Zittel und eine Abhandlung von Lütken über den Gegenstand enthalten, der Versuch gemacht wurde, die erweiterungsbedürftige Systematik der paläozoischen Ophiuren zu fördern und irrige Deutungen, welche in der bisherigen Litteratur über paläozoische Seesterne enthalten sind, zu berichtigen.

Echte Ophiuren, deren Gesamtbau, soweit derselbe erhalten ist, den lebenden entspricht, waren aus paläozoischen Schichten bisher nicht bekannt; im Dachschiefer von Bundenbach findet sich eine Gattung solcher in Gesellschaft unvollkommener paläozoischer Ophiuren.

Ebenso wie die rheinische Grauwacke bergen auch die Dachschiefer eine Anzahl echter Asterien in Gesellschaft von *Encrinasteriae*. Im Gegensatz zu dieser Mannigfaltigkeit der Formen im Unterdevon haben die cambrischen und silurischen Schichten aller Länder bisher nur einige ungewöhnlich einfache *Euryaliden* und *Encrinasteriae* geliefert.

Die Arbeit enthält die Beschreibung eines Repräsentanten der lebenden Gattung *Astropecten*, deren frühestes Vorkommen bisher erst aus dem Lias bekannt war. Auch alle anderen echten Asterien von Bundenbach sind mit lebenden Gattungen nahe verwandt; immerhin besitzen aber die devonischen Formen eigenthümliche Merkmale, welche bei den lebenden Arten verwandter Gattungen nicht vorkommen.

Da die neueren Forschungen zu dem Resultate führten, dass die von früheren Autoren mit lebenden Formen identificirten paläozoischen Vorkommnisse durchaus eigenartigen, ausgestorbenen Gattungen angehören, so bildet das hier beschriebene Exemplar von *Astropecten* den ersten und einzigen Repräsentanten lebender Gattungen von echten Asterien in paläozoischen Schichten.

Ophiureae verae.

Im Gegensatz zu den unvollkommen entwickelten paläozoischen *Euryaliden* werden, nach dem Vorbilde von Bronn, mit diesem Namen hier diejenigen fossilen Ophiuren bezeichnet, welche sich nicht durch wesentliche Merkmale von den lebenden Gattungen unterscheiden.

Ophiurella primigenia Stürtz.

Taf. VIII (I), Fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a.

Wie bereits erwähnt, ist diese echte Ophiure die erste, welche wir aus paläozoischen Schichten kennen lernen. Es liegen von derselben drei Exemplare vor, von welchen das beste, vollständigste, aber auch kleinste beiderseitig präparirt und abgebildet wurde. Das zweite Exemplar hat wulstige Arme, fast doppelt so grosse Dimensionen; seine Scheibe ist erhalten. Das dritte Stück gibt über die Beschaffenheit der Dorsalseite der Arme den vollkommensten Aufschluss und steht bezüglich seiner Grösse in der Mitte zwischen den beiden anderen. Beide letztgenannten Exemplare wurden nur zu den vergrösserten Darstellungen benutzt.

Die Scheibe von *Ophiurella primigenia* ist mässig gross und rund. Die fünf langen, dünnen anscheinend zerbrechlichen Arme tragen eine grosse Zahl einfacher, langer Stacheln.

Auf der Dorsalseite wird das fünftheilige Scheibencentrum durch die eine Rosette bildenden Scuta radialis zusammengesetzt. Die fünf Arme strahlen von den vorspringenden Ecken der Rosette aus. Eine unpaarige Reihe, in der Mitte mit einer tiefen Rinne versehener Scutella dorsalia bedeckt die Rückenmitte und wird beiderseitig von einer Doppelreihe von Scutella lateralia eingefasst. Diese Lateralschilder tragen besonders viele lange, nach vorwärts und seitwärts gerichtete Stacheln.

Auf der Bauchseite sind weder gewisse, den Ophiuren eigenthümliche Mundtheile, Papillen, noch Genitalöffnungen erhalten. Der von fünf dicken, vielleicht doppelten Oralschildern begrenzte offene Mund erstreckt sich bis in die Arme hinein. Das Ambulacralsystem der Arme wird von einer einfachen Reihe von Bauchschildern überlagert, während eine Doppelreihe von Seitenschildern die Armbedeckung vervollständigt. Die Poren liegen zwischen Bauch- und Seitenschildern. Letztere sind am oberen Rande nach innen mit Tentakelschuppen, nach aussen mit Stacheln besetzt. Bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf die Abbildungen verwiesen.

Die Classification der Bundenbacher Ophiure anbelangend, hat bereits Goldfuss unter dem Namen *Ophiura speciosa* ein Fossil beschrieben, welches in den wichtigsten Theilen dieselbe Bauart besitzt wie *Ophiurella primigenia*. Erstgenannte Ophiure wird von Zittel als typisch für die von Agassiz aufgestellte,

ausgestorbene Gattung *Ophiurella* angesehen. Lütken stellt dagegen *Ophiura speciosa* zu der lebenden Gattung *Ophiocoma*, indem er die Existenzberechtigung der Gattung *Ophiurella* überhaupt bestreitet. Zittel glaubt sich dieser Ansicht nicht anschliessen zu können, weil der *Ophiura speciosa* sowohl die für *Ophiocoma* charakteristischen grossen Radialschilder, wie auch die Zahnpapillen fehlen.

Ophiurella von Bundenbach hat nur mässig grosse Radialschilder und an den vorliegenden Exemplaren keine Zahnpapillen, welche letztere indessen, wie es bei fossilen Ophiuren meist der Fall ist, verloren gegangen sein können. Hält man demnach Lütken's Ansicht für die richtigere, so würde das vorliegende Petrefact an *Ophiocoma* anzuschliessen sein, wobei indessen zu erwägen bliebe, dass *Ophiurella* von Bundenbach, wie nicht minder die andern zu dieser Gattung bisher gerechneten Species, erst in sehr unvollständiger Weise bekannt sind und ihre Zugehörigkeit zu *Ophiocoma* als erwiesen nicht anzusehen ist.

Auf Grund vorstehender Darstellung dürfte daher für das hier beschriebene Fossil der Gattungsname *Ophiurella* beizubehalten sein.

Protophiureae.

Der genaueren Definition dieser nur aus paläozoischen Schichten bekannten Unterabtheilung der Ophiuren sei die von Lütken in seinen „Additamenta ad histor. Ophiuridarum“ ausgesprochene Ansicht vorausgeschickt, dass vielfach bei den paläozoischen Ophiuren wirklich vorhandene auf der Medianlinie der Arme aneinander stossende paarige Bauchschilder fälschlich als nicht verbundene Ambulacralwirbelhälften gedeutet wurden und solche Vorkommnisse mit den echten Ophiuren zu vereinigen seien. Dieser Ausspruch Lütken's dürfte wohl dahin zu ergänzen sein, dass es in der That zwar eine Anzahl solcher falsch gedeuteter Ophiuren gibt, das Vorkommen von Formen mit unverbundenen Ambulacralwirbelhälften, denen also die Bedeckung durch Bauchschilder fehlt, andererseits aber ebenso wenig in Abrede zu stellen ist.

Sowohl bei dem neuen Genus *Bundenbachia* als bei *Taeniaster* Billings (der nach der Uebersetzung des Autors nicht correspondirende, sondern wirkliche, nicht nur „scheinbar“ alternirende Wirbelhälften besitzt), ferner bei *Protaster Forbesi* Hall, sind nach den Abbildungen keine doppelten Bauchplatten, sondern unverbundene, alternirende Ambulacralplatten vorhanden. Diese sind an der Furche mit knopfartigen Wirbeln versehen und stimmen bezüglich ihres Baues mit denjenigen der *Encrinasteriae* überein. Bezüglich derjenigen Ophiuren, welche nach den Autoren oder doch thatsächlich alternirende Wirbelhälften besitzen, dürfte demnach die Ansicht von Lütken nicht zutreffend sein. Einigermassen zweifelhaft bleibt in dieser Hinsicht die Stellung von *Eugaster Logani* Hall, der zwar ebenfalls alternirende Ambulacralplatten hat, welchem dagegen aber die knopfartigen Wirbel fehlen.

Zu den Protophiuren werden demnach hier diejenigen paläozoischen Ophiuren gestellt, welche auf der Bauchseite der Arme correspondirende Ambulacralplatten besitzen. In Uebereinstimmung mit Lütken sind diese Platten nach Ansicht des Verfassers als doppelte Bauchschilder anzusehen, welche das ambulacrale System bedecken.

Die meisten Protophiuren sind ophiurenartige Thiere mit kleiner runder Scheibe und fünf langen Kriecharmen. Auf der Rückenseite ist im Scheibencentrum in der Regel eine fünftheilige Rosette vorhanden, welche durch die Radialschilder gebildet wird. Die innerhalb der Scheibe oft nur wenig sichtbaren Arme

strahlen von den Ecken der Rosette aus. Die Armbedeckung ist äusserst variabel, so dass jedes bisher bekannt gewordene Exemplar einer besonderen Gattung angehören dürfte. Es gibt, wenn die bisherigen Beschreibungen richtig sind, Protophiuren mit nur einer Doppelreihe stacheltragender Rücken-Schilder, solche mit je einer Doppelreihe von dorsalen und lateralen Schildern und endlich solche mit einer einfachen Reihe von dorsalen und einer Doppelreihe von lateralen Schildern. Zur Vergleichung der Protophiuren mit lebenden Formen bildet die Verschiedenartigkeit der Bedeckung der Armrücken einen trefflichen Anhaltspunkt.

Die dorsalen Lateralschilder betheiligen sich oft auch an der Bedeckung der Bauchseite, das heisst, sie sind mit den Lateralschildern der Bauchseite identisch. Auf beiden Körperseiten waren die Lateralschilder meist mit Stacheln versehen. Auf der Bauchseite sind Genitalöffnungen und viele accessorische Mundtheile noch nicht nachgewiesen. Die Mundbildung entspricht derjenigen der echten Ophiuren. Die Begrenzung der offenen Mundhöhle wird meist durch doppelte, zuweilen mit Papillen bestellte Oralschilder, bewerkstelligt. Die Oralschilder haben entweder mit den Bauch- oder mit den Seitenschildern der Arme Verbindung. Die ventrale Armbedeckung besteht stets aus einer Doppelreihe, auf der Medianlinie der Arme an einander stossender, aber dort nicht verbundener Bauchschilder. An der Innenseite dieser Schilder oder Platten, welche bisher als correspondirende Ambulacralplatten gedeutet worden sind, fehlen die für eine später zu besprechende Ophiuren-Abtheilung charakteristischen knopfartigen Wirbel. Die Bauchplatten nehmen den grössten Theil der Armbreite ein und werden durch eine Doppelreihe schmaler, stacheltragender Lateralschilder eingefasst. Eine Doppelreihe von Poren ist entweder auf den Aussenenden der Bauchschilder, oder zwischen diesen und den Seitenschildern vorhanden.

Zu den Protophiuren rechnet der Verfasser folgende Fossilien: *Protaster Miltoni*, *P. leptosoma* Salter, endlich *Furcaster palaeozoicus* n. g.

Wie sehr es einer Revision und Theilung der Gattung *Protaster* bedarf, bei welcher man Formen mit korrespondirenden und alternirenden Wirbeln untergebracht hat, möge noch der Vergleich von nur zwei Arten dieser Gattung zeigen!

Protaster Miltoni Salter, hat korrespondirende Wirbelhälften, nur eine Doppelreihe von Schildern auf der Rückenseite der Arme, auf der Bauchseite stehen die ambulakralen Stücke mit den Oralschildern in Verbindung. Wright bildet das Fossil mit einer Madreporenplatte auf der Rückenseite ab und stellt dasselbe desshalb zu den Asterien. *Protaster Forbesi* Hall, hat alternirende Wirbelhälften, die Oralschilder verbinden sich mit den Seitenschildern und zudem ist sowohl der Bau der ambulakralen Theile, bei beiden Gattungen ebenso verschieden von einander, als die Porenstellung. Der allgemeinen Besprechung der Protophiuren folge jetzt die Beschreibung des hierher gehörenden Bundenbacher Fossils.

Furcaster palaeozoicus Stürtz.

Taf. VIII. (I.) Fig. 4, 4a, 5, 5a.

Die Arbeiter in den Schieferbrüchen unterscheiden dieses Fossil als „kleine Gabel“. Roemer hat den *Furcaster* der gegenwärtig ungemein häufig ist, nicht abgebildet; es ist dem Verfasser auch nicht bekannt, ob etwa dieses Fossil in der Litteratur als *Ophiura asperula* von Bundenbach genannt wird.

29 Exemplare liegen von dieser Protophiure vor. Nur ein so reiches Material ermöglicht es, ein richtiges Gesamtbild von derselben zu gewinnen. Die meisten präparirten Platten haben einen äusserst geringen wissenschaftlichen Werth, weil die Verkiesung den Thierresten alle Deutlichkeit geraubt hat.

Furcaster palaeozoicus ist eine Protophiure mit runder Scheibe und fünf Armen. Diese sind platt auf der Bauchseite, etwas gewölbt auf der Rückenseite; ihre Länge beträgt bis zu 10 cm. Der dorsale Armbau war ursprünglich innerhalb der Scheibe wenig sichtbar.

Auf der Dorsalseite bilden die Radialschilder im Scheibencentrum eine Rosette, deren vorspringende Ecken die Ausgangspunkte der Arme sind. Die Bedeckung Letzterer besteht aus einer einfachen Reihe etwas hervorstehender Dorsalschilder, sowie aus einer Doppelreihe von Lateralschildern. Die in der Form variirenden Dorsalschilder sind der Länge nach in der Mitte vertieft, auch ist jedes derselben am vorderen Ende beiderseits mit einer ohrenförmigen Ausbuchtung versehen. An diese Ausbuchtungen schliesst sich nach innen der vordere Rand der mit Stacheln versehenen Seitenschilder an.

Auf der Bauchseite ist an einem Exemplar ein kleines Scutum buccale erhalten. Ueber andere wichtige Mundtheile sowohl, als über den Genitalapparat fehlt jeder Aufschluss. Die Mundhöhle umstellen fünf doppelte, sich mit den Seitenschildern der Arme verbindende Oralschilder. Die ventrale Armbedeckung ist meist undeutlich erkennbar. Die ersten Untersuchungen führten zu der Annahme einer unpaarigen Reihe von Ventralschildern; an besser erhaltenen Stücken konnte aber später mit Sicherheit erkannt werden, dass ein trennender Spalt über die Medianlinie der Arme verläuft. Als Armbedeckung ist demnach je eine Doppelreihe von Bauch- und von Seitenschildern zu verzeichnen. Im Sinne der bisherigen Autoren, abgesehen von Lütken, wären die doppelten Bauchschilder als getrennte, korrespondirende Ambulakralwirbel-Hälften zu deuten. Die grossen Poren liegen zwischen den Bauchplatten und den Seitenschildern.

Es erschien zweckmässig, die Abbildung eines vergrösserten Armstückes der Dorsalseite von *Protaster Miltoni* nach Salter kopiren zu lassen, um folgende Anmerkung verständlicher zu machen.

Protaster Miltoni cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 6 dieser Arbeit, wird von Salter dahin beschrieben, dass die Rückenseite der Arme ihre Bedeckung lediglich durch eine Doppelreihe stacheltragender Platten erhält. Eine solche Armbedeckung darf als ungewöhnlich bezeichnet werden. Jedes der erwähnten Schilder soll in der Nähe der Medianlinie der Arme, das heisst an seiner Innenseite, mit einer tiefen Ausbuchtung versehen sein. Beiderseits der Arm-Mittellinie schliesst sich nach vorne und aussen, an jede dieser Ausbuchtungen ein rundlicher, von einem Wall von Tuberkeln umstellter Raum für eine grosse Pore an. Wenn nun die Ausbuchtungen im Zusammenhange mit den doppelten seitlichen Räumen für die Poren als eine unpaarige Reihe von Dorsalschildern gedeutet werden, so ergibt sich bezüglich der dorsalen Armbedeckung eine auffallende Uebereinstimmung zwischen *Furcaster* cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 5a und *Protaster Miltoni* cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 6. Der letzteren Art würde bei dieser Annahme also auch eine einfache Reihe mit ohrenförmigen Ausbuchtungen versehener Dorsalschilder, und eine Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder eigenthümlich sein.

Auf der Bauchseite unterscheiden sich beide Protophiuren in der Hauptsache dadurch, dass einmal die ambulacralen Theile, einmal die Seitenschilder mit den Oralschildern zusammenhängen; verschieden ist ferner die Porenstellung.

Da ein gut erhaltenes, die Rückenseite von *Protaster Miltoni* zeigendes Original nicht zu Gebote stand, dürfte es gewagt erscheinen, lediglich auf Grund von Abbildungen die Behauptung aufzustellen, dass die Rückenbedeckung dieser Protophiure bisher irrig gedeutet wurde; weitere einschlägliche Untersuchungen an Originalen erscheinen nach vorstehenden Bemerkungen immerhin als wünschenswerth.

Es sei dazu bemerkt, dass die dorsale Armbedeckung mancher Exemplare von *Furcaster* zwar im Sinne Salter's gedeutet werden könnte, das Resultat wiederholter Untersuchungen gut erhaltener Stücke dieser Annahme aber entgegen steht.

Anhang zu den Ophiuren.

Helianthaster rhenanus Roemer.

Taf. VIII (I), Fig. 3, 3a.

Obgleich es gelang, an diesem, bereits von Roemer abgebildeten und beschriebenen Fossil eine Reihe wichtiger und neuer Beobachtungen anzustellen, so reichte das vorliegende Material zu einer definitiven Einfügung von *Helianthaster* in eine der hier besprochenen Ophiuren-Abtheilungen doch nicht aus. Bis zur Drucklegung dieser Arbeit stand überhaupt nur das abgebildete, fragmentarisch erhaltene Exemplar zu Gebote. Einige in den letzten Tagen erworbene bessere Stücke konnten nur noch zur Vervollständigung des Textes benutzt werden. Die nachfolgende Beschreibung ist aus diesem Grunde erheblich ausführlicher geworden, als dies nach der Abbildung erwartet werden konnte.

Helianthaster ist ein ophiurenartiger Seestern mit 14—16 Armen und einer ziemlich grossen Scheibe. Auf der Rückenseite der vorliegenden Reste dieses eigenthümlichen Thieres ist die Scheitelgegend nur an wenigen Stellen noch von einer schuppigen Haut bedeckt; sonst zeigt sich dem Beschauer lediglich der schwarze Dachschiefer. Die Arme sind innerhalb der Scheibe ebenso deutlich wie bei den echten Asterien sichtbar, von einer Hautdecke über denselben ist dort keine Spur erhalten. Die Radialschilder sind kräftig entwickelt und tragen Stacheln an ihren Innenseiten, welche von den Papillen der Oralschilder der Bauchseite nicht zu unterscheiden sind. Die Scheibe ist an manchen Stellen besonders am Aussenrande, mit mehr oder weniger kräftigen Platten belegt. Zwischen zwei Armen, hart am Aussenrande der Scheibe liegt eine wulstige Madreporenplatte. Diese Platte ist etwa $\frac{3}{4}$ cm lang, $\frac{1}{2}$ cm breit, ihr innerer Rand etwa $1\frac{1}{2}$ cm von den Radialschildern der einschliessenden Arme entfernt. Die Armbedeckung besteht auf der Rückenseite aus einer einfachen Reihe von Rückenschildern und aus einer Doppelreihe von Lateralschildern. Jedes Rückenschild hat eine in der Richtung der Medianlinie der Arme verlängerte Oeffnung, welche aus der Abbildung nicht ersichtlich ist. Es bleibt immerhin wünschenswerth, dass die dorsale Armbedeckung durch Beobachtungen an besser erhaltenen Exemplaren eingehender untersucht werde. — Die Seitenschilder tragen nach aussen gerichtete einzelne Stacheln; vielleicht dieselben, welche man auf der Bauchseite erblickt, da der verkieste Abdruck kaum $\frac{1}{2}$ mm dick ist.

Der centrale Theil der Bauchseite der untersuchten Stücke ist ebenfalls schlecht erhalten. Die auch auf der Abbildung innerhalb der Mundhöhle angedeuteten Hautfalten mögen der innere Abdruck der den Scheitel bedeckenden Haut sein. Doppelte Oralschilder, welche mundeinwärts mit Papillen besetzt sind, umstellen den Mund. Vor der Präparierung der Platten bilden die kleinen dicken Oralschilder unter der Schieferdecke die früher irrig gedeuteten „Höcker“.

Die ventrale Armbedeckung besteht aus einer fast die ganze Armbreite einnehmenden Doppelreihe auf der Medianlinie der Arme an einander stossender, aber dort nicht verbundener Bauchschilder und aus einer Doppelreihe, nur den äusseren Rand bildender, etwas hervorragender Seitenschilder. Letztere tragen je einen Stachel. Die Zweitheiligkeit der Bauchschilder ist namentlich in der Mundnähe deutlich erkennbar. Die Porenöffnungen befinden sich wahrscheinlich an den Aussenrändern der Bauchschilder.

Ueber den Genitalapparat und viele Mundtheile haben an den zu dieser Arbeit benutzten drei Exemplaren keine nennenswerthen Beobachtungen angestellt werden können. Es gelang auch nicht, ein verwandtschaftliches Verhältniss zwischen *Helianthaster* und den *Euryalae* nachzuweisen.

Die dorsale Armbedeckung von *Helianthaster* lässt sich einigermassen auf die lebende Gattung *Ophioglyphia* (*Ophioderma* pars) beziehen. Eine Bewaffnung der Radialschilder ist auch dem lebenden Genus *Ophiothrix* theilweise eigenthümlich. Wie bei *Helianthaster* so kennen wir auch bei *Ophiolepis* eine aus Platten bestehende Bedeckung der Rückenseite der Scheibe. Die Madreporenplatte liegt bei *Helianthaster* wie bei *Protaster Miltoni* auf der Rückenseite; bei keiner lebenden Ophiure befindet sich die Platte auf dieser Körperseite. Die Bauchseite von *Helianthaster* entspricht der allgemeinen Beschreibung der Protophiuren.

Ophio-Encrinasteriae.

Unter dieser Bezeichnung werden hier eine Anzahl der bereits von Zittel im Allgemeinen charakterisirten ophiurenartigen, paläozoischen Asterien zusammengefasst.

Die *Ophio-Encrinasteriae* stehen in einem nahen verwandtschaftlichen Verhältniss zu den Ophiuren, besitzen aber gleichzeitig in ihrem Bau gewisse Eigenthümlichkeiten, welche niemals den Ophiuren, wohl aber den *Encrinasteriae* zukommen. Die meisten Repräsentanten dieser Gruppe haben eine mässig grosse runde Scheibe und längere Kriecharme. Auf der Dorsalseite bilden die Radialschilder im Scheiben-Centrum eine geschlossene, fünfteilige Rosette, die fünf Arme strahlen von den vorspringenden Ecken dieser Rosette aus.

Auf der Oberseite sind die Arme innerhalb der Scheibe bei einigen Arten nur wenig sichtbar. Wahrscheinlich ist dieses Merkmal bei Lebzeiten der Thiere stets vorhanden gewesen. In den Fällen, wo das Armskelet jetzt mit aller Deutlichkeit wahrnehmbar, ist anzunehmen, dass dasselbe erst später, in Folge mancher Einwirkung, zum Vorschein gekommen ist.

Die Art der Armbedeckung ist variabel, besteht aber zumeist aus einer Doppelreihe auf der Medianlinie der Arme an einander stossender Rückenschilder und aus einer Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder. Letztere betheiligen sich wenn nicht immer, so doch oft, auch an der Bedeckung der Bauchseite und sind dann also mit den Lateralschildern dieser Seite identisch.

Die wesentlichen und besonderen Merkmale der *Ophio-Encrinasteriae*, sind auf der Bauchseite zu suchen.

Die Begrenzung der Mundhöhle wird durch doppelte Oralschilder bewerkstelligt, welche mit den Arm-Seitenschildern verbunden sind. Genitalöffnungen und accessorische Mundtheile sind noch unbekannt. Auf den Armen fehlen stets die Bauchschilder, welche das Ambulacralsystem der echten Ophiuren be-

decken. Eine offene Ambulacralrinne läuft wie bei den Asterien, zwischen den in der Mitte nicht verbundenen Ambulacralplatten, vom Munde bis zu den Armspitzen. Die Ambulacralplatten sind an der Furche in der Regel mit einem oder zwei knopfartigen Ambulacralwirbeln versehen. Die beiderseitigen Ambulacralplatten befinden sich wie bei den *Encrinasteriae* stets in Wechselstellung zu einander und sind gegen einander beweglich. Die den echten Ophiuren eigenthümlichen centralen Höcker der in der Mitte verwachsenen Ambulacralwirbel-Hälften fehlen den *Ophio-Encrinasteriae*, bei welchen Letzteren die betreffenden Theile nach Bau und Funktion mehr mit den *Encrinasteriae* übereinstimmen. Eine Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder bildet die seitliche Armeinfassung. Eine Doppelreihe von Poren für die Squamae tentaculares findet sich entweder auf den äusseren Enden der ambulacralen Theile, oder zwischen diesen und den Seitenschildern. Die bezüglichlichen Beobachtungen entbehren jedoch wegen der Kleinheit der Objecte und der mangelhaften Erhaltung oft der nöthigen Sicherheit.

Wenn Bronn mit Recht den echten Asterien mit korrespondirenden, die Encrinasterien mit alternirenden Ambulacralplatten gegenüber stellt, so braucht auch die Nothwendigkeit der Trennung echter Ophiuren mit verwachsenen und von Bauchschildern bedeckten Ambulacralwirbel-Hälften von denjenigen paläozoischen Vorkommnissen, deren ambulacrale Stücke weder in der Mitte verwachsen, noch von Bauchschildern bedeckt sind und in Wechselstellung zu einander sich befinden, wohl keiner weiteren Erörterung.

Ausser der noch zu beschreibenden neuen Gattung *Bundenbachia* gehören hierher:

Taeniaster Billings, dessen Ambulacralwirbel-Hälften nach Billings nur scheinbar alterniren und dessen Oralschilder mit den Seitenschildern verbunden sind. Seine Poren liegen auf den Aussenrändern der Ambulacralplatten. Eine Scheibe ist nicht vorhanden.

Protaster Forbesi Hall, welcher schon charakterisirt wurde. *Protaster Sedgwicki* Forbes, nach welchem die Gattung *Protaster* überhaupt aufgestellt wurde, trägt der Verfasser Bedenken hier anzureihen; an einer anderen Stelle wird diese vorläufige Ausschliessung näher begründet werden.

Hierher gehört ferner *Eugaster* Hall mit kleiner Scheibe, beweglichen Armen, stark alternirenden Wirbelhälften und eigenthümlicher Porenstellung. Seine Oralschilder sind ebenfalls mit den Seitenschildern verbunden.

Ptilonaster Hall mit 6 Tafelreihen der Bauchseite sonst wenig bekannt, darf nur mit aller Reserve hier untergebracht werden. — An diese Aufzählung reiht sich naturgemäss die Beschreibung der neuen Gattung von Bundenbach.

Bundenbachia Beneckeii Stürtz.

Taf. VIII (I), Fig. 7, 7a. Taf. IX (II), Fig. 1, 1a.

Vier beiderseitig präparirte Exemplare des seltenen Fossils lieferten das Material zu dessen Beschreibung.

Der neue *Ophio-Encrinaster* hat fünf kurze, an der Basis breite, an den freien Enden zugespitzte Arme und eine ziemlich grosse, rundliche, etwas dehnbare Scheibe. Die Grössenverhältnisse sind aus den Abbildungen ersichtlich.

Auf der Dorsalseite bilden wieder die Radialschilder im Scheibencentrum eine fünftheilige Rosette, von deren vorspringenden Ecken die Arme ausstrahlen. An dem abgebildeten Exemplar ist von den fünf Armen einer innerhalb der Scheibe unsichtbar, woraus zu schliessen, dass ebenso wie bei lebenden Ophiuren

die Arme auf der Rückenseite ursprünglich sämtlich innerhalb der Scheibe wenig erkennbar gewesen und erst nachträglich durch mechanische Einwirkung hervorgetreten sind.

Eine körnige Haut bedeckt die ganze Rückenseite und erschwert die Beobachtung von Einzelheiten, besonders bezüglich des Baues der dorsalen Armschilder. Ihr Bau wurde durch Auffindung eines zweiten besser erhaltenen Exemplars nachträglich erst aufgeklärt, cf. *Bundenbachia grandis* n. sp. Taf. IX (II), Fig. 2a.

Die Armbedeckung besteht aus einer Doppelreihe, auf der Medianlinie der Arme an einander stossender Scutella dorsalia und einer Doppelreihe schmaler Scutella lateralia, welche mit denjenigen der Unterseite wahrscheinlich identisch sind. Jedes dorsale Seitenschild trägt ein Bündel kleinerer und einen grossen Stachel. Die Armmitte ist etwas über das allgemeine Niveau des Abdruckes gehoben, auch ragen die Ränder der Seitenschilder etwas hervor, wodurch auf jedem Arm eine doppelte seitliche Einsenkung zwischen den dorsalen und den lateralen Schildern entsteht.

Auf der Ventralseite geben die Abdrücke weder über etwaige Genitalöffnungen, noch über accessorie Mundtheile Aufschluss. Fünf doppelte Oralschilder, die sich an die Arm-Seitenschilder anschliessen, bilden die Mundeinfassung. Beim Eintritt in die Arme verengen sich die Mundecken zu den bis zu den Armspitzen offenen Ambulacralrinnen, deren jede beiderseitig mit Ambulacralplatten bestellt ist, welche in der Mitte nicht verbunden und an der Rinne mit knopfförmigen Wirbeln versehen sind. Die Ambulacralplatten stehen in Wechselstellung zu einander und nehmen fast die ganze Armbreite ein. Die Poren sind nur selten und zwar auf den Ambulacralplatten, in der Nähe der Seitenschilder sichtbar. Letztere bilden mit einer Doppelreihe den Armrand und sind nach aussen mit Stacheln bestellt.

Bundenbachia hat eine Anzahl gemeinsamer Merkmale mit *Taeniaster*.

Nachträglich wurde noch ein fünftes Exemplar von *Bundenbachia Benecke*i präparirt, dessen Scheibe ziemlich symmetrisch vollständig beschuppt ist.

***Bundenbachia grandis* Stürtz.**

Taf. IX (II), Fig. 2, 2a, 3, 3a.

Es liegt nur ein beiderseitig präparirtes Exemplar dieses Fossils vor. Von der vorigen unterscheidet sich diese neue Species durch ihre bedeutende Grösse, lange, dicke, wulstige, an den freien Enden nicht zugespitzte Arme. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liefert die Art der Stachelbedeckung. Andere sehr wesentliche Differenzen konnten nicht gefunden werden. Es erscheint immerhin möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass *Bundenbachia Benecke*i eine Jugendform der hier zu beschreibenden Art darstellt. Konnte bei jener Species die Bauart der Dorsalschilder nicht ermittelt werden, so liegt hier der günstige Umstand vor, dass die Arme nur zum Theil von der körnigen Haut bedeckt sind und an den Stellen, wo diese fehlt, das Armskelett sich so zeigt, wie aus der vergrösserten Abbildung eines Armstückes ersichtlich ist. Ein Rückschluss auf die Art der dorsalen Armbedeckung auch von *Bundenbachia Benecke*i dürfte hiernach zulässig sein. Die Stacheln der dorsalen Scutella lateralia sind ziemlich kurz, ohne büschelförmige Anordnung; die Arme innerhalb der Scheibe wenig sichtbar.

Auf der Ventralseite sind die Armstacheln zahlreicher, aber verhältnissmässig viel kleiner als bei *Bundenbachia Benecke*i. Abgesehen von den Grössenverhältnissen, ist der sonstige Bau beider Species auf dieser Körperseite derselbe, eine Wiederholung der Merkmale daher überflüssig.

Asteriae verae.

Mit Ausnahme von *Roemeraster* und *Astropecten* besitzen viele echte Seesterne sowohl von Bundenbach, als auch aus anderen paläozoischen Schichten in ihrem dorsalen Armbau so erhebliche Abweichungen von lebenden Formen der Asterien, dass ihre Vereinigung mit einer derselben auch selbst in den Fällen unstatthaft erscheint, in welchen nahe verwandtschaftliche Beziehungen im Gesamtbau unverkennbar sind. Zur Vermeidung von Wiederholungen bei der Beschreibung der einzelnen Seesterne soll dieses unterscheidende Merkmal schon hier ausführlich besprochen werden. Es besteht darin, dass die Rückenseite der Arme solcher paläozoischer Formen durch eine Furche, welche der Medianlinie der Arme entspricht und genau dieselbe Lage wie die Ambulacralfurche besitzt, in zwei Hälften getheilt wird. Hart an diese Rückenfurche schliesst sich nach jeder Seite eine symmetrisch geordnete Reihe von inneren Rückenplatten oder von Knochenstücken an. Keine lebende oder ausgestorbene postpaläozoische Gattung, mit Ausnahme von *Tropidaster* Forbes, besitzt weder diese Rückenfurche, noch eine solche Doppelreihe von inneren dorsalen Skelettstücken auf den Armen. Bei der Beschreibung von *Tropidaster* äusserte sich Forbes über dieses Merkmal wie folgt:

„Ueber die Mitte der Arme läuft ein Kiel, oder eine Mittelrippe, welche durch eine Doppelreihe schuppiger, dachziegelförmig gestellter Platten gebildet wird. Dieser Kiel oder diese Mittelrippe ist bei keinem mir bekannten lebenden oder fossilen Seestern vorhanden, muss daher als ein besonderes Gattungsmerkmal betrachtet werden.“

Das Merkmal findet sich nun nicht allein bei denjenigen Seestern von Bundenbach, welche mit den *Astropectinidae*, also auch mit *Tropidaster* verwandt sind, sondern nicht minder bei der *Protasteracanthion* benannten Form. Auch diese Asterie besitzt auf der Rückenseite der Arme zwei Reihen von Knochenstücken, welche durch eine Furche auf der Medianlinie getrennt sind. Im Allgemeinen ähnlich gebaute lebende Gattungen, wie: *Asteracanthion*, *Pteraster* u. s. w. haben auf der Armmitte der Rückenseite entweder gar keine, oder doch nur eine einfache Reihe besonders gearteter Knochenstücke, an welche sich die übrigen Theile des Armgerüsts anschliessen.

Manche *Encrinasteriae* zeigen ebenfalls die geschilderten Merkmale, wie an einer anderen Stelle gezeigt werden soll; einige derselben sind schon längst bekannt und es erscheint daher um so auffälliger, dass die wichtige Eigenthümlichkeit nicht früher gewürdigt wurde.

Tropidaster aus dem Lias ist demnach bezüglich seines dorsalen Armbaues als der letzte Repräsentant ausgestorbener Formen zu betrachten, welche in paläozoischen Schichten in grosser Mannigfaltigkeit sowohl unter den *Asteriae verae*, als unter den *Encrinasteriae* vorkommen.

Roemeraster asperula Stürtz.

Taf. IX (II), Fig. 4, 4a, 5, 5a, 5b.

Dieser Seestern ist häufig und lieferte das Material zu den Abbildungen von *Asterias asperula* Roemer, l. c. Taf. XXII und XXVI. Die Abbildung auf Tafel XXV gehört dagegen nicht hierher.

Es liegen 19 Exemplare vor; bei den meisten sind die fünf Arme auf der Bauchseite derart zusammengezogen, dass von der Armbedeckung nur eine Doppelreihe von Randtafeln sichtbar bleibt. Die Grösse ist sehr variabel; die Arme haben eine Länge von 1—6 Centimeter und sind an ihren Spitzen

gerundet. Das grösste der vorliegenden Stücke wurde von der Rückenseite, ein kaum mittelgrosses dagegen von der Bauchseite abgebildet.

Auf der Bauchseite wird die Grenze der nicht erhaltenen Körperscheibe nach aussen lediglich durch je eine kleine Randplatte angedeutet, welche ausserhalb der Verbindungspunkte der benachbarten Arme liegt. An einem Exemplar wurde ferner zwischen einer der erwähnten Scheiben-Randtafeln und dem Verbindungspunkt zweier Arme noch eine kleine zweite, interbrachiale Tafel beobachtet. Die Arme liegen mit etwa drei Tafelreihen noch innerhalb der Scheibe. Die fünf engen Spalten des runden kleinen Mundes ziehen sich in die Ambulacralrinnen der Arme hinein. Die in Wirklichkeit etwas weniger deutlich als auf den Abbildungen erkennbaren Oraltafeln, stehen mit den äusseren Plattenreihen der Arme in Verbindung. Je eine Doppelreihe von ambulacralen, eckigen adambulacralen und starken Randtafeln bildet die Armbedeckung. Die Randtafeln tragen kleine Stacheln, betheiligen sich wahrscheinlich nur an der Bedeckung der Bauchseite und werden innerhalb der Scheibe durch gleichartig gebaute und gelegene Tafeln ersetzt. Ausfüllungsplatten der Arme kommen nicht vor, die Porenstellung ist unbekannt. Wenn schon die flache Unterseite mehrfache Merkmale der *Pentacerotidae* besitzt, so ist dies noch mehr bezüglich der gewölbten Oberseite der Fall. Hier besteht die Armbedeckung zunächst aus einer einfachen Reihe höckeriger, vorragender Platten, deren Lage der Medianlinie der Arme entspricht. Beiderseits dieser Mittelreihe ist ferner eine Doppelreihe von rundlichen platten Täfelchen vorhanden, während eine Doppelreihe stacheltragender, oben wenig sichtbarer Randtafeln endlich die Armeinfassung bildet. Diese Randtafeln der Oberseite scheinen bis zu den ventralen Randplatten hinabzureichen, bilden dann also sowohl den oberen, als den seitlichen Rand wie bei *Pentaceros*. Eine Verbindung der Rückenplatten unter sich ist an einzelnen Exemplaren mit aller Sicherheit wahrzunehmen. Detailbeobachtungen wie die hier angeführten lassen sich aber nicht an jedem beliebigen Exemplare anstellen.

Vom Scheitel ausgehend, ist immer die erste Platte der Arm-Mittelreihen kräftiger entwickelt als die folgenden. Je eine seitwärts von dieser ersten gestellte zweite Platte stellt die Verbindung der mittleren Plattenreihen der verschiedenen Arme unter sich her. Die Platten, welche in dieser Weise die Arm-Mittelreihen verbinden, bilden auch den äusseren Scheitelrand. Die seitlichen Plattenreihen der Arme verbinden sich von Arm zu Arm in derselben Weise wie die Mittelreihen. Entsprechend der Unterseite scheint zwischen je zwei Armen nur eine Scheiben-Randtafel vorhanden zu sein. Innerhalb des eingedrückten Scheitels bemerkt man noch einzelne höckerige Platten; die Madreporenplatte liegt stets zwischen zwei der seitlich gestellten Platten, welche die Mittelreihen der Arme mit einander verbinden, also ausserhalb des Scheitels.

Sowohl *Asterias acuminatus* Simonowitsch, als beide von diesem Autor beschriebene Arten von *Xenaster* sind, wie derselbe richtig angibt, mit *Roemeraster* verwandt. Identisch sind die Gattungen jedoch nicht, wie dies ein oberflächlicher Vergleich schon zeigt. Es sei ferner noch hier angeführt, dass *Xenaster margaritatus* und *Xenaster simplex* Simonowitsch ohne Zweifel verschiedenen Gattungen angehören. *Roemeraster*, *Xenaster simplex*, *Asterias acuminatus* und *Xenaster margaritatus* sind alle erheblich von einander abweichende, aber sämtlich mit den *Pentacerotidae* verwandte Formen. Den Letzteren steht *Xenaster margaritatus* überhaupt näher als irgend einer anderen lebenden oder ausgestorbenen Gattung.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen *Pentaceros* und dem grossen *Xenaster margaritatus* führt

Simonowitsch an, dass bei diesem die Poren der Dorsalseite nicht wahrnehmbar sind. Dem könnte man wohl entgegenhalten, dass es besonders bei einem Grauwacken-Steinkern selten gelingen dürfte, derartige feine Poren selbst dann nachzuweisen, wenn dieselben am lebenden Thiere vorhanden waren. Wichtiger ist ein zweites Unterscheidungsmerkmal. Bei *Xenaster margaritatus* bilden angeblich die oberen Randtafeln der Arme nicht vorwiegend auch den seitlichen Rand derselben. Die Scheiben-Randtafeln dagegen bilden sowohl den oberen, den seitlichen, als den unteren Rand, das heisst dieselbe Platte kommt oben, unten und an der Seite zum Vorschein.

In Anbetracht der sonstigen Uebereinstimmung zwischen *Pentaceros* und *Xenaster margaritatus* ist es trotz der bestehenden Differenzen auffallend, dass zeitlich so unendlich weit von einander entfernte Epochen zwei so ausserordentlich nahe mit einander verwandte Formen hervorgebracht haben.

Es muss hier noch angeführt werden, dass der fehlende Mundrand von *X. margaritatus* ohne Zwang so ergänzt gedacht werden kann, wie es der Mundbildung von *Pentaceros* entsprechen würde.

Gewisse, ungünstig für den Beobachter erhaltene Exemplare von *Roemeraster* zeigen wie schon angeführt, auf der Bauchseite lediglich marginale Armtafeln und dazu oft scheinbar eine grosse, sternförmige, tief in die Arme hinein ragende Mundhöhle. Scheiben-Randtafeln sind an solchen Exemplaren ebenfalls oft nicht sichtbar. Bei solcher Beschaffenheit hat *Roemeraster* sowohl auf der Bauch- als auf der Rückenseite scheinbar ganz denselben Bau wie der untersilurische *Stenaster pulchellus* Billings. Läge nur ein Exemplar in der geschilderten Erhaltung vor, so würde man leicht beide Seesterne irrtümlich in dieselbe Gattung stellen. *Stenaster (Urastrella) pulchellus* und *Stenaster Salteri*, beide von Billings beschrieben, dürften übrigens auch verschiedenen Gattungen angehören. — Das verwandtschaftliche Verhältniss zwischen *Palaeaster* und *Pentaceros* möge hier ebenfalls noch angedeutet werden.

Astropecten Schlüteri Stürtz.

Taf. X (III), Fig. 1, 1b, 2, 2a.

Das nur in einem Exemplar vorliegende Fossil ist äusserst selten; auch Roemer hat die Umrisse desselben nicht abgebildet.

Bei der für den Beschauer unvortheilhaften Lage, in welcher der Seestern in den Schiefer eingebettet wurde, ist es unmöglich, über die Beschaffenheit einiger Körpertheile Aufschluss zu erhalten. Die Mundbildung ist ebenso wenig erkennbar, als bei *Astropecten Phillipsi* Forbes, aus dem Lias. Es fehlen die kleinen adambulacralen Stücke der *Astropectinidae*, welche indessen an manchen Arten aus dem Lias auch nicht sichtbar sind. Die Lage der Madreporenplatte ist noch unbekannt; die Randtafeln der Oberseite befinden sich nicht mehr in geordneter Stellung und in der ursprünglichen Lage.

Trotz dieser Mängel ist die Asterie mit *Astropecten* zu vereinigen, da sowohl alle erhalten gebliebenen Körpertheile des Bundenbacher Fossils, als auch seine Bedeckung durch Stacheln und Paxillen durchaus der genannten lebenden Gattung entsprechen. Sollte man diese Zuthellung wegen der angeführten Bedenken nicht billigen können, so müsste man auch fast alle aus Jura und Lias bekannten Arten von *Astropecten* zu selbstständigen Gattungen erheben.

Das beiderseitig präparierte Stück zeigt auf einer Seite der Platte vier, auf der andern den fünften Arm von der Bauchseite. Diejenige Seite der Platte, welche nur einen Arm zeigt, ist nur theilweise präparirt worden; es fehlt hier die Ansicht desjenigen Armes, der auf der andern Seite der Platte abseits gerichtet ist. Auf dieser Seite ist ausserdem eine Anzahl von Paxillen abgelagert, welche den Rücken bedeckten. Es fehlt jede Andeutung darüber, dass etwa auch bei dieser Asterie die merkwürdige Zweitheiligkeit der Arme auf der Rückenseite vorhanden war, die an *Tropidaster* erinnert.

Astropecten Schlüteri ist als ein echter Seestern mit fünf etwa 10 Centimeter langen Armen zu charakterisiren, dessen ventrale Randtafeln mit langen einfachen Stacheln besetzt sind, während die Rückenbedeckung lediglich aus Randtafeln und Paxillen besteht. Die Scheibe ist klein, die nicht sichtbaren adambulacralen Stücke der *Astropectinidae* mögen unter den Randplatten der Arme verborgen liegen, wie denn die meisten Seesterne von Bundenbach nach der Bauchseite stark zusammengezogen sind. Die Arm-Randtafeln der Bauchseite überragen erheblich die Oberfläche der Platte. Die einfachen Stacheln dieser Tafeln sind kräftig entwickelt. Die Porenstellung auf den Ambulacralplatten ist aus der Abbildung ersichtlich. Je eine Scheiben-Randtafel bildet die Verbindung zwischen den benachbarten Armen. Auf der Rückenseite sind die Arm-Randtafeln nicht im Zusammenhang erhalten, sondern sie liegen zerstreut auf der Platte. Ebenso zerstreut liegen die zahlreichen Paxillen, welche, wie schon gesagt, den ganzen Rücken bedeckten.

Palastropecten Zitteli Stürtz.

Taf. X (III), Fig. 3, 3a, 4, 4a.

Die folgende Beschreibung fasst auf den Beobachtungen an zwei Exemplaren, von denen das eine theilweise auf beiden Seiten präparirt ist.

Die Asterie hat fünf Arme, steht der Familie der *Astropectinidae* nahe und vereinigt in sich gewisse Merkmale, welche den zu dieser Familie gehörenden Gattungen *Astropecten*, *Archaster*, *Asteropsis* und *Tropidaster* eigenthümlich sind. Von den angeführten Gattungen unterscheidet sich *Palastropecten* aber wieder durch seine Körperscheibe, welcher jede Art von Täfelung fehlt.

Die Scheibe des flachen Seesterns ist klein und rundlich; sie besteht aus einer dicken, körnigen, mit winzigen Stacheln besetzten Haut. Die Arme sind lang und verzüngen sich allmählich in der Richtung nach den Spitzen. Auf der Rückenseite der Arme besteht die Täfelung aus einer Doppelreihe dachziegelförmig gestellter Randplatten, welche einen etwas zackigen Aussenrand bilden. (cf. *Asteropsis*.) Die Randplatten tragen, besonders an ihren den Armspitzen zugekehrten Enden, einfache lange Stacheln. Innerhalb der Scheibe werden die Arm-Randtafeln durch ähnlich gebaute Tafeln in entsprechender Lage ersetzt, welche in der Nähe des Scheitels unter einem scharfen Winkel nach aussen abbiegend, die Verbindung der Arme unter sich herstellen. Der Bau der Armtafeln ist an dieser Stelle minder deutlich an den Originalen erkennbar als es nach der Vergrösserung erscheint. Die Erhaltung des von einer körnigen Haut überzogenen Scheitels ist auch zu mangelhaft, um eine genauere Untersuchung zu gestatten. Ausser den Randtafeln ist auf den Armen noch eine nackte Doppelreihe von inneren Platten vorhanden. Diese inneren Plattenreihen sind auf der Armmitte durch eine Furche von einander getrennt und bilden das mit *Tropidaster* übereinstimmende Merkmal, welches bei der allgemeinen Besprechung der *Asteriae verae* bereits ausführlich geschildert wurde. Tafel X (III) Figur 3a zeigt die innere Doppelreihe dorsaler Armplatten in dunkeler Schattirung.

Die Bauchseite der Asterie hat noch mehr gemeinsame Merkmale mit den *Astropectinidae*. Innerhalb der Scheibe setzen sich nur die Ambulacralplatten bis an die Mundgrenze fort, während ein Ersatz der Arm-Randtafeln fehlt. Die Stellung der Oraltafeln bezeichnet wie gewöhnlich die Vereinigungspunkte der benachbarten Arme. Die Ambulacraltafeln der Arme sind in der Nähe des Mundes lang und besonders an den Aussenenden zugespitzt. Die Oraltafeln haben eine eigenthümliche Form und Stellung. Eine Doppelreihe von Poren befindet sich auf den Ambulacralplatten und zwar ziemlich weit von der Furche entfernt. Adambulacrale Stücke sind nicht sichtbar. Der Raum innerhalb der breiten Furche ist mit Körnchen bedeckt. Die leeren Räume um die Ambulacralplatten dürften mit Furchenpapillen bestellt gewesen sein, doch sind solche an keiner Stelle erhalten. Die inneren, zugespitzten Enden der Randplatten reichen bis unter die Aussenenden der Ambulacralplatten. In ähnlicher Weise reichen nach Müller und Troschel die Randtafeln von *Archaster* bis an die Furchenpapillen. Die Beschuppung der Randtafeln ist meist nur da erkennbar, wo denselben die Stacheln fehlen. Auf jeder Randplatte sitzen 3—4 Schuppenreihen, von welchen jedesmal die oberste Reihe, besonders nach aussen hin, mit einer grösseren Zahl mässig langer Stacheln besetzt ist. Die beschuppten, stacheltragenden Randplatten der Arme bilden bekanntlich ein vorzügliches Merkmal der *Astropectinidae* auf der Bauchseite.

Der Arm oben links Taf. X (III), Fig. 4 ermöglichte die deutlichste Darstellung des Originals.

Eoluidia Decheni Stürtz.

Taf. XI (IV), Fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a.

„Grosse Gabel“ ist die vulgäre Bezeichnung für dieses Petrefact, welches von Roemer l. c. Taf. XXVII als *Asterias asperula* bestimmt wurde.

Die vorliegenden vier Exemplare waren besonders auf der Rückenseite schwierig zu deuten, weil jedes derselben, entsprechend seiner Erhaltung und Lage, ein anderes Bild lieferte. Auch diese Form steht wieder den *Astropectinidae* nahe und besitzt zudem einige, der Gattung *Luidia* zukommende Merkmale. Der Name *Eoluidia* soll zwar auf diese Verwandtschaft hinweisen, die Beschaffenheit der Scheibe des Seesterns und der Bau der Rückenseite seiner Arme können aber weder auf eine lebende, noch auf eine fossile Art von *Luidia* bezogen werden.

Die Asterie hat fünf Arme, welche eine Länge bis zu 18 Centimeter erreichen. Dieselben waren anscheinend sehr zerbrechlich. Die stachelige kleine Scheibe ist sehr dünn und besitzt beiderseits keinerlei Täfelung. Ihre Ausdehnung konnte nicht genau ermittelt werden. Die äusserliche Bedeckung der Arme auf der Rückenseite besteht aus quer über die Armbreite geordneten Reihen einfacher Stacheln, welche jedoch nur selten überall erhalten sind. Entsprechend der lebenden Gattung *Luidia* sind zwar auf der Bauch-, nicht aber auf der Rückenseite der Arme Randtafeln vorhanden.

Bei Exemplaren, welchen die Stachelbedeckung fehlt (cf. Taf. XI (IV) Fig. 1a), ist das Arm-skelet ganz oder stellenweise noch von einer gefurchten Haut überzogen. Eine ähnliche Furchung der Haut giebt Viguier für *Luidia* an. Hart an der Medianlinie der Arme ragen durch diese Haut die durchbohrten oberen Enden der Doppelreihe innerer Dorsalplatten hervor. Wie weit diese Platten die Armbreite nach aussen bedeckten, konnte wegen der Haut, welche dieselben überzieht, nicht genau

ermittelt werden. Es dürfte anzunehmen sein, dass die Platten nicht bis ganz an den Armrand reichen. Es mag unter der Haut ein Gerüst den Arm gestützt haben, Randtafeln sind auf demselben nicht vorhanden. Die fortgesetzte Bearbeitung der Schieferplatten lässt die Rückenplatten dachziegelförmig übereinander liegend und in länglich schmaler Form hervortreten. Solche Behandlung der Stücke bringt jedoch leicht auch die ventralen Randplatten auf der Oberseite zum Vorschein, wodurch ein verwirrendes Bild entsteht.

Die Dorsalplatten verändern in der Richtung nach den Armspitzen allmählich ihre Form; sie werden rundlich abgeflacht; die Durchbohrung ihrer inneren Enden fällt fort. Während die Arme demnach in der Nähe der Spitzen rundlich und nach aussen gewölbt sind, nehmen sie nach dem Scheitel hin eine dachartige Form an, deren First die inneren Enden der Dorsalplatten bilden und deren Seitenflächen quer über die Armbreite abfallen. Eine seichte Rinne welche der Medianlinie der Arme entspricht, trennt die beiden inneren Plattenreihen von einander. Der dorsale Armbau von *Tropidaster* ist demnach auch dieser Asterie eigenthümlich. Bezüglich der Bauart des Scheitels und der etwa in seiner Nähe vorhandenen Körperöffnungen können nähere Angaben nicht gemacht werden.

Auf der Bauchseite sind sowohl das Peristom als die angrenzenden Skeletttheile mangelhaft erhalten. Die Scheibe zeigt keine von der Oberseite abweichende Beschaffenheit. Die Randtafeln der Arme werden innerhalb der Scheibe durch gleichartig geformte Tafeln in entsprechender Lage ersetzt. Die Innenseiten der zehn Oraltafeln sind mit kurzen dornigen Stacheln besetzt. Aehnliche Dornen sind auch anderen Skeletttheilen eigenthümlich, was wieder auf eine Verwandtschaft mit *Luidia* hindeutet, die sich auch durch andere Merkmale weiter documentirt. Die Arme erinnern durch ihren Bau an den bekannten idealen Durchschnitt eines Armes von *Astropecten*. Auf jeder Seite der engen Ambulacralrinne ist eine Reihe grosser ambulacraler und kleiner adambulacraler Stücke sichtbar, während eine weiter vorhandene Doppelreihe stacheltragender Randplatten den Armrand bildet. Die Porenstellung ist nicht zu ermitteln. An jedem Arme sind mehr als 130 Randplatten zu zählen.

Protasteracanthion primus Stürtz.

Taf. XI (IV), Fig. 3, 3a.

Es stand leider nur ein mangelhaft erhaltenes Exemplar dieser Asterie zu Gebote, welches zudem auf der Rückenseite lediglich soweit präparirt werden konnte um festzustellen, dass dieselbe fast analog der Bauchseite beschaffen ist.

Protasteracanthion ist ein echter Seestern mit fünf ganz platten, dünnen, langen Armen und mit vier Tentakelreihen der Bauchfurchen; das Skelett ist beiderseitig von einer nackten Haut überzogen und besteht aus Platten und Balken. Obwohl das vorliegende Exemplar nur eine centrale Scheibe besitzt, ist es doch möglich, dass durch spätere Funde eine grössere dünnhäutige Scheibe nachgewiesen wird. Die Platte wurde von ungeschickter Hand präparirt, wodurch diese Unsicherheit entstanden ist.

Der Bau der Dorsalseite der Arme von *Protasteracanthion* lässt sich auf keine lebende Gattung, wohl aber auf *Tropidaster* beziehen, wie schon an anderer Stelle gezeigt wurde. Es kann deshalb der Bundenbacher Seestern trotz vieler übereinstimmender wichtiger Merkmale doch nicht mit der lebenden

Gattung *Asteracanthion* vereinigt werden, es soll aber der vorgeschlagene Name auf die Verwandtschaft hinweisen. *Protasteracanthion* unterscheidet sich von dem später zu beschreibenden *Loriolaster* durch die dem erstgenannten Seestern fehlende Scheibe, durch seine vier Tentakelreihen der Bauchfurche und durch die correspondirende Stellung seiner Ambulacralplatten. Der ganze Bau beider Seesterne stimmt sonst ziemlich überein. Ein völlig nacktes Hautskelett wie es *Protasteracanthion* eigenthümlich ist, besitzt nach Viguiier auch die wenig bekannte lebende Gattung *Calvasterias*, welche zu *Asteracanthion* M. & T. gehört.

Die folgende Beschreibung bezieht sich zunächst auf die Bauchseite des Seesternes. In der Nähe des kleinen Mundes sind abweichend von dem Gesagten einige winzige Stacheln wahrnehmbar. Die zehn Oraltafeln, welche die Mundeinfassung bilden, stehen mit den Ambulacralplatten in Verbindung. Diese befinden sich in durchaus correspondirender Stellung und sind an der Seite, welche der Furche zugewendet ist mit knopfartigen Wirbeln versehen. Ein Kiel läuft über die Mitte der papierdünnen Arme und verdankt seine Entstehung den erwähnten knopfartigen Wirbeln, welche die Oberfläche des Abdrucks erheblich überragen. Zwischen je zwei correspondirenden Wirbeln sind innerhalb der Furche zwei Gebilde in der Form von einfachen Stacheln vorhanden. Da es nicht gelang, die Mitte der Arme bis zur absoluten Deutlichkeit zu präpariren, so erscheint es gewagt, diese Gebilde etwa als Papillen zu deuten. Eine Doppelreihe von Poren liegt auf jeder Ambulacralplatte, doch sind meist nur einzelne Poren der einen oder der anderen Reihe deutlich sichtbar, selten beide Poren auf einer Platte. An die ambulacralen Theile schliessen sich nach aussen die adambulacralen Balken an, welche an ihren Aussenenden mit kurzen, büschelförmigen Stacheln versehen sind. Die Arme bieten das Bild eines Netzwerkes mit länglich viereckigen Maschen dar. Die einzelnen Balken haben die Form von Fischgräten. Die nackte Haut, welche das ganze Skelett überzieht, ist mit zahlreichen Poren versehen.

Bezüglich der Dorsalseite kann nur angeführt werden, dass die Arme auf der Mitte durch eine enge Furche halbirt sind. Beiderseits dieser Furche, welche also der Medianlinie der Arme entspricht, ist je eine Doppelreihe innerer Knochenstücke und äusserer mit Stacheln versehener Balken vorhanden. Auch auf der Rückenseite überzieht eine nackte Haut das Armgerüst.

Encrinasteriae.

Die bei der allgemeinen Besprechung der *Asteriae verae* über den eigenthümlichen Bau des Armskelets gewisser Asterien von Bundenbach mitgetheilten Beobachtungen beziehen sich auch auf den Armbau mancher *Encrinasteriae*, denen dieselben Merkmale zukommen.

Aspidosoma, *Loriolaster*, *Palasteriscus* und *Palaeocoma Marstoni* Salter gehören mit Sicherheit zu dieser Gruppe.

Da an anderer Stelle die Gelegenheit fehlt, einige berichtigende Bemerkungen zu den Arbeiten früherer Autoren zu machen, so sollen diese Notizen hier Platz finden.

Palaeaster asperrimus Salter, welcher auch in Lehrbüchern als Repräsentant der Gattung abgebildet ist, kann abgesehen von anderen Gründen schon deshalb nicht zu *Palaeaster* gehören, weil ihm auf der Bauchseite der Arme nur vier Tafelreihen eigenthümlich sind, während *Palaeaster* nach Hall, dem Begründer der Gattung, stets sechs Hauptreihen von Tafeln auf dieser Armseite besitzt.

Eine Namensverwechslung scheint vorzuliegen, wenn in der *Lethaea palaeozoica* Taf. XI, Fig. 16 eine, wahrscheinlich den *Protaster Miltoni* darstellende Ophiure als *Palaeocoma Marstoni* bezeichnet wird. Dieses Fossil ist dort überhaupt nicht abgebildet.

Aspidosoma Tischbeinianum Roemer.

Taf. XII (V), Fig. 1, 2, 2a.

Obschon diese Art bereits ziemlich bekannt ist, wurde es für nöthig erachtet, behufs Aufklärung über einige wichtige, dasselbe betreffende Fragen drei präparirte Stücke, darunter ein Prachtexemplar, nochmals abbilden zu lassen. Allgemeine, durchweg zutreffende Beschreibungen wurden von Roemer und Quenstedt geliefert. Letzterer hat auch die Lage der Madreporenplatte in einem interbrachialen Raume der Bauchseite richtig angegeben. Fünf doppelte Oraltafeln, welche sich mit den adambulacralen Armtafeln verbinden, umstellen den Mund. Nicht beobachtet wurden bis jetzt die Tafeln, welche sich bei sämmtlichen vorliegenden Exemplaren innerhalb der Scheibe in den äusseren Ecken derselben vorfinden. Auch bei *Asp. Tischbeinianum* sind, wie schon Simonowitsch für eine andere Species angibt, die Tafeln in der Nähe der Armspitzen äusserst klein. Ebenso verwandeln sich bei der Bundenbacher Species auf dem freien Theile der Arme die adambulacralen Tafeln in Randtafeln. Diese Verwandlung oder dieser Wechsel in der Form der Tafeln zeigt sich aber nicht plötzlich dort, wo die Arme die Scheibe verlassen, sondern von da ab erst allmählich. Die adambulacralen Stücke der Taf. V. Fig. 2, sind dem Zeichner etwas zu gross gerathen.

Auf der Rückenseite bilden je zwei bis drei, von den Platten der Arm-Mittelreihen ausgehende Stücke zusammen den fast geschlossenen Scheitel. Innerhalb des Scheitels liegt der bisher nicht nachgewiesene, von etwa acht kleinen Plättchen umstellte, subcentrale After. Nach Auffindung desselben dürfte kein weiterer Versuch gemacht werden, *Aspidosoma* mit den Ophiuren in nähere Verbindung zu bringen.

Wie bereits Simonowitsch für *Aspidosoma petaloides* angibt, so sind auch bei der Species aus dem Dachschiefer, auf der Rückenseite innerhalb der Scheibe entweder zwei, oder vier Reihen von Armplatten vorhanden. Da wo vier Reihen zu verzeichnen sind, ist die äussere Doppelreihe stets viel schwächer als die innere entwickelt, fällt sogar stellenweise mehr oder weniger aus. An einem der von Simonowitsch abgebildeten Exemplare mit zwei Tafelreihen innerhalb der Scheibe bemerkt man übrigens an seiner Fig. 1a an dem Arme unten links, auch die Fortsetzung wenigstens einer dritten Reihe innerhalb der Scheibe. Erwägt man, dass wenigstens die aus dem Dachschiefer präparirten Stücke nur noch papierdünn sind, so darf angenommen werden, dass überall da, wo vier Tafelreihen innerhalb der Scheibe auf der Rückenseite vorkommen, die äussere Doppelreihe lediglich dem adambulacralen Skelett der Bauchseite angehört und erst nachträglich durch starken Druck auf der Oberseite zum Vorschein gekommen ist.

Die Platten der inneren Reihen auf den Armen sind so gewölbt, dass die Ränder der Langseiten derselben höher liegen, als die Mitte der Platten. Namentlich bei kleineren Exemplaren werden die inneren Plattenreihen in der Nähe der Armspitzen rundlich und erhalten eine körnige Oberfläche. Die Scheibe ist auch bei *Aspidosoma Tischbeinianum* wie bereits Johannes Müller für eine andere Species angab, in eigenthümlicher Weise beschuppt.

Die Unterscheidung der beiden Körperseiten macht bei der Bundenbacher Form keine Schwierigkeit, da einerseits ein fast geschlossener Scheitel, andererseits nur fünf doppelte Oraltafeln vorhanden sind, zwischen welchen grosse Lücken für die Ambulacralrinnen offen bleiben. Die bei Beschreibung von *Aspidosoma petaloïdes* von Simonowitsch in seiner Arbeit über die Asteroiden der rheinischen Grauwacke, Wien 1871, hervorgehobene Schwierigkeit der Unterscheidung von Bauch- und Rückenseite dürfte auch für dieses Fossil, wie nachstehend erläutert werden soll, nicht zutreffend sein. Die Abbildung des Originals von *Ast. petaloïdes* in nat. Grösse l. c. Fig. 1 hat mehrere charakteristische Scheitelstücke aufzuweisen, die Mitte der Rückenseite ist daher in keiner Weise mit der centralen Partie der Bauchseite zu verwechseln. Fig. 1a ist die vergrösserte Darstellung von Fig. 1, zeigt aber merkwürdiger Weise weniger Scheitelstücke als die kleinere Originalfigur. Dadurch entsteht denn allerdings die grosse Aehnlichkeit der Rücken- mit der Bauchseite. Die Fig. 1b. lässt den Scheitel wieder in richtiger vollständiger Form erkennen; auch hier ist daher jede Verwechslung ausgeschlossen.

Die eingehende Erwähnung und Besprechung auch minder wichtiger Angaben früherer Forscher an dieser und anderen Stellen erfolgt lediglich zum Zwecke der Richtigstellung irriger, bereits in die allgemeinen Lehrbücher übergegangener Anschauungen.

Von Bundenbach liegt ausser *Aspidosoma Tischbeinianum* noch ein kleiner *Eocrinaster* vor, welcher, wenngleich in der Nähe eines seiner Arme auf dem Scheibenrande Spuren winziger Tafeln erkennbar sind, als ein *Aspidosoma* ohne Scheiben-Randtafeln bezeichnet werden kann. Seine adambulacralen Tafeln tragen innerhalb der Scheibe anscheinend stachelartige kleine Anhänge. Die Dorsalseite der Arme ist innerhalb der Scheibe mit zwei Tafelreihen besetzt. Bezüglich des allgemeinen Baues sowohl als in allen sonstigen Einzelheiten, einschliesslich der Lage der Madreporenplatte, stimmt das Exemplar mit *Aspidosoma Tischbeinianum* durchaus überein, so dass lediglich seine Jugendform vorzuliegen scheint, wenn nicht etwa die Randtafeln zufällig verloren gegangen sind.

Das erneuerte Vorkommen eines *Aspidosoma* ohne Randtafeln der Scheibe verdient aber aus anderen Gründen noch eine weitere Besprechung. Bekanntlich wurde das Genus *Aspidosoma* 1848 durch Goldfuss in den Verhandl. d. naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande unter besonderer Betonung der auf der Scheibe vorhandenen Randtafeln festgestellt. Johannes Müller bildet 1855 in der erwähnten Zeitschrift angeblich denselben Seestern (*Aspid. Arnoldi* Goldfuss) ohne Scheiben-Randtafeln auf der Rückenseite ab und bemerkte dabei, Goldfuss habe irrhümlicherweise die Scheiben-Randtafeln eingezeichnet. Diese Behauptung war, wie spätere Funde lehrten, irrig. Joh. Müller hebt ferner hervor, der 1849 von Forbes beschriebene *Protaster Sedgwicki*, ebenfalls ohne Scheiben-Randtafeln, sei mit *Aspidosoma* identisch. Bezieht man den Ausspruch Müller's nur auf die von ihm und von Forbes abgebildeten Exemplare, so dürfte nicht viel dagegen anzuführen sein. Freilich hat Forbes seinen *Protaster* als eine Ophiure beschrieben, aber die Darstellung des Originals entspricht denn doch, wie zugegeben werden muss, in keiner Weise dem Idealbilde einer Ophiure, welche Forbes als dem Bau des *Protaster's* entsprechend daneben abbildete. Dazu kommt noch, dass Salter 1857 ausdrücklich erklärt, er habe an dem Abguss des Originals von *Prot. Sedgwicki* Forbes, keine Spur von den Stacheln gefunden, welche nach Forbes vorhanden sein sollten. Wenn Forbes etwa in der Auffassung des Originals geirrt hat, so ist dies vielleicht dadurch erklärlich, dass ihm, wie auch wieder Salter hervorhebt, wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Original seines *Protaster* wirkliche paläozoische Ophiuren-Arme vorlagen, deren Zugehörigkeit falsch gedeutet wurde. Dem Verfasser ist nicht bekannt

ob später den Angaben von Forbes mehr entsprechende vollständigere Exemplare seines *Protaster Sedgwicki* gefunden wurden. Die Frage der Zuhörigkeit dieser Thierreste sei daher hier lediglich wieder angeregt. Soviel aber steht fest, dass *Protaster Sedgwicki* Forbes nicht derselben Gattung angehören kann wie *Protaster Miltoni* und eine andere von Salter beschriebene Art. Nachfolgender kurzer Vergleich dürfte die Richtigkeit dieser Behauptung darlegen.

Protaster Forbes: Ambulacrale und adambulacrale Theile alternirend. Keine Stacheln; Mundbildung auch auf *Aspidosoma* zu beziehen; Stelleridenarme, soweit die Darstellung des Originals reicht. Bedeckung der Dorsalseite mehr *Aspidosoma* entsprechend und mit ganz anderer Tafelung als derjenigen, welche Salter angibt. Unbekannte Porenstellung. Von dem an der idealen Ophiure abgebildeten Genitalapparat, ist an der Originaldarstellung von *Protaster* keine Spur zu entdecken. Wright und andere haben den Genitalapparat nach Forbes copirt, thatsächlich ist aber wohl nichts Derartiges nachgewiesen.

Protaster Salter: Lange Ophiurenarme mit Stacheln; correspondirende Ambulacralwirbel; Mundbildung der Ophiuren; Rückenbedeckung der Arme aus nur einer dorsalen Doppelreihe mit Stacheln besetzter Schilder bestehend, Porenstellung der paläozoischen Ophiuren.

Bekanntlich fassen die späteren Beschreibungen von *Protaster*-artigen Thieren meist auf der ausführlichen Beschreibung von Salter; den Typus bildet *Protaster Miltoni* Salter. Wenn an anderer Stelle dieser Arbeit der wenig gekannte *Protaster Sedgwicki* Forbes von den Ophiuren vorläufig ausgeschlossen wurde, so möge dies durch die hier vorgetragenen Bedenken gerechtfertigt erscheinen.

Loriolaster mirabilis Stürtz.

Taf. XII (V), Fig. 3, 3a, 4. Taf. XIII (VI) Fig., 1, 1a, 2, 2a.

Vollständige Exemplare sind trotz des häufigen Vorkommens dieses Seesterns im Dachschiefer selten. Die folgende Beschreibung ist das Resultat der Untersuchung von acht verschiedenen Platten.

Die Dorsalseite der Stücke lieferte je nach Lage, Erhaltung und Contraction der Arme verschiedene Bilder, weshalb mehrere Abbildungen erforderlich erschienen. Der auf *Tropidaster* zu beziehende dorsale Armbau ist auch bei diesem *Encrinaster* vorhanden und verbietet nicht minder wie die Wechselstellung seiner Ambulacralplatten die Identificirung mit einer lebenden Form. Das Skelet lässt sich theilweise auf Repräsentanten der Gattungen *Asteracanthion*, *Pteraster*, *Echinaster*, *Brisinga* beziehen. Die Verwandtschaft zwischen *Loriolaster* und *Protasteracanthion* wurde bereits besprochen.

Der prächtige *Encrinaster*, den ich nach Herrn P. de Loriol benenne, hat fünf Arme, eine sehr dünne häutige Scheibe, welche durchaus nackt ist und bis an die Armspitzen reicht. Das Armskelett besteht aus Platten, Knochenstücken und Balken. Auf jeder der alternirend gestellten Ambulacralplatten ist nur eine Pore erkennbar.

Die äussere Begrenzung des vertieften Scheitels wird durch ein Pentagon gebildet, welches aus einer Anzahl von Knochenstücken besteht, die theilweise mit Knoten besetzt sind. Die zwar symmetrisch geordneten, aber alternirend gegen einander gestellten inneren Reihen dorsaler Armstücke bestehen wieder jedes für sich aus einer Anzahl von Knochen. Sowohl die Erhaltung des Scheitels, als diejenige der inneren Plattenreihen, gestattet in Folge der Verkiesung keine absolut genaue Darstellung.

Die Reihen innerer Armstücke bilden zusammen einen stark gehobenen Kiel und sind durch eine seichte Furehe auf der Medianlinie der Arme von einander getrennt. An ihren Aussenenden sind die Kalkplättchen, welche die inneren Armstücke bilden mit Gelenkflächen versehen. In der Nähe dieser Gelenkflächen sich ansetzende andere kleine gebogene Stückchen verbinden die ganze Reihe innerer Kalkplatten einer Armhälfte unter sich. Nach aussen besteht das Armskelet aus einer Doppelreihe grätenartiger, ebenfalls durch Querbalken unter einander verbundener Balken, welche an den Aussenenden kleine Stacheln tragen, an den inneren Enden hingegen die Form vom Gelenkwirbeln besitzen, die mit den Gelenkflächen der inneren Reihen articuliren. Das Balkennetz lag selbstverständlich in der Haut des Thieres. Nur an dem von der Bauchseite dargestellten grossen Exemplar gelang es, auch die Rückenseite eines Armes derart zu präpariren, dass die geschilderten Verhältnisse klar gestellt werden konnten. In welcher Weise das dorsale Skelet für gewöhnlich sichtbar ist, möge aus den Darstellungen Taf. V, Fig. 3a, und 4 entnommen werden. After und Madreporenplatte wurden noch nicht aufgefunden.

Auf der Bauchseite umstellen 10 Oraltafeln, welche eine fast geschlossene Rosette bilden, den kleinen Mund. Die Oraltafeln sind mit den Ambulaeralplatten verbunden. Vom Munde ausgehend ist an jedem Arm das erste Paare dieser Platten, besonders an der Furehe, schmaler als die folgenden Paare. Die durchaus alternirende Stellung der Ambulaeralplatten wurde bereits hervorgehoben. Die Lage der Poren auf den Platten ist aus der Abbildung ersichtlich. Die Ambulaeralplatten sind wulstig und überragen erheblich das allgemeine Niveau des Abdruckes. Der Bau der ventralen Seite der Arme wird besonders verständlich, wenn man die Abbildungen des Skeletts von *Asteracanthion* in der Arbeit von Gaudry: *Sur les pièces solides chez les Stellerides* Pl. 13 Fig. 1 und ferner auch die Abbildung und Beschreibung des *Uraster (Asteracanthion) Gaveyi* Forbes in den *Memoirs of the geological Survey D. III* 1850 zum Vergleiche heranzieht. Auf diese Publikationen beziehen sich auch einige der noch anzuführenden Einzelheiten.

Die kräftigen, langen Ambulaeralplatten sind sowohl an ihren Aussenenden, als an der Ambulaeralrinne etwas eingesenkt, während ihre Mitte nach aussen gewölbt ist. Eine seichte Curve in der Form der Platten ist wie bei den genannten, von Forbes und Gaudry besprochenen Asterien angedeutet. Die grätenartigen adambulaeralen Balken sind nur stellenweise erhalten, so dass die Art ihres Zusammenhanges mit den Ambulaeralplatten nicht genau ermittelt werden kann, Querbalken sind nicht vorhanden. Bei manchen Exemplaren erscheinen die Ambulaeralplatten minder lang und stärker gefurcht als an dem abgebildeten Stücke. Die Porenstellung ist nur selten wahrnehmbar. Die Präparirung der äusserst dünnen Scheibe erfordert besondere Vorsicht, andernfalls geht dieselbe leicht verloren.

Palasteriscus devonicus Stürtz.

Taf. XIV (VII), Fig. 1.

Das nur in einem schlecht erhaltenen Bruchstücke vorliegende Exemplar wurde nach Skizzen des Verfassers in zwar naturgetreuer, aber etwas restaurirter Form vom Zeichner dargestellt.

Der Seestern ist als ein neuer Typus der mit den lebenden Gattungen *Asterina* und *Palmipes* (= *Asteriscus* Müller u. Trochel) verwandten fossilen Vorkommnisse zu betrachten. Den bekannt

gewordenen dahin gehörenden paläozoischen Formen hat M'Coy den Namen *Palasterina* beigelegt. Die Gattungen *Palaeocoma* und *Palaeodiscus* mögen vielleicht zu derselben Gruppe gehören, wenn auch die Armtäfelung von *Palaeocoma* dieser Deutung nicht ganz entspricht.

Palasteriscus n. g. steht der Gattung *Palasterina* am nächsten und dürfte, wenn erst eine bessere Classification der paläozoischen Formen möglich geworden ist, zwischen *Palasterina* und *Palaeocoma* einzureihen sein. Mit der erstgenannten Gattung stimmt am meisten die Bauchseite von *Palasteriscus* überein, während die Rückenseite einen mit *Palaeocoma* theilweise gleichartigen Bau besitzt.

Die Verwandtschaft mit der lebenden Gattung *Asteriscus* im Sinne von Müller und Troschel, soll durch den Namen angedeutet werden, der dem Fossil beigelegt wurde. Eine kurze Besprechung der den Gattungen *Palasterina*, *Palasteriscus* und *Palaeocoma* eigenthümlichen Merkmale dürfte an dieser Stelle nicht uninteressant erscheinen und soll zugleich den Beweis liefern, dass die Bundenbacher Asterie nicht einer bereits bekannten Gattung zugetheilt werden kann.

Die Bauchseite der Arme von *Palasterina* hat vier Tafelreihen. Die Scheibe ist mit polygonalen, je einen Stachel tragenden Platten belegt, es fehlten ihr wahrscheinlich auch nicht die Randtafeln. Auf der Rückenseite besteht die Armtäfelung aus drei bis fünf Reihen. Die Zweitheilung der Arme durch eine der Medianlinie derselben entsprechende Furche ist nicht vorhanden. Die Madreporenplatte liegt auf der Rückenseite des Thieres.

Bei *Palasteriscus* n. g. liegt die Madreporenplatte auf der Bauchseite. Vier Tafelreihen bedecken wieder die Arme. Die Scheibe ist nicht von Tafeln, sondern von winzigen Schuppen bedeckt, welche nach Form und Anordnung denjenigen der lebenden Gattung *Asterina* (*Asteriscus*) ziemlich vollständig entsprechen. Die Scheiben-Randtafeln fehlen. Auf der Rückenseite der Arme sind vier Reihen von Kalkstücken zu zählen. Die hier vorhandene Zweitheilung der Arme bildet für die Trennung beider besprochenen Formen ein weiteres unzweifelhaft entscheidendes Merkmal.

Palaeocoma besitzt auf der Bauchseite der Arme sechs Tafelreihen. Der Scheibe fehlen die Randtafeln. Sie ist von Platten bedeckt. Die Rückenseite der Arme zeigt ebenfalls sechs Tafelreihen; auf der Abbildung ist die an *Tropidaster* erinnernde Zweitheilung der Arme ebenso deutlich, wie bei *Palasteriscus* wahrnehmbar.

Es sei noch angeführt, dass die von Salter als *Palaeodiscus* beschriebene, aber wenig bekannte Form vielleicht auch hierher gehört. Ein abschliessendes Urtheil ist jedoch weder über diesen, noch über die von demselben Autor *Bdellacoma* und *Rhopalocoma* benannten Seesterne zu gewinnen. Bis zum Erscheinen von Abbildungen der beiden zuletzt angeführten Geschlechter werden dieselben in der Litteratur lediglich als Ballast weitergeführt.

Nach dieser Abschweifung kehren wir zu der Beschreibung der vorliegenden Asterie zurück.

Palasteriscus ist ein grosser, unten flacher, oben etwas gewölbter Seestern mit fünf breiten Armen und einer bis an die Armspitzen reichenden Scheibe.

In einem interbrachialen Raume der Bauchseite liegt die grosse Madreporenplatte, etwa an derselben Stelle, wie bei *Aspidosoma*. Die Mundhöhle umstellen fünf doppelte Oraltafeln, deren Zusammenhang mit den angrenzenden Armtheilen in Wirklichkeit nicht so genau zu ermitteln ist, als es nach der Abbildung erscheint. Die breiten Ambulacralplatten befinden sich meist in Wechselstellung zu einander,

doch sind auch einzelne correspondirende Platten zu beobachten. Die Wechselstellung dürfte schon wegen der Lage der Madreporenplatte massgebend sein. Die Porenstellung ist auf den etwas hohlen, nur mit ihren Rändern die Armoberfläche erreichenden Ambulacralplatten nicht erkennbar. Die adambulacralen Stücke, es dürften Balken, nicht Platten sein, tragen jedes drei stumpfe, stachelartige Anhänge an den Aussenenden. Auf der mehrfach zerbrochenen Platte ist die Begrenzung der Scheibe nach aussen nicht zu ermitteln; die auf der Abbildung an der betreffenden Stelle angedeutete punktirte Linie bezeichnet die Grenze der Erstreckung der angestellten Beobachtung. Da, wo es gelingt, die Scheibe in befriedigender Weise zu präpariren, zeigen sich auf derselben, besonders in der Nähe der Armspitzen, Schuppen von der Form, wie solche der Bauchseite der lebenden *Asterina gibbosa* eigenthümlich sind. In der Nähe des Centrums finden sich dann wieder andere winzige Schuppen, welche denen der Rückenseite des genannten lebenden Seesterns entsprechen. Auch eine symmetrische Anordnung dieser Gebilde ist angedeutet. Man vergleiche Viguiier im Arch. de Zoolog. 1879, Pl. XVI. Randtafeln der Scheibe sind weder oben, noch unten erhalten. Losgelöste einzelne Stacheln liegen auf der Scheibe umher.

Auf die Abbildung der Rückenseite des Seesterns wurde der mangelhaften Erhaltung wegen verzichtet. Der fünfeckige Scheitel ist sehr gross. Die ganze Rückenseite ist anscheinend mit Paxillen bedeckt, welche die Beobachtung erschweren. Das Armgerüst besteht, so weit dasselbe erkennbar ist, aus je einer Doppelreihe innerer Knochenstücke und äusserer Balken. Eine Furche, der Medianlinie der Arme entsprechend, trennt die Reihen innerer Knochenstücke von einander. Die Scheibe scheint wie auf der Unterseite beschaffen zu sein. Weitere Beobachtungen entbehren der Sicherheit und sollen daher nicht mitgetheilt werden.

Schlussbemerkungen.

Die Resultate dieser Arbeit sind bereits in der Einleitung zu derselben kurz zusammengefasst worden. Die einschlägigen Publicationen von Bronn, Billings, Eck, Forbes, Gaudry, Goldfuss, Hall, de Loriol, Lütken, Müller, Müller und Troschel, Phillips, Quenstedt, Simonowitsch, Salter, Viguiier, Woodward, Wright und Zittel sind entweder benutzt, oder doch verglichen worden.

Da es selten gelang, ganz kleine Körpertheile der Seesterne vollständig aus dem umhüllenden Dachschiefer heraus zu präpariren, so erschien es angemessen, von diesen Theilen lediglich dasjenige abbilden zu lassen, was bei eingehender Beobachtung wirklich sichtbar und erkennbar war. Die Schwierigkeit der Darstellung von Petrefakten, welche wie die besprochenen, durch Verkiesung schlecht erhalten sind, möge bei Beurtheilung der Tafeln billige Berücksichtigung finden.

Bei der Beschreibung neuer Gattungen wurde von der Aufstellung besonderer Diagnosen derselben abgesehen, weil fast jede beschriebene neue Art auch einer neuen Gattung angehört und daher bezüglich der Gattungen lediglich dasjenige hätte wiederholt werden müssen, was bei der Beschreibung neuer Arten gesagt wurde. Zudem erschien es nicht unbedenklich, nach vielleicht nur einem vorliegenden unvollkommen erhaltenen Stücke schon gleich feste Gattungscharaktere aufzustellen.

Auf Grund der Untersuchung von mehr als hundert Seesternern von Bundenbach sei schliesslich hier noch angeführt, dass behufs sicherer Constatirung wechselstelliger Ambulacralplatten der *Encrinasteriae*

stets eine Reihe von Beobachtungen, wo möglich an verschiedenen Exemplaren angestellt, sich als erforderlich ergeben haben. Wie auch schon Billings anführt, gelingt es nicht selten, an ein und demselben Stücke sowohl correspondirende als alternirende Ambulacralplatten nachzuweisen. Solche Anomalien sind durch die Lage, Compression oder Lockerung der Weichtheile entstanden und können gelegentlich der richtigen Bestimmung Schwierigkeiten entgegenstellen.

Allgemeine Erklärung der Tafeln.

Alle abgebildeten Exemplare wurden, soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, in natürlicher Grösse, getreu nach den Originalen dargestellt.

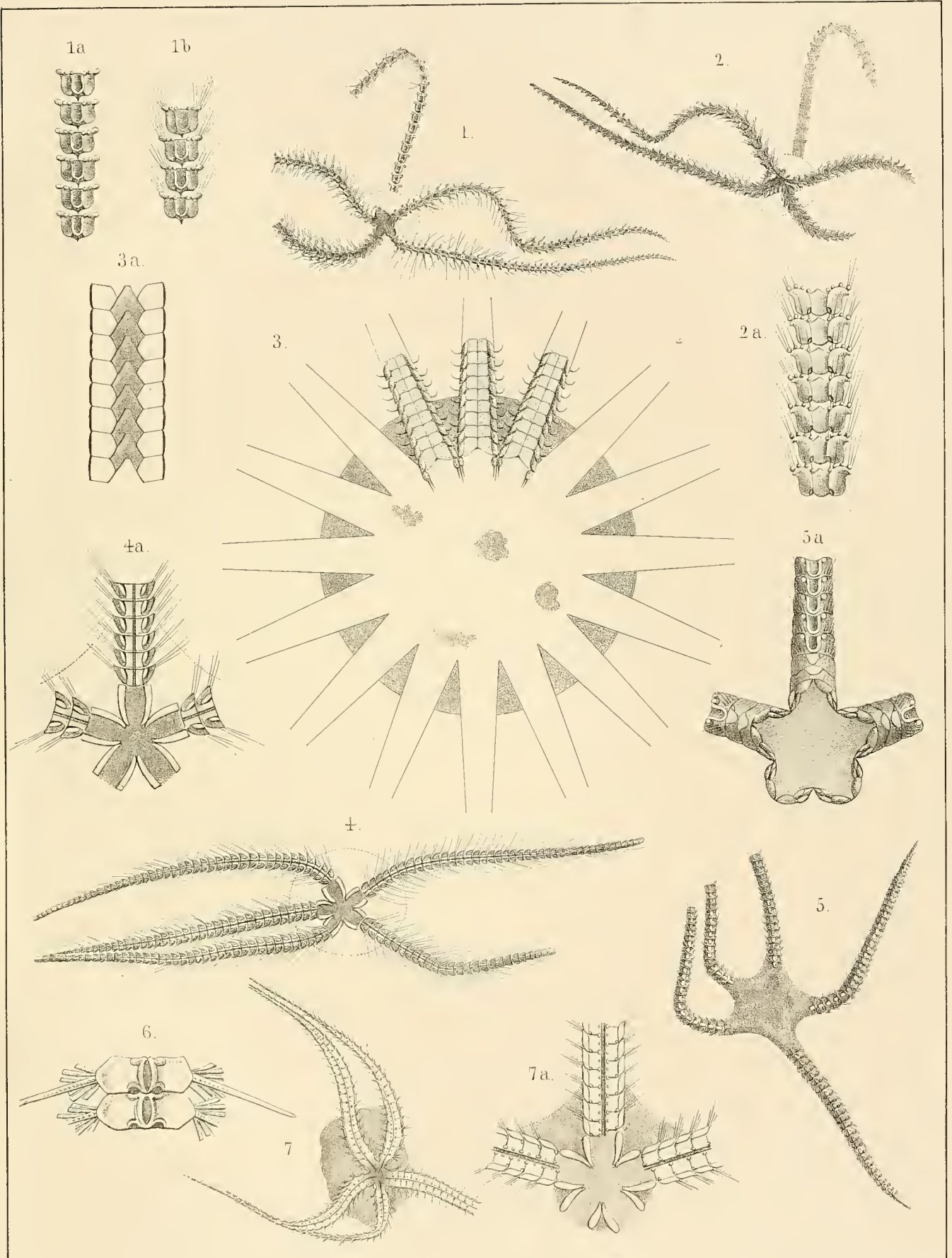
Das gesammte Material, welches zu den Zeichnungen und Beschreibungen diente, befindet sich im Besitze des Verfassers.

Bei den speciellen Erklärungen der Tafeln sind die Buchstaben V und D der Kürze halber für die Bezeichnung der Ventral- und der Dorsalseite gebraucht worden.

Tafel-Erklärung.

Tafel VIII (I).

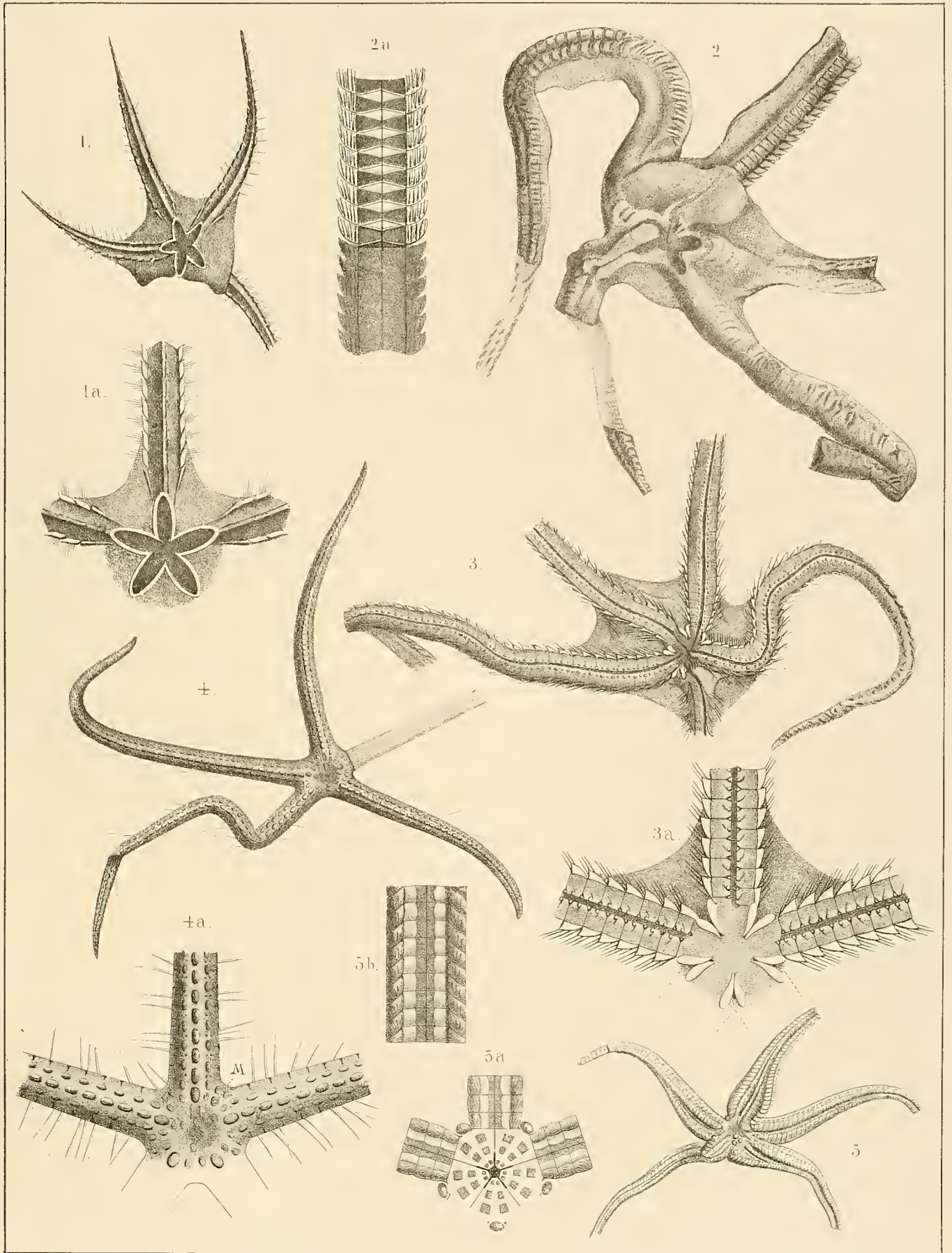
- Fig. 1. *Ophiurella primigenia* Stürtz. D. Kleines Exemplar. Die Scheibe ist nach einem anderen Stück angedeutet, die Stacheln eines Armes sind entfernt worden.
- „ 1 a. „ „ D. Vergrössertes Armstück nach Entfernung der Stacheln.
- „ 1 b. „ „ D. Vergrössertes Armstück mit Stacheln.
- „ 2. „ „ V. Dasselbe Exemplar wie Fig. 1.
- „ 2 a. „ „ V. Vergrößerung nach Fig. 2. Die Abbildung zeigt die Porenstellung und die Tentakelschuppen.
- „ 3. *Helianthaster rhenanus* Roemer. V. Schematische Darstellung. Veranschaulicht auch die Porenstellung auf dem Aussenrande der Bauchschilder.
- „ 3 a. „ „ D. Vergrössertes Armstück.
- „ 4. *Furcaster palaeozoicus* Stürtz. V. Mittलगrosses Thier. Scheibe und Stacheln der Arme sind nach andern Exemplaren ergänzt.
- „ 4 a. „ „ V. Vergrösserte Darstellung. Die ausserhalb der Bauchschilder liegenden Poren erscheinen weiss.
- „ 5. „ „ D. Die Scheibe wurde nach einem anderen Stücke ergänzt.
- „ 5 a. „ „ D. Arme und Mitte vergrössert.
- „ 6. *Protaster Miltoni* Salter. D. Copie, starke Vergrößerung des Originals. Dient zum Vergleiche mit Fig. 5 a. bezüglich der Scutella dorsalia.
- „ 7. *Bundenbachia Beneckeii* Stürtz. V.
- „ 7 a. „ „ V. Arme und Mitte vergrössert. Die Poren sind auf den Aussenrändern der Ambulacralplatten sichtbar.



Tafel-Erklärung.

Tafel IX (II).

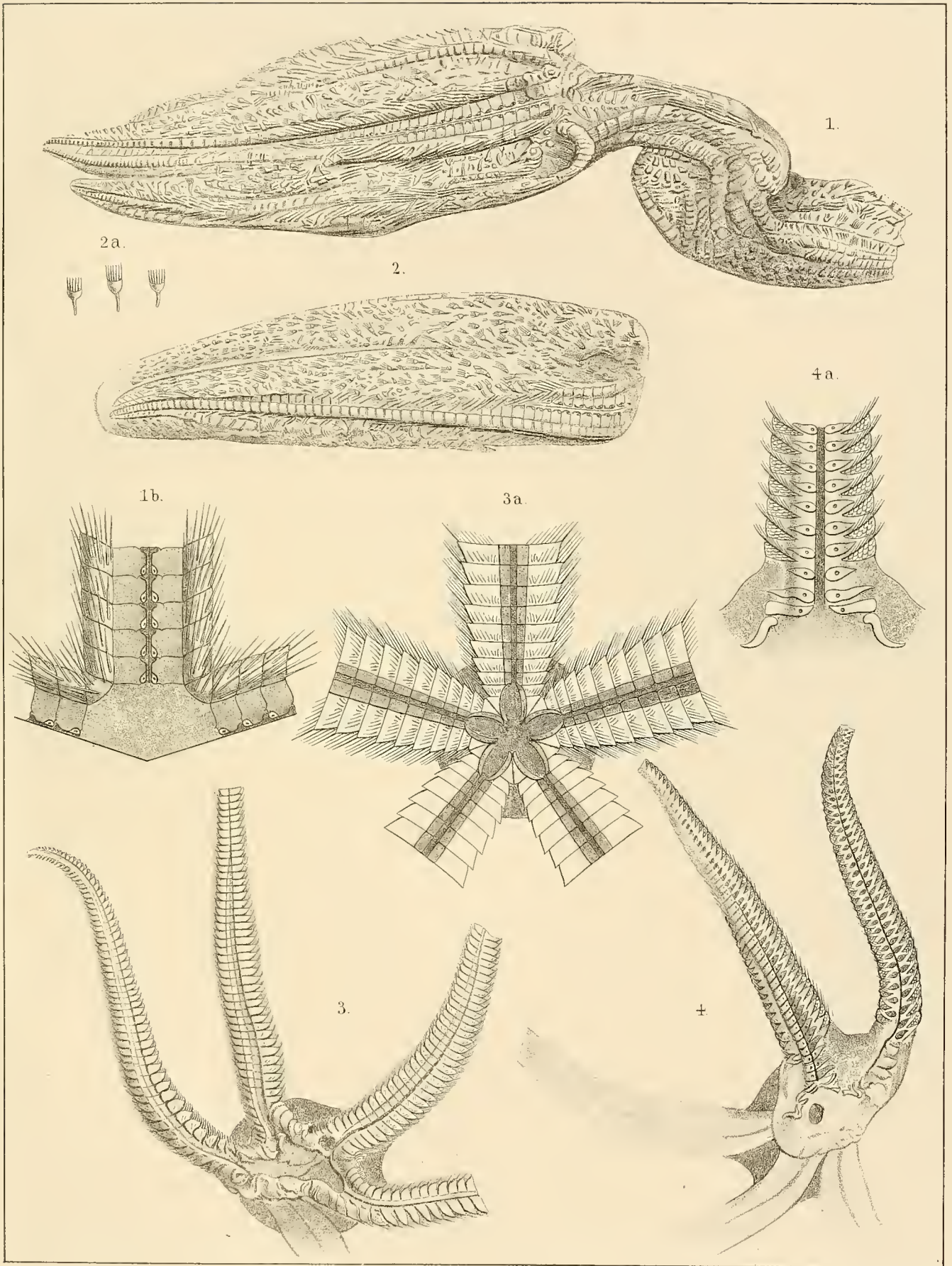
- | | | | | |
|---------|-------------------------------|---------|----|---|
| Fig. 1. | <i>Bundenbachia Beneckeii</i> | Stürtz. | D. | Ein Arm ist innerhalb der Scheibe unsichtbar. |
| „ 1 a. | „ | „ | D. | Vergrösserte Darstellung nach Fig. 1. |
| „ 2. | <i>Bundenbachia grandis</i> | Stürtz. | D. | Der häutige Ueberzug der Arme ist nur theilweise erhalten. |
| „ 2 a. | „ | „ | | Vergrösserte Darstellung eines Armstückes theilweise mit, theilweise ohne Hautüberzug. |
| „ 3. | „ | „ | V. | Dasselbe Exemplar wie Fig. 2. |
| „ 3 a. | „ | „ | V. | Vergrösserung nach Fig. 3. Die Stellung der Poren ist nicht ersichtlich. |
| „ 4. | <i>Roemeraster asperula</i> | Stürtz. | D. | Das grösste der vorhandenen Exemplare. |
| „ 4 a. | „ | „ | D. | Vergrösserung nach Fig. 4. Die Lage der Madreporenplatte ist durch M. bezeichnet. |
| „ 5. | „ | „ | V. | Kleines Exemplar. Die Arme sind derart gedreht, dass ausser der ventralen auch die seitliche und theilweise sogar die dorsale Bedeckung derselben sichtbar ist. |
| „ 5 a. | „ | „ | V. | Vergrösserter centraler Theil nach anderen Platten. |
| „ 5 b. | „ | „ | V. | Nach anderen Exemplaren vergrössertes Armstück mit ambulacralen, adambulacralen und Rand-Platten. |



Tafel-Erklärung.

Tafel X (III).

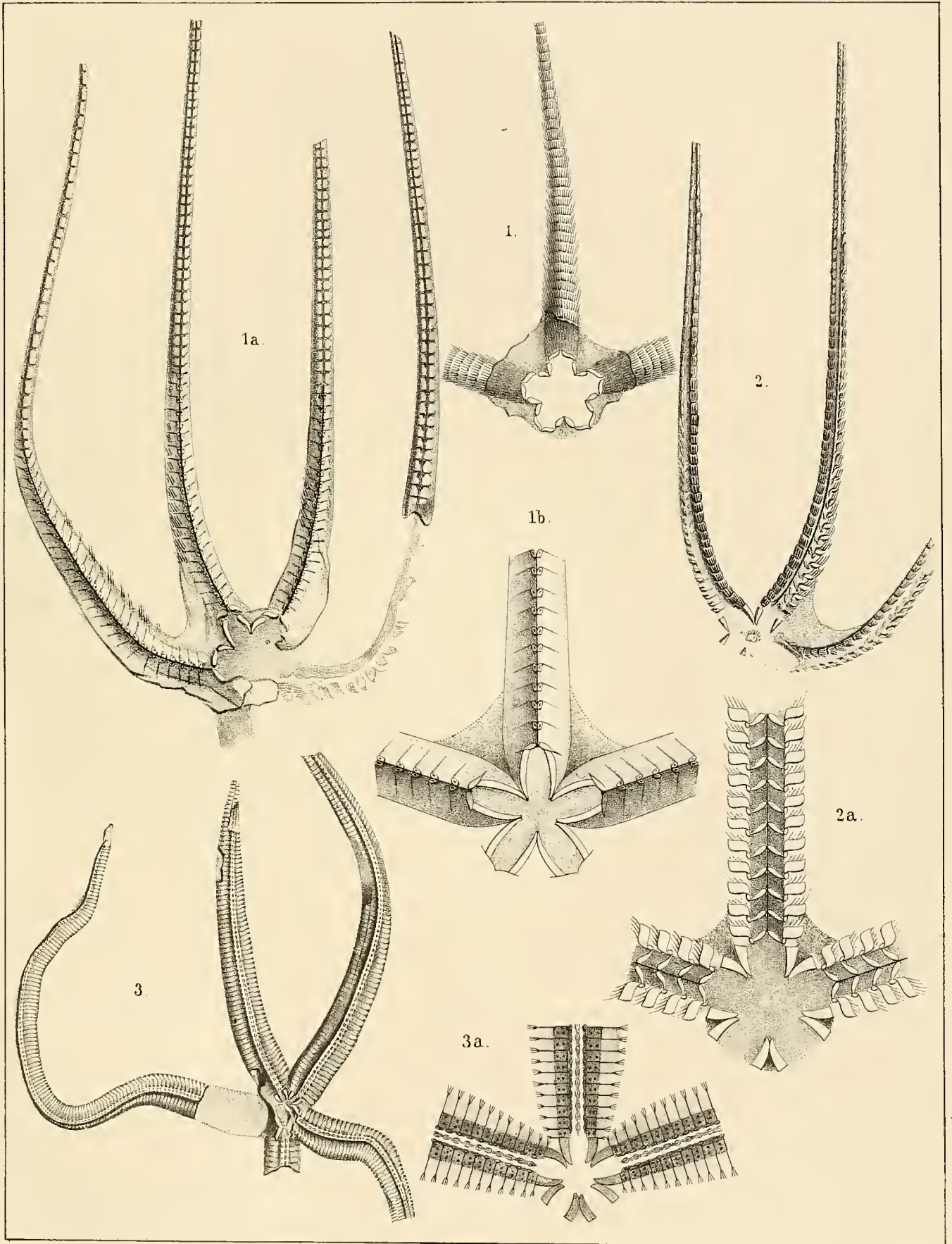
- Fig. 1. *Astropecten Schlüteri* Stürtz. V. Drei Arme, von welchen der mittlere am deutlichsten den Bau zeigt, sind nach links, der vierte nach rechts gerichtet.
- „ 1b. „ „ V. Vergrösserte Darstellung des mittleren Arms nach Fig. 1. Die Porenstellung ist ersichtlich.
- „ 2. „ „ D. Die andere Seite derselben Platte, wie Fig. 1. Der dort nach rechts gerichtete Arm ist nicht präpariert worden. Die Abbildung zeigt die Bedeckung der Rückenseite und einen Arm von der Bauchseite.
- „ 2a. „ „ D. Vergrösserte Paxillen nach Fig. 2.
- „ 3. *Palastropecten Zitteli* Stürtz. D.
- „ 3a. „ „ D. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 3. Die innere Doppelreihe dorsaler Platten ist dunkel dargestellt.
- „ 4. „ „ V. Die andere Seite derselben Platte wie Fig. 3.
- „ 4a. „ „ V. Schematische Vergrößerung nach Fig. 4.
-



Tafel-Erklärung.

Tafel XI (IV.)

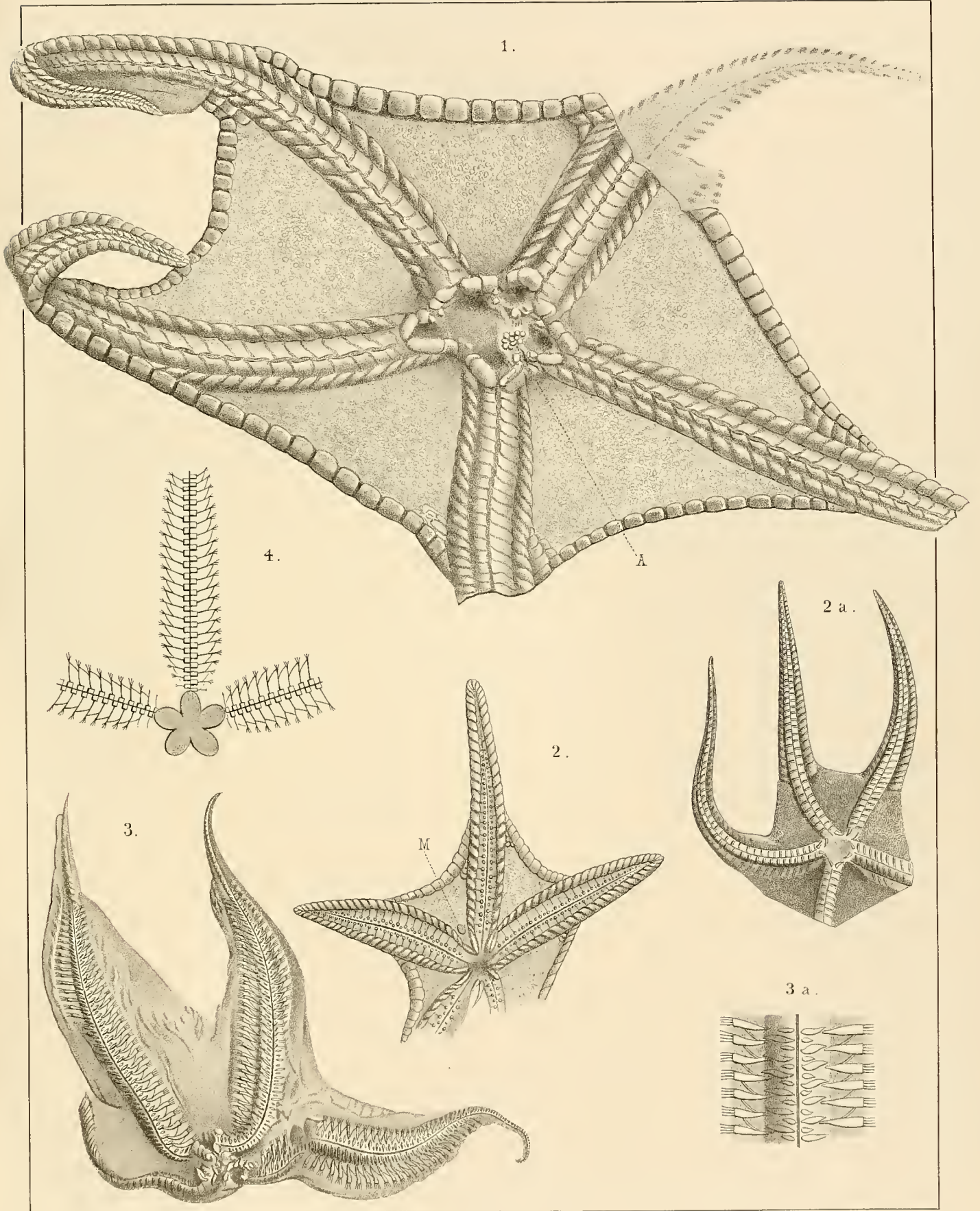
- Fig. 1. *Eoluidia Decheni* Stürtz. D. Kleines, nach der Bauchseite stark zusammengezogenes Exemplar mit erhaltener Stachelbedeckung.
- „ 1a. „ „ D. Mässig grosses Exemplar ohne Stachelbedeckung.
- „ 1b. „ „ D. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 1 a.
- „ 2. „ „ V. Die andere Seite derselben Platte wie Fig. 1 a, jedoch nur theilweise herauspräparirt.
- „ 2a. „ „ V. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 2.
- „ 3. *Protasteracanthion primus* Stürtz. V.
- „ 3a. „ „ V. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 3. Die Ambulacalfurche ist hell dargestellt; innerhalb derselben liegen die papillenartigen Gebilde. Die dunkelen Ambulacralplatten veranschaulichen die Lage der Poren.
-



Tafel-Erklärung.

Tafel XII (V).

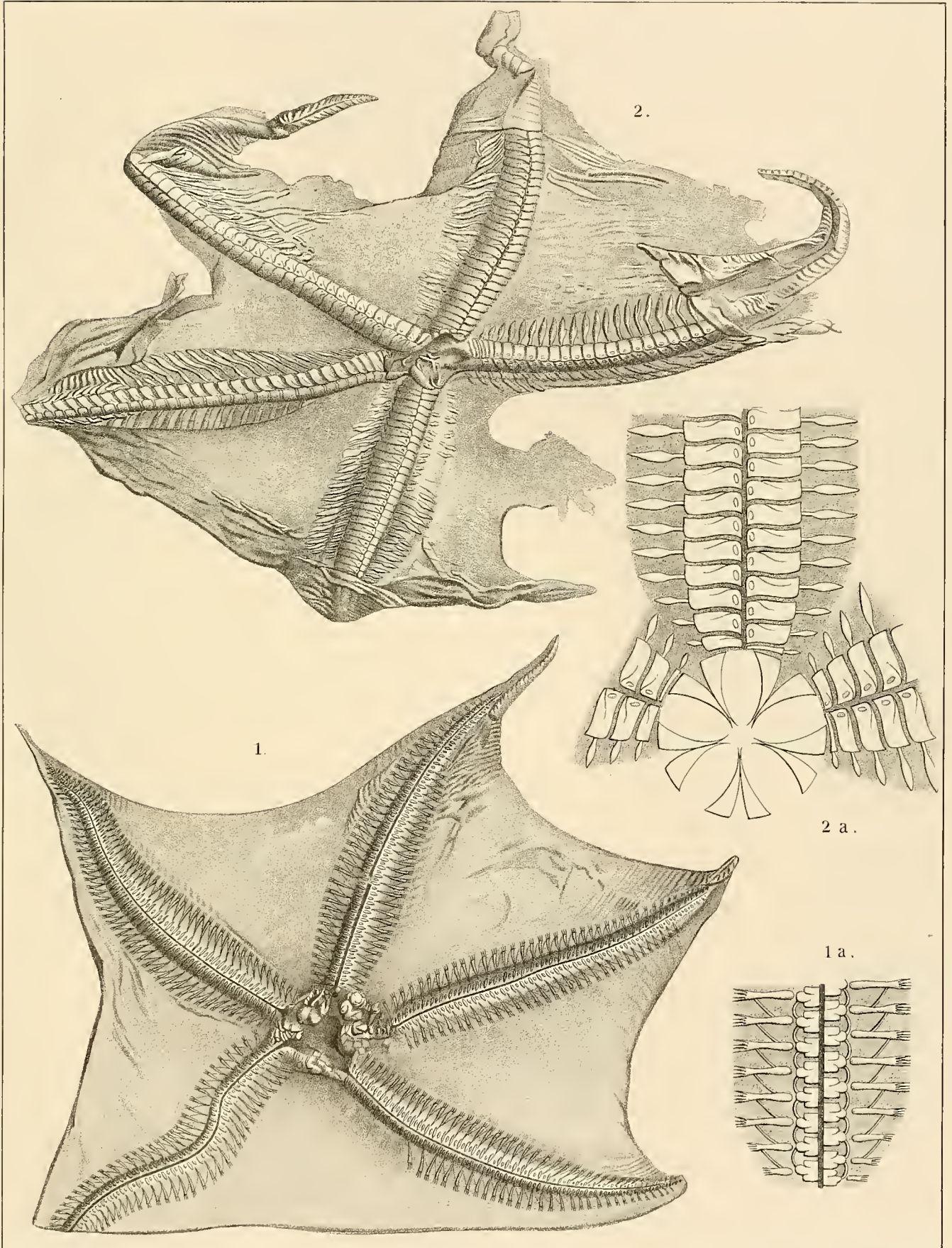
- Fig. 1. *Aspidosoma Tischbeinianum* Roemer. D. Mit subcentralem After bei A.
" 2. " " " " V. Ein Exemplar gewöhnlicher Grösse mit Madreporenplatte bei M.
" 2a. " " " " D. Ohne Randtafeln der Scheibe und mit zwei Tafelreihen auf den Armen, soweit dieselben innerhalb der Scheibe liegen.
" 3. *Loriolaster mirabilis* Stürtz. D. Fragment mit zwei Armen.
" 3a. " " " D. Vergrössertes Armstück nach Fig. 3. Durch Contraction des Armes und unvollständige Präparirung ist das Skelet nur theilweise sichtbar.
" 4. " " " D. Zur Veranschaulichung des Erhaltung-Zustandes, in welchem sich das Fossil gewöhnlich befindet.
-



Tafel-Erklärung.

Tafel XIII (VI.)

- Fig. 1. *Loriolaster mirabilis* Stürtz. D. Prachtexemplar.
" 1a. " " D. Vergrößerte, dem wirklich vorhandenen Bau ziemlich
genau entsprechende Darstellung des Armskelets. Nach
einem auf der Rückenseite präparirten Arm des Exem-
plars Fig. 2.
" 2. " " V. Die Scheibe ist nur theilweise erhalten.
" 2a. " " V. Vergrößerte schematische Darstellung mit Porenstellung,
nach Fig. 2.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1885-86

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Stürtz Bernhard

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne 75-98](#)