© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Kenntniss der Gattung Brisinga.

Von

Dr. **Hubert Ludwig,**

Privatdocent und Assistent am zoologisch-zootomischen Institut in Göttingen.

Mit Tafel XV und zwei Holzschnitten.

Seit der bekannten Abhandlung von G. O. Sars[1]), in welcher er die merkwürdige Gattung Brisinga in ausführlicher Weise behandelt, ist dieselbe nicht mehr Gegenstand einer genaueren Untersuchung gewesen, so wünschenswerth dies auch erscheinen musste angesichts der hohen Bedeutung, welche dieser Thierform für die vergleichende Anatomie und die Frage nach der Abstammung der Echinodermen beigelegt wurde. Es hat dies seinen Grund offenbar in nichts Anderem als in der grossen Seltenheit des Materials. Selbst einzelne der grössten Museen besitzen von Brisinga nichts oder höchstens ein einziges Exemplar, welches dem anatomischen Messer nicht geopfert werden kann. Da ich nun in der Lage bin eine Anzahl wohlerhaltener Stücke von Brisinga zergliedern zu können, so benutze ich diese Gelegenheit zu einer Prüfung und etwaigen Erweiterung der Sars'schen Beobachtungen und ich thue dies um so eher als ich durch das Ziel, welches ich mit meinen Studien an Echinodermen anstrebe, zu einer eingehenden Berücksichtigung der Brisinga geradezu gedrängt werde. Im Folgenden werde ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen, insoweit sie von den Sars'schen Befunden abweichen oder dieselben erweitern, mittheilen, sowie auch auf einige Punkte von allgemeinerem Interesse, so namentlich auf das Mundskelet der Asteriden und auf die systematische Stellung der Gattung Brisinga, zu sprechen kommen.

1) On some remarkable forms of animal life from the great deeps of the Norwegian coast. II. Researches on the Structure and Affinity of the Genus Brisinga, based on the study of a new species: Brisinga coronata. Christiania 1875.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das mir vorliegende Material besteht aus einer Scheibe und sechs Armen von Brisinga coronata G. O. Sars und einem Armstück von Brisinga endecacnemos Asbjörnsen. Letzteres erhielt ich von Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Peters in Berlin aus der dortigen Sammlung, die Stücke von Br. coronata [1]) aber durch die gütige Vermittelung meines Freundes P. H. Carpenter in Windsor von Sir Wyville Thomson; mögen die genannten Herren meines aufrichtigen Dankes auch an dieser Stelle versichert sein.

G. O. Sars hat sich von der Existenz eines Blutgefässsystems bei Brisinga nicht zu überzeugen vermocht und ist in Folge dessen der entschiedenen Ansicht, dass Brisinga überhaupt keine Blutgefässe besitze, sondern dass die ganze Leibeshöhle mit ihrem Inhalte zugleich die Function des Blutgefässsystems übernommen habe. Ja er geht noch weiter und behauptet das gleiche Verhalten auch für die übrigen Asteriden [2]).

In meinen Beiträgen zur Anatomie der Asteriden [3]) habe ich gezeigt, dass allerdings ein beträchtlicher Theil von denjenigen Räumen des Seesternkörpers, welche von den bisherigen Forschern als Blutgefässe in Anspruch genommen worden waren, keine solche sind, sondern vielmehr nur Abschnitte der Leibeshöhle darstellen, in welchen sich dann erst die wahren, bisher übersehenen oder falsch verstandenen Blutgefässe befinden. Ich nannte jene Räume, weil sie die Blutgefässe umschliessen: Perihämalcanäle (Perihämalräume). Wie eben dort dargelegt wurde besteht das ganze in all' seinen Hauptstämmen von Perihämalcanälen umschlossene Blutgefässsystem aus folgenden Abschnitten:

1) einem im Peristom gelegenen oralen Blutgefässring;

2) einem dorsalen Blutgefässring;

3) einem beide Gefässringe mit einander verbindenden Gefässgeflecht, dem sogenannten Herzen;

4) den je einem Arm entsprechenden von dem oralen Blutgefässring entspringenden radiären Gefässen;

5) den von dem dorsalen Gefässring abgehenden und zu den Geschlechtsorganen hinziehenden Genitalgefässen;

6) den beiden vom dorsalen Blutgefässring abtretenden Magengefässen.

1) Dieselben stammen nach der Etiquette von den Lofoten aus einer Tiefe von 200—300 Faden.

2) l. c. p. 31 sqq.

3) Diese Zeitschr. XXX. p. 114 (p. 165). Hier und im Folgenden ist die pagina der unter dem Titel »Morphologische Studien an Echinodermen« erschienenen Separatausgabe meiner Echinodermenstudien in Klammern der Zeitschriftspagina beigefügt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ferner zeigte ich, dass die einzelnen Abschnitte des Blutgefässsystems aus einem Geflecht von mehr oder minder zahlreichen sich theilenden und wieder mit einander communicirenden Gefässen bestehen, richtiger also Gefässgeflechte als schlechthin Gefässe genannt zu werden verdienen. Immerhin mag man die Bezeichnung »Gefässe« der Kürze halber gebrauchen. Der feinere Bau dieser Gefässe, sowie ihrer Inhaltskörper verlangen übrigens noch eine genauere Untersuchung an lebendem Material. Hier bei Brisinga aber fragt es sich zunächst nur, ob auch bei ihr jenes Gefässsystem in wesentlich gleicher Ausbildung sich vorfinde? Aus dem sogleich Mitzutheilenden wird hervorgehen, dass dem wirklich so ist im Widerspruch zu der gegentheiligen Behauptung von G. O. Sars.

Ich beginne mit der Schilderung der Genitalgefässe, weil dieselben am leichtesten aufzufinden sind. Oeffnet man den durch die Anschwellung gekennzeichneten Armabschnitt, welcher die Geschlechtsorgane umschliesst, in der dorsalen Mittellinie und klappt dann die Rückenwand nach den Seiten auseinander um das von Sars in Figur 4 und 17 seiner Tafel III abgebildete Präparat darzustellen, so findet man (Fig. 3) rechts und links von der Wirbelreihe des Armes ein Gefäss, welches von dem adoralen Ende des Armes herkommt, anfänglich ziemlich dicht an dem Rande der Wirbelreihe hinzieht, dann aber sich allmälig etwas mehr davon entfernt, um die Basis der Geschlechtsorgane zu erreichen. Das Gefäss hat eine Breite von ungefähr 1 mm; an der Basis der Geschlechtsorgane aber nimmt dieselbe zu bis auf 2 mm. Die fernere Untersuchung, insbesondere an Querschnitten, zeigt, dass das, was wir soeben Gefäss nannten, im Inneren ein Gefässgeflecht beherbergt und demnach entsprechend den bei anderen Asterien von mir beschriebenen Verhältnissen als Perihämalcanal zu bezeichnen ist. Das darin liegende Gefässgeflecht zeigt ganz denselben Bau wie bei anderen Seesternen; nur ist seine Natur als Geflecht hier noch deutlicher ausgesprochen als ich es bei den übrigen bisher darauf untersuchten Asterien sah. An der Basis des Büschels der Genitalschläuche — in dem vorliegenden Falle Ovarialschläuche — endet der Perihämalcanal in Gestalt eines jene Basis umgreifenden Sinus; das Gefässgeflecht aber tritt an die einzelnen Ovarialschläuche heran und setzt sich in den zwischen den beiden Lamellen der Ovarialwandung befindlichen Blutsinus fort, ganz in der gleichen Weise wie ich das von anderen Seesternen früher beschrieben habe. In den vorhin angeführten Abbildungen von Sars ist das Genitalgefässgeflecht und sein Perihämalcanal in keiner Weise angedeutet; in den von demselben Forscher gegebenen Abbildungen von Brisinga endecacnemos [1])

1) l. c. Tab. VII. Fig. 18, 21.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber erblickt man vom adoralen Ende der Geschlechtsorgane herkommend einen dunklen Streifen angegeben, der offenbar nichts anderes ist als das Genitalgefäss.

Um die radiären Blutgefässe zu finden fertigte ich Schnitte durch entkalkte Armstücke an. An solchen Schnitten geben sich in der Ambulacralrinne durchaus die gleichen Verhältnisse zu erkennen, welche andere Asterien darbieten. Die Uebereinstimmung der Lagerungsverhältnisse von Nerv, Blutgefäss mit seinem Perihämalcanal und Wassergefäss mit den früher untersuchten Asterien ist eine so grosse, dass es überflüssig erscheint, einen der zahlreichen mir vorliegenden Schnitte abzubilden — ich verweise auf die früheren Mittheilungen und Abbildungen, namentlich auf Fig. 37, sowie auch auf den nebenstehenden Holzschn. Wie dort findet man auch hier — und ich beziehe mich hier nicht nur auf Brisinga coronata, sondern auch auf Br. endecacnemos — den radiären Nerven eingewebt in die innerste (Faser-) Schicht des Epithels. Ueber (dorsalwärts von) dem Nerven und durch eine bindegewebige Membran davon getrennt folgt der radiäre Perihämalcanal, welcher in dem sein Lumen durchsetzenden verticalen Septum ein Gefässgeflecht — das radiäre Blutgefäss — beherbergt. Weiter nach der Dorsalseite folgt dann das radiäre Wassergefäss. Zwischen letzteres und den radiären Perihämalcanal schiebt sich unterhalb eines jeden Wirbels der zu diesem Wirbel gehörige untere Quermuskel ein.

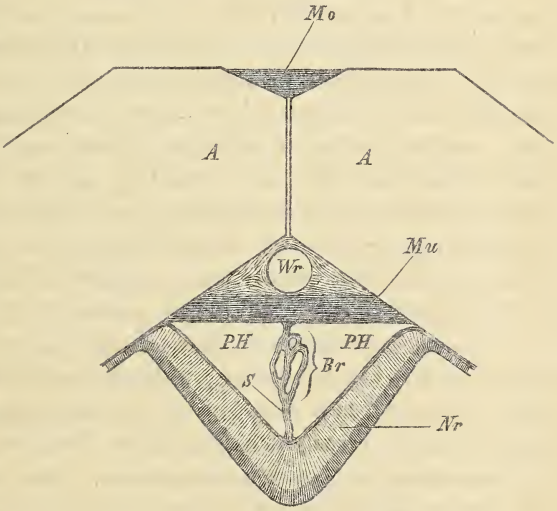


Fig. 1.

Schematischer Querschnitt durch die Ambulacralfurche eines Seesternes zwischen zwei Füsschenpaaren. *A*, *A*, die Wirbelhälften; *Mo*, der obere, *Mu*, der untere Quermuskel; *Wr*, das radiäre Wassergefäss; *Br*, das radiäre Blutgefässgeflecht; *PH*, der radiäre Perihämalcanal; *S*, das verticale Septum desselben; *Nr*, der radiäre Nerv (richtiger: die innere Faserschicht des Epithels, in welche die in der Figur nicht angedeuteten Längsfasern des radiären Nerven eingeschaltet sind).

Die seitlichen Aeste des radiären Wassergefässes besitzen übrigens

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei Brisinga an ihrer Eintrittsstelle in die Füsschenampulle denselben Ventilapparat, welchen Jourdain bei Asterias (Asteracanthion)[1] rubens aufgefunden und Lange genauer geschildert hat, und der nach meinen Befunden eine wohl allen Asteriden zukommende Vorrichtung ist.

Ebenso wie sich nach dem Gesagten die in den Armen gelegenen Theile des Blutgefässsystems bei Brisinga in einer mit den übrigen Asterien übereinstimmenden Weise verhalten, ist dies auch in der Scheibe der Fall. Am Peristom angekommen erweist sich jedes radiäre Blutgefässgeflecht als eine Ausstrahlung eines den Mund umkreisenden Blutgefässringes, welcher dorsalwärts von dem Nervenringe und zwischen zwei perihämalen Ringcanälen, einem inneren und einem äusseren, seine Lagerung hat. In Figur 4 und 5 sind diese Verhältnisse angedeutet. Eine ausführlichere Zeichnung schien mir auch hier überflüssig, da sich die in Fig. 16—21 der Abhandlung zur Anatomie der Asterien[2] dargestellten Verhältnisse hier wiederholen. Der innere perihämale Ringcanal steht auch hier in Zusammenhang mit dem Perihämalraum, welcher Steincanal und Herzgeflecht umgiebt; der äussere perihämale Ringcanal aber ist, gleichfalls in Uebereinstimmung mit den übrigen Asterien, eine Fortsetzung des radiären Perihämalcanals. Der Blutgefässring besteht aus einem Geflecht einer Anzahl von sich bald theilenden bald sich wieder mit einander verbindenden Gefässen (auf den Querschnitten zählt man deren gewöhnlich 3—5).

Die Gefässgeflechte zu den Generationsorganen entspringen von einem dorsalen Blutgefässring, welcher gleichfalls geflechtartig und von einem Perihämalcanal umgeben der Rückenhaut der Scheibe sich von innen her dicht anlegt. Sein Verlauf ist ebensowenig wie bei den übrigen Seesternen ein genau kreisförmiger. Bei Astropecten aurantiacus z. B. hat er die Gestalt eines Fünfecks, dessen Ecken den Interradien entsprechen. Bei Brisinga ist sein Verlauf ein wellenförmiger, was dadurch zu Stande kommt, dass er jedem Radius entsprechend sich nach aussen, und jedem Interradius entsprechend sich nach innen aus- resp.

1) Um den Fortschritten, welche die Systematik der Asteriden in der neueren Zeit namentlich durch Chr. Lütken und Edm. Perrier erfahren hat, gerecht zu werden, werde ich mich in dieser und meinen späteren Abhandlungen nicht mehr wie bisher der Müller-Troschel'schen Nomenclatur bedienen, sondern, wo nicht ausdrücklich anders bemerkt, der von Edm. Perrier geübten anschliessen. Der Bequemlichkeit des Lesers halber werde ich dann, wenn ich mich auf fremde oder auf eigene frühere Angaben beziehe, die dort gebrauchte Nomenclatur, insofern sie von der Perrier'schen abweicht, in Klammern beifügen. Edm. Perrier, Révision de la collection des Stellérides du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Archives de Zool. expér. T. IV. 1875. p. 265—450. T. V. 1876. p. 1—104. p. 209—304.

2) Vergl. auch den dort gegebenen Holzschnitt. Diese Zeitschr. XXX. p. 120 (171).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einbuchtet. In Figur 1 ist die Rückenhaut der Scheibe, soweit sie nicht abgetragen ist, durchsichtig gedacht und der Verlauf des dorsalen Ringgeflechtes des Blutgefässsystems mit den Ursprungsstellen der davon in die Arme abtretenden Genitalgefässe eingezeichnet.

Bei *b* verbindet sich das dorsale Ringgeflecht mit dem Herzgeflecht, welches in derselben Weise wie ich das früher von anderen Asterien zeigte mit dem Steincanal in einem beiden gemeinsamen Perihämalraume zum Peristom herabzieht um sich dort mit dem oralen Ringgeflecht des Blutgefässsystems in Verbindung zu setzen. Das Herzgeflecht ist der einzige Abschnitt des hier beschriebenen Blutgefässsystems der Brisinga, welcher Sars bekannt geworden ist. Da es aber dem genannten Forscher an einer Kenntniss der übrigen Abschnitte, sowie auch bei dem damaligen Stande der Untersuchungen an einer richtigen Auffassung der betreffenden Verhältnisse der übrigen Seesterne, fehlte, so konnte er über die Bedeutung des Herzgeflechtes nicht ins Reine kommen, sondern musste sich begnügen dasselbe als Organ von problematischer Bedeutung zu bezeichnen.

Mein Material reichte nicht aus um mir auch über das Vorkommen der zum Darm tretenden Gefässe bei Brisinga Gewissheit zu verschaffen, indessen zweifle ich bei der Uebereinstimmung, welche die Anordnung aller anderen Theile des Blutgefässsystems mit den übrigen Asterien zeigt, nicht im Geringsten daran, dass sich die Darmgefässe an geeignetem Materiale werden nachweisen lassen.

Sars glaubt sich überzeugt zu haben, dass bei Brisinga der subcentral auf dem Rücken der Scheibe gelegene Porus nur die Oeffnung eines excretorischen Apparates sei, dagegen nicht in den Darmtractus hineinführe, also auch nicht als After fungiren könne[1]). Er ist geneigt auch bei den übrigen Asteriden, bei welchen ein After beschrieben wurde, denselben in Abrede zu stellen und die entsprechende Oeffnung nur als Secretionsporus der interradiären Blindsäcke in Anspruch zu nehmen. So wenig aber diese Auffassung bei den betreffenden übrigen Asteriden[2]) zutrifft, ebensowenig entspricht sie bei Brisinga den thatsächlichen Verhältnissen.

Nachdem ich an der mir zur Verfügung stehenden Scheibe die Rückenhaut soweit als nöthig vorsichtig abgetrennt, bot sich mir das in Figur 1 wiedergegebene Bild, welches die Sars'sche Figur Tab. II, Fig. 8

1) l. c. p. 30, 34, 50.

2) C. K. Hoffmann hat in seiner Abhandlung: Zur Anatomie der Asteriden (Niederländ. Archiv f. Zoologie. II. 1872) p. 6 zwar das Vorhandensein eines Afters bei Asterias (Asteracanthion) rubens in Abrede gestellt, ein Irrthum, den schon Perrier berichtigt hat: Edm. Perrier l. c. Arch. de Zool. expér. T. IV. 1875. p. 312.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bestätigt. Man erblickt die dem Magendarm aufgelagerten interradiären Blindsäcke, welche insbesondere in der Richtung zweier Interradien stark entwickelt sind. Vom Magendarm selbst gehen zu den Radien die Stämme der radiären paarigen Blindsäcke ab. Die Faltenbildungen der dorsalen Magenwand geben derselben das schon von Sars hervorgehobene netzartige Aussehen. Bei *a* steht das Lumen der interradiären Blindsäcke mit dem excentrisch gelegenen Porus der Rückenhaut der Scheibe in Communication. Trägt man nun die dorsale Wand der interradiären Blindsäcke vorsichtig ab, so gewinnt man einen Einblick in ihren Innenraum und erkennt, dass der letztere aus zwei Haupttheilen besteht, welche durch einen sich von der ventralen Wandung erhebenden Querwulst von einander abgegrenzt werden, sowie ferner, dass dieser Querwulst eine gleichfalls quergestellte längliche Oeffnung trägt. Die weitere Präparation ergab, dass diese Oeffnung in den Darm hineinführt und dass demnach das Verhältniss der interradiären Blindsäcke zu dem Darm hier durchaus dasselbe ist wie bei den übrigen Asterien. Die interradiären Blindsäcke sind auch hier nichts anderes als Ausstülpungen des Enddarmes und der auf der Rückenhaut der Scheibe befindliche Porus ist in Wirklichkeit eine Afteröffnung. Sars ist zu seiner irrthümlichen Auffassung nur dadurch gelangt, dass er die Communication des Darmes mit den interradiären Blindsäcken nicht auffand, sondern den ersteren wie die letzteren nach innen blindgeschlossen endigen liess.

Ein weiterer Punkt, in welchem ich mit Sars nicht übereinzustimmen vermag, ist die Auslegung der Skeletstücke des Peristoms. Bevor ich darauf eingehe, mögen einige Worte über das peristomale Skelet der Asteriden überhaupt vorausgeschickt werden. Bereits in meinen Beiträgen zur Anatomie der Asterien [1]) machte ich darauf aufmerksam, dass der sogenannte erste Wirbel der erwachsenen Exemplare von Asterias (Asteracanthion) rubens und Astropecten aurantiacus aus der engen Vereinigung zweier Wirbel entstanden sei, wie aus der Zahl seiner seitlichen Fortsätze, deren Verhalten zu den zwischendurchtretenden Füsschenampullen, sowie aus der Verdoppelung des unteren Quermuskels hervorgehe. Ich habe diesen Punkt weiter zu verfolgen gesucht und bin zu dem Resultate gelangt, dass wohl bei allen Asterien die beiden ersten Wirbel des Armes eine mehr oder weniger weitgehende Vereinigung, welche mit einer Umbildung der typischen Gestalt insbesondere des ersten Wirbels Hand in Hand geht, erleiden und so in ihrer Gesammtheit Das bilden, was man gewöhnlich als ersten Wirbel bezeichnet.

1) l. c. p. 110 (p. 161).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Betrachten wir einen jungen Seestern etwa in einem Stadium, wie es Lovén von Asterias glacialis O. F. Müller[1]) und A. Agassiz von Asterias pallida A. Ag.[2]) abgebildet haben — mir selbst liegt eine Anzahl solcher Jugendstadien[3]) vor, welche vor Jahren von Keferstein in Bergen gesammelt wurden — so findet man sämmtliche Wirbel von gleicher Gestalt; sie unterscheiden sich von einander nur durch ihre gegen die Armspitze hin abnehmende Grösse. Jeder Wirbel besteht aus zwei in der Mittellinie des Armes beweglich mit einander verbundenen Hälften, den Ambulacralstücken. Jede Wirbelhälfte sendet nach dem Rande der Ambulacralfurche einen Fortsatz aus. Zwischen den Wirbelfortsätzen der aufeinanderfolgenden Wirbel tritt je ein Füsschen hervor. Das erste Füsschen liegt zwischen den Fortsätzen des ersten und zweiten Wirbels. Die für den Durchtritt der Füsschenampullen bestimmten Oeffnungen sind nach dem Rande der Ambulacralfurche hin abgeschlossen durch je eine Adambulacralplatte. Jede Adambulacralplatte steht demnach in Verbindung mit den seitlichen Fortsätzen je zweier aufeinanderfolgenden Wirbel. Die erste Adambulacralplatte, welche die für die erste Füsschenampulle bestimmte Oeffnung abschliesst, verbindet sich also mit den seitlichen Fortsätzen des ersten und des zweiten Wirbels. An der Umrandung des Peristoms betheiligen sich die ersten Wirbel und ersten Adambulacralplatten der Arme und zwar in der Weise, dass je zwei erste Wirbelhälften zweier benachbarten Arme sich durch einen Muskel, den interradiären Muskel, wie ich ihn früher bezeichnet[4]), mit einander verbinden und dass die beiden entsprechenden ersten Adambulacralplatten gleichfalls eine muskulöse Verbindung mit einander eingehen und zugleich nach dem Centrum des Mundes hin vorspringen um dort eine Mundecke zu bilden. So betheiligen sich also an der Mundumrandung des jungen Seesterns die ersten Wirbel und die ersten Adambulacralplatten sämmtlicher Arme.

Bei den erwachsenen Thieren werden nun aber auch noch die zweiten Wirbel in das peristomale Skelet mit hineingezogen, indem sie mehr oder weniger fest mit den ersten Wirbeln an der gegenseitigen Be-

1) S. Lovén, Études sur les Échinoidées. Pl. LIII. Fig. 258.

2) A. Agassiz, North American Starfishes Pl. VIII. Fig. 9. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Cambridge Mass. Vol. V. No. 1. 1877 (früher schon publicirt in: Embryology of the starfish. 1864. Contrib. Nat. Hist. Unit. Stat. Vol. V).

3) Dieselben gehören bei der grossen Uebereinstimmung, welche sie mit der citirten Abbildung Lovén's zeigen, wahrscheinlich gleichfalls zu Asterias glacialis O. F. Müller.

4) l. c. Diese Zeitschrift. XXX. p. 111 (162).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rührungsfläche verwachsen. Zugleich rücken dann die beiden Hälften eines jeden ersten Wirbels häufig mehr oder weniger auseinander, sodass sie sich wie seitliche Fortsätze des zweiten Wirbels ausnehmen. Der Complex der beiden ersten Wirbel hat dann den Anschein als sei er nur ein einziger Wirbel, der sich aber von allen anderen Wirbeln des Armes dadurch unterscheidet, dass er statt zwei Fortsätze zu haben deren vier besitzt.

Die intermediären Interambulacralplatten [1]) der Seesterne beginnen in der Nachbarschaft des Peristoms in einem jeden Interradius in der Weise, dass sich in den Winkel, welchen die Adambulacralplatten zweier benachbarten Arme mit einander bilden, eine unpaare Kalkplatte einschiebt, auf welche dann weiter nach aussen die übrigen intermediären Platten folgen. In den erwachsenen Thieren schiebt sich diese unpaare intermediäre Kalkplatte, die ich bei allen untersuchten Asterien an derselben Stelle auftreten sah, dorsalwärts etwas über die ersten Adambulacralplatten.

Da diese Analyse des Peristomskelets ihren vergleichenden anatomischen Werth vorzüglich erst dann erweisen wird, wenn es darauf ankommt, das Mundskelet der Asterien mit demjenigen anderer Echinodermen und zwar zunächst mit demjenigen der Ophiuriden zu vergleichen, so verspare ich eine genaue Darlegung meiner Beobachtungen bis dahin und begnüge mich hier, wo es mir nur gilt zu zeigen, dass das Mundskelet der Brisinga denselben Aufbau wie das der übrigen Asterien besitzt, mit einer schematischen Abbildung. Genauere Abbildungen über das peristomale Skelet einer grösseren Anzahl von Asterien sind neuerdings von Agassiz publicirt worden [2]). So trefflich dieselben aber auch ausgeführt sind und so sorgfältig auch die Schilderung der in ihnen dargelegten Verhältnisse ist, so kommt Agassiz dennoch nirgends darauf, den sogenannten ersten Wirbel auf eine Vereinigung zweier Wirbel zurückzuführen.

In dem nebenstehenden Holzschnitt (p. 225) sind die Skelettheile, welche sich in dem Peristom der Asterien finden, von der dorsalen Seite

1) Vergleiche über diesen Terminus J. Müller, Ueber den Bau der Echinodermen. Berlin 1854. p. 42.

2) North American Starfishes. Vergl. daselbst besonders: Taf. IX, Fig. 6 v. Asterias Forbesii (Asteracanthion berylinus). Taf. X, Fig. 6 v. Echinaster sentus. Taf. XI, Fig. 5 v. Asterias ochracea. Taf. XII, Fig. 3 v. Solaster (Crossaster) papposus. Taf. XVI, Fig. 5, 7 v. Pentaceros reticulatus. Taf. XVII, Fig. 5 v. Solaster endeca. Taf. XVIII, Fig. 7 v. Cribrella oculata (sanguinolenta). Taf. XIX, Fig. 5 v. Astropecten articulatus. Taf. XX, Fig. 5 v. Luidia clathrata sowie die Holzschnitte auf p. 100, p. 111, p. 112.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gesehen, dargestellt. Die Figur umfasst zwei Radien und einen Interradius. In dem links gelegenen Radius zeigen die Wirbel das Verhalten, wie es junge Asterien darbieten. In dem rechts gelegenen Radius aber sind die beiden Hälften des ersten Wirbels etwas auseinander gerückt und, wie durch die punktirte Linie angedeutet wird, mit dem zweiten Wirbel verwachsen: ein Verhalten, welches bei den erwachsenen Thieren je nach Gattung und Art in verschiedenem Maasse eintritt. Die beiden benachbarten ersten Wirbelhälften zweier aneinanderstossenden Radien verbinden sich durch den, soweit meine Beobachtungen reichen, nie fehlenden interradiären Muskel. Die zwischen den seitlichen Fortsätzen je zweier Wirbel befindlichen Oeffnungen für den Durchtritt der Füsschenampullen kommen dadurch zum allseitigen Abschluss, dass sich von der ventralen Seite her an die Wirbelfortsätze die sogenannten Adambulacralplatten (*Ad*) anlegen. Dieselben sind in der Figur durch punktirte Linien angegeben. Die beiden ersten Adambulacralplatten Ad_1, Ad_1 zweier benachbarten Arme legen sich aneinander, sind daselbst durch einen Muskelapparat miteinander verbunden, springen über die ersten Armwirbel nach dem Centrum des Mundeinganges vor und bilden so die Mundecken. Agassiz hat die Mundeckstücke richtig als erste Adambulacralplatten (»Interambulacralplatten« nach seiner Terminologie) aufgefasst[1]). In demselben Sinne hat sich indessen auch schon früher J. Müller ausgesprochen[2]). Die intermediären Interambulacralplatten beginnen am Peristom in jedem Interradius mit einer unpaaren Platte J_1, welche anfänglich bei den jungen Thieren in dem Winkel zwischen den ersten Adambulacralplatten liegt, später aber sich dorsalwärts mehr oder weniger über dieselben hinüber drängt. Auf sie folgen dann weiter nach der Peripherie der Scheibe die übrigen (in dem Holzschnitt weggelassenen) intermediären Interambulacralplatten.

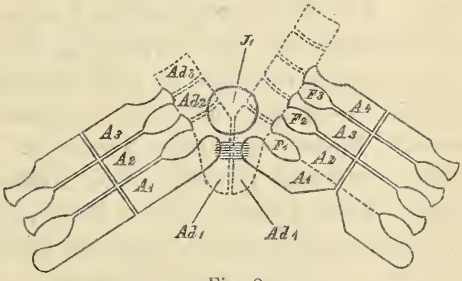


Fig. 2.

Schema über die Skeletstücke des Peristoms der Seesterne. Die Figur umfasst einen Interradius und die beiden anliegenden Radien. A_1, A_2, A_3, A_4, die Ambulacralstücke (Wirbelhälften); Ad_1, Ad_2, Ad_3, die Adambulacralstücke; J_1, die erste intermediäre Interambulacralplatte; F_1, F_2, F_3 Oeffnungen für den Durchtritt der Füsschenampullen.

1) l. c. p. 109.

2) J. Müller, Ueber den Bau der Echinodermen. Berlin 1854. p. 42.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Um nun endlich zu Brisinga zurückzukehren, so ist deren Skelet, soweit es in dem ventralen und marginalen Theile der Scheibe gelegen ist, nach Sars aus folgenden Stücken zusammengesetzt. Jedem Radius entsprechend finden sich zwei Wirbel mit ihren beiden Adambulacralplatten, jedem Interradius entsprechend eine unpaare (»wedge plate«) und zwei paarige (»dorsal marginal plates«) Interambulacralplatten; ausserdem treten in die unmittelbare Umgrenzung des Mundeinganges noch, nach Sars je einem Interradius entsprechend, zwei Platten ein, welche er als parietale Platten bezeichnet. Dieselben Platten findet er auch bei anderen Asterien wieder, so z. B. bei Solaster endeca[1]. Seine Abbildungen lassen keinen Zweifel, dass er darunter die umgebildeten ersten Wirbelhälften, deren Homologie von ihm nicht erkannt wurde, versteht. Man muss die »parietalen Platten« dann allerdings anders zu Paaren verbinden als wie Sars dies thut. Nicht die rechts und links von der Mittellinie eines Interradius befindlichen beiden »parietalen Platten« gehören zu einem Paare, sondern die beiden rechts und links von der Mittellinie eines jeden Radius gelegenen[2].

Das, was Sars parietale Platten nennt, sind die umgebildeten ersten Wirbel. Und wie bei den übrigen Asterien der sogenannte erste Wirbel in Wirklichkeit aus der Vereinigung des ersten und zweiten Wirbels hervorgegangen ist, so ist es auch bei Brisinga. In das Scheibenskelet derselben treten also auch nicht, wie Sars meint, nur zwei Wirbel, sondern drei Wirbel eines jeden Radius ein. Die Zahl der Adambulacralplatten rechtfertigt gleichfalls diese Auffassung. Dieselbe hält bei den übrigen Asterien stets gleichen Schritt mit der Zahl der Wirbel; stets entspricht zwei aufeinanderfolgenden Wirbeln jederseits eine Adambulacralplatte. Die erste Adambulacralplatte verbindet sich (cf. Holzschnitt) mit den seitlichen Fortsätzen des ersten und zweiten Wirbels, die zweite Adambulacralplatte mit den seitlichen Fortsätzen des zweiten und dritten Wirbels u. s. w. Die dritte Adambulacralplatte, welche sich also mit dem dritten und vierten Wirbel verbindet, bleibt bei Brisinga, wenn sich der Arm von der Scheibe ablöst, in Zusammenhang mit ersterem[3]. An der Scheibe von Brisinga finden sich dann noch je zwei Adambulacralplatten, für welche, wie das Verhalten der übrigen Asterien vermuthen lässt, noch

1) cf. Sars, l. c. Taf. V, Fig. 7. Fig. 10.

2) Es wird zum Verständniss dienlich sein, wenn ich die Bezeichnungen der gleichen Skeletstücke in den Sars'schen Figuren 9 (Brisinga coronata) und 10 (Solaster endeca) seiner Taf. V mit den entsprechenden Bezeichnungen des oben von mir gegebenen Holzschnittes zusammenstelle. p (bei Sars) $= A_1$, $1 = A_2$, $2 = A_3$, $w = J_1$, $Ad = Ad_1$.

3) Vergl. auch Sars. Taf. IV, Fig. 15, 16, 17.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

drei Wirbel vorhanden sein müssen: ein erster und zweiter für die Verbindung mit der ersten Adambulacralplatte und ein dritter für die Verbindung der zweiten Adambulacralplatte mit ihm und dem zweiten. Fasst man mit Sars die »parietalen Platten« nicht als Wirbelstücke auf und lässt man demnach nur je zwei Wirbel eines jeden Radius in das Scheibenskelet eintreten, so hat man je ein Adambulacralplattenpaar zuviel. Betrachtet man aber die »parietalen Platten« als auseinandergerückte Hälften des ersten Wirbels — wozu die oben erörterten Verhältnisse der übrigen Asterien durchaus berechtigen — so stimmt die Zahl der Adambulacralplatten zu der Zahl der Wirbel. Auch die Füsschenzahl der Scheibe der Brisinga beweist, dass es drei und nicht nur zwei Wirbel sind, welche sich in dem Radius des Scheibenskeletes vorfinden. Bei allen Asterien und auch bei Brisinga in der ganzen Ausdehnung ihrer Arme liegt jede Oeffnung für den Durchtritt einer Füsschenampulle zwischen den Fortsätzen zweier aufeinanderfolgenden Wirbel. Die erste derartige Oeffnung liegt stets zwischen den Fortsätzen des ersten und zweiten Wirbels. So ist es auch bei der jungen Brisinga, welche Sars abbildet. Bei den erwachsenen Brisingen liegt nun aber die Oeffnung für die erste Füsschenampulle nach der Anschauung von Sars zwischen dem Fortsatz des ersten Wirbels und den »parietalen Platten« und die Oeffnung für die zweite Füsschenampulle zwischen den Fortsätzen des ersten und zweiten Wirbels. Wenn man nun nicht zu der gänzlich willkürlichen Ausflucht greifen will, es sei hier nachträglich an der adoralen Seite des ersten Wirbels noch ein neues Füsschenpaar entstanden und das erste Füsschenpaar der jungen Thiere entspreche dem zweiten Füsschenpaare der erwachsenen Thiere, so löst sich der Widerspruch, in welchem die Sars'sche Auffassung mit dem Verhalten der jungen Thiere sowie mit den vergleichend-anatomischen Anschauungen, welche sich aus dem Verhalten der übrigen Asterien ergeben, nur dadurch, dass man die parietalen Platten als Umbildungen der ersten Wirbel auffasst. Dass aber die ersten Wirbel derartige Umbildungen erfahren können kann nicht bezweifelt werden, denn wir sehen solche bei anderen Asterien in den verschiedensten Modificationen auftreten.

Meine Auffassung des peristomalen Kalkskeletes der Asterien incl. Brisinga unterscheidet sich nach dem Gesagten wesentlich darin von der von Sars[1]) vorgetragenen, dass letzterer ausser den Ambulacral- und Adambulacralstücken, wie sie sich in der ganzen Länge der Arme vorfinden, noch besondere Skeletstücke, die »parietalen Platten«, als Gebilde sui generis, die sonst nirgends am Seesterne wieder vorkommen, in die

1) l. c. 88.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bildung des Mundskeletes eintreten lässt, während ich sämmtliche hier erwähnte Theile des Mundskeletes als Homologa der in der ganzen Ausdehnung der Ambulacra gegebenen Ambulacral- und Adambulacralplatten betrachte ohne der Annahme besonderer sonst nirgends wiederkehrender Skeletstücke zu bedürfen.

Bezüglich meiner oben begründeten Ansicht, dass in das Scheibenskelet der Brisinga nicht zwei, sondern drei Wirbel eintreten, war es mir von nicht geringem Interesse nachträglich zu sehen, dass der Entdecker und erste Beschreiber der Gattung Brisinga sich in ganz ähnlichem Sinne ausgesprochen hat. Wenn er auch seine Meinung nicht im Einzelnen begründen konnte, so hätte sie doch verdient von Sars näher berücksichtigt zu werden. Ich kann es mir nicht versagen die betreffenden Worte P. Chr. Asbjörnsen's hier wiederzugeben[1]. Das peristomale Skelet, l'anneau calcaire, von Brisinga endecacnemos ist nach ihm zusammengesetzt aus 22 pièces principales. Je zwei dieser Stücke bilden zusammen eine Fortsetzung der Wirbelreihe des Armes. »Quant à l'ostéologie on ne peut pourtant pas les regarder comme appartenant à l'os transversal, composé d'une ou d'une paire de vertèbres transversales unies dans la ligne médiane, mais comme s'accordant à trois paires entières, ou pour mieux dire, à autant de paires de celles-ci; car à chacune des onze parties principales de l'anneau, qui s'accordent aux os transversaux des bras, on trouve sur la surface buccale 4 ouvertures ambulacrales. Pour former 2 paires d'enfoncements tentaculaires sont necessaires au moins 3 paires des os transversaux ou trois paires à moitié et deux paires de plaques marginales. Chaque pièce de l'anneau ainsi semble être une répétition serrée des vertèbres. La forme serrée ou comprimée qu'adoptent les osselets en s'approchant près du disque à la base des bras, indique aussi une telle transition ou réunion, et sans doute en macerant un anneau dans une solution de kali caustique on pourra décomposer en 3 osselets transversaux et deux plaques ou noeuds marginales chacune des 22 pièces appariées.«

Um die Zusammensetzung des peristomalen Skeletes der Brisinga noch näher zu erläutern, habe ich in Fig. 4—10 eine Anzahl Abbildungen gegeben. Obwohl sie nach sorgfältig hergestellten Präparaten angefertigt wurden, habe ich doch geglaubt ihnen am besten einen schematischen Charakter zu geben. Da es mir nicht sowohl auf die genaue mitunter recht complicirte Form der Kalkstücke ankam als auf deren gegenseitige Lage und Verbindungsweise, so schien es mir gerathen,

1) Fauna littoralis Norvegiae. 2. Livr. par M. Sars, J. Koren et D. C. Danielssen. Bergen 1856. p. 98, 99.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selbstverständlich immer im engen Anschluss an meine Präparate, nur in den Umrissen ausgeführte Skizzen zu geben, um das Verständniss nicht durch unnöthiges Detail zu erschweren. Ueberdies ist ja die Form der Kalkstücke schon von Sars hinreichend genau abgebildet worden. Die meinen Abbildungen zu Grunde liegenden Präparate wurden theils durch einfache Präparation, theils durch Präparation nach Behandlung mit Kalilösung, theils durch horizontale und verticale Querschnitte gewonnen.

Figur 4 ist einem verticalen Querschnitt durch das Peristom in der Richtung eines Radius entnommen. Was daran im Vergleiche zu den früher untersuchten Asterien besonders auffällt ist die grössere Entfernung des Wassergefässringes von dem Nervenring und dem Blutgefässringe. Es schiebt sich nämlich zwischen beide ein Fortsatz, $A_1 f$, des ersten Ambulacralstückes, der bei anderen Asterien, soweit wir bis jetzt wissen, nirgends in dieser Ausbildung vorkommt. Indessen finde ich, dass bei Echinaster fallax die beiden ersten Wirbelhälften gleichfalls einen Fortsatz nach der Mittellinie ihres Radius entsenden, der die gleiche Lagerung wie der erwähnte Fortsatz der Brisinga innehält und sich nur dadurch von ihm unterscheidet, dass er die Mittellinie des Radius nicht erreicht. Brisinga steht also in dieser Hinsicht nicht unvermittelt unter den Asterien da, sondern bei Echinaster fallax und voraussichtlich auch noch bei anderen Formen ist ein Uebergang gegeben. Im Gegensatz zu den die Füsschenbasen umgreifenden lateralen Fortsätzen der Wirbelhälften oder Ambulacralstücke können wir jene an den ersten Ambulacralstücken vorkommenden nach der Mittellinie des betreffenden Radius gerichteten Fortsatzbildungen als mediane bezeichnen. Hinter den medianen Fortsätzen der ersten Ambulacralstücke muss das radiäre Wassergefäss, um die Ambulacralfurche zu erreichen, schief von innen und oben nach aussen und unten verlaufen um dann erst von der Stelle an, wo die Aeste zu den ersten Füsschen von ihm abgehen, eine horizontale Richtung einzuschlagen.

In Figur 5 sehen wir, dass auch in den interradialen Bezirken des Peristoms der Wassergefässring die gleiche Entfernung von Nervenring und Blutgefässring wie in den radialen Bezirken bewahrt. Dorsalwärts von den sich in der Medianebene des Interradius berührenden ersten Ambulacralstücken findet sich zwischen ihnen und dem von aussen und oben her aufgelagerten ersten intermediären Interambulacralstück J_1 eine kleine Höhlung L, welche eine Fortsetzung der Leibeshöhle ist.

Figur 6, 7, 8 sind drei Horizontalschnitte durch das Peristom, ausgewählt aus einer grösseren Reihe solcher Schnitte. Figur 6 liegt zumeist dorsalwärts, Figur 8 zumeist ventralwärts. In Figur 8 sieht man

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutlich, wie sich an der Umgrenzung der Oeffnung für die erste Füsschenampulle das erste und das zweite Ambulacralstück und das erste Adambulacralstück betheiligen. Man könnte versucht sein die medianen Fortsätze der ersten Ambulacralstücke, welche wie auch aus den folgenden Fig. 9 und 10 hervorgeht, die Mittellinie der Radien erreichen und sich hier mit ihrem Partner verbinden, als die modificirten Körper der ersten Ambulacralstücke zu betrachten. Das geht aber deshalb nicht an, weil alsdann die Lagebeziehung des Wassergefässringes und des radiären Wassergefässes zu demselben nicht verständlich wird. Stellten die medianen Fortsätze, $A_1 f$, die modificirten ersten Ambulacralstücke dar, so müsste das vom Wassergefässringe kommende radiäre Wassergefäss an ihrer adoralen Seite herabziehen um die Ambulacralfurche zu erreichen, während dasselbe in Wirklichkeit, wie Figur 4 zeigte, an der entgegengesetzten aboralen Seite der medianen Fortsätze sich befindet.

Figur 9 stellt einen Mundwinkel bei der Ansicht von innen dar. Das Präparat ist so orientirt, dass der dorsale Rand der Figur oben liegt. Man erkennt in der linken Hälfte der Figur wie der mediane Fortsatz der auseinandergerückten ersten Ambulacralstücke sich bis zur Mittellinie des Radius erstreckt, um sich dort mit dem gleichen Fortsatz des gegenüberliegenden ersten Ambulacralstückes zu verbinden. In der rechten Hälfte der Figur ist der mediane Fortsatz des ersten Ambulacralstückes bis auf seinen basalen Theil, mit welchem er aus dem ersten Ambulacralstück entspringt, weggebrochen um auch hier die Umrandung der ersten Füsschenampullenöffnung durch die beiden ersten Ambulacral- und das erste Adambulacralstück zu zeigen.

Um das Relief dieser Figur deutlicher zu machen, ist sie in Fig. 10 wiederholt, und zwar in umgekehrter Lage, den dorsalen Rand nach unten, da diese Lagerung für eine genauere Abbildung günstiger erschien. Man sieht, dass sich an der dorsalen und an der ventralen Seite der medianen Fortsätze eine Rinne befindet. Die eine derselben, mit *c* bezeichnet, liegt zwischen den ersten Adambulacralstücken und dem basalen Theil der medianen Fortsätze der ersten Ambulacralstücke; sie dient der Aufnahme des Nervenringes und Blutgefässringes (vergl. auch Fig. 5). Die andere mit *b* bezeichnete Furche liegt an der dorsalen Seite der medianen Fortsätze der ersten Ambulacralstücke und beherbergt den Wassergefässring. Bei *a* senkt sich die Ambulacralfurche zwischen die Ambulacralstücke ein.

Anhangsweise mögen hier noch einige an dem Steincanal der Brisinga coronata gemachte Beobachtungen erwähnt sein. Aus einer Serie von Querschnitten durch den Steincanal ergiebt sich, dass derselbe wie bei allen anderen darauf untersuchten Asterien am Wassergefässringe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit einfachem Lumen beginnt. In dem Lumen erhebt sich dann weiter nach der Madreporenplatte hin ein einfacher Längswulst. Es bleibt also bei Brisinga der Aufbau des Steincanals in ähnlicher Weise einfach, wie ich es z. B. von Echinaster fallax [1]) zeigte und nimmt an keiner Stelle solche Complicationen an, wie ich es z. B. von Asterina pentagona [2]) bekannt machte. Es bestärkt mich dieser Befund bei Brisinga in der früher geäusserten Meinung, dass bei reicherem Untersuchungsmaterial die Form der inneren Oberflächenvergrösserung des Steincanals sich von systematischem Werthe erweisen wird; denn Echinaster fallax zeigt auch sonst, so z. B. bezüglich der oben erwähnten medianen Fortsätze der ersten Ambulacralstücke, Annäherungen an Brisinga.

Das innere Epithel des Steincanals ist auch hier ein dicht gedrängtes hohes Wimperepithel. Ich maass die Höhe desselben zu 0,03 mm; die wohl erhaltenen Wimperhaare haben fast die gleiche Länge. Auf dem in das Lumen vorspringenden Wulste ist das Epithel etwas niedriger — ein gleiches Verhalten findet sich auch bei Echinaster fallax [3]). Die Dicke des Cuticularsaumes des Wimperepithels betrug circa 0,002 mm.

Die Cuticula ist besonders dadurch ausgezeichnet, dass sie, wie Querschnitte lehren, von den unzweifelhaftesten Porencanälchen für den Durchtritt der Wimperhaare durchsetzt ist. Soweit ich an meinen Schnitten, die ja zunächst nicht zu diesem Zwecke, sondern zur Erkenntniss gröberer Verhältnisse und deshalb nicht von solcher Dünnheit als im anderen Falle erreichbar gewesen wäre angefertigt waren, zu erkennen vermochte, scheint jedes Porencanälchen der Cuticula zu je einer Zelle des Epithels zu gehören und demnach die Zahl der Wimperhaare, Porencanälchen und Epithelzellen die gleiche zu sein. Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass die Cuticula, welche das Wimperepithel der Ambulacralfurchen der Asterien überkleidet, von der Fläche betrachtet ein punktirtes Aussehen hat. Das Gleiche gilt auch von der Cuticula des Wimperepithels an anderen Stellen des Seesternkörpers: so an dem Wimperepithel, welches die ganze Körperoberfläche überkleidet und dem Epithel des Steincanals. Bereits damals [4]) habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass diese Punktirung der von der Fläche betrachteten Cuticula auf eine für den Durchtritt der Wimperhaare bestimmte Durchsetzung von feinen Porencanälchen zurückzuführen sei. Die angeführten Beobachtungen an der Cuticula des Steincanals der Brisinga coronata liefern den Beweis, dass meine Vermuthung den thatsächlichen Verhältnissen entspricht.

1) l. c. p. 105 (p. 156). Fig. 36. 2) l. c. Fig. 1. 3) l. c. Fig. 36.
4) l. c. p. 133 (184).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schliesslich einige Worte über die systematische Stellung der Gattung Brisinga. Gegenbaur hält noch in der neuesten Auflage seines Grundrisses der vergleichenden Anatomie[1]) daran fest, dass Brisinga keine echte Asterie sei, indem er sie als Repräsentanten einer den Asterida gleichgeordneten Gruppe der Brisingida, welche jene mit den Ophiurida verbinde, aufführt. Sars hat aber ausführlich und schlagend gezeigt, dass Brisinga in ihrem Bau sich durchaus als nichts Anderes denn eine Asterie erweist. Er hat alle einzelnen Punkte, in welchen Brisinga sich von den Ophiuren unterscheidet und mit den Asteriden übereinstimmt, zusammengestellt[2]). Was ich selbst oben an Beobachtungen mittheilte, ist insgesammt nur geeignet den von Sars erbrachten Beweis, dass Brisinga eine Asterie ist, zu verstärken und wie mir scheint zu einem unumstösslichen zu machen. Gegenbaur führt nur zwei Gründe für seine Auffassung an[3]). Erstens sollen die Arme den ihnen zukommenden Abschnitt des Verdauungsapparates bei Brisinga wie bei den Ophiuren verloren haben. Das ist indessen thatsächlich nicht der Fall, denn schon Asbjörnsen[4]) hat die radiären Blindsäcke des Darmes, die bis über das erste Dritttheil der Arme in dieselben hineinreichen, beschrieben. Ich finde es deshalb auch nicht ganz richtig wenn Claus[5]) den Brisingen nur »ganz kurze Fortsätze des Magens« zuspricht. Als zweiten Grund führt Gegenbaur an, dass die Arme bei Brisinga von der Scheibe gesondert seien; dadurch werde der Uebergang zu den Ophiuriden vermittelt, bei welchen der Gegensatz von Scheibe und Armen sich noch schärfer auspräge. Es kann hierbei sicherlich nicht auf das oberflächliche Moment ankommen, dass das eine Mal der Rand der Scheibe wie z. B. bei einem Seestern von der Form eines Stellaster oder einer Culcita in einem Bogen allmälig in den Rand der Arme übergeht, das andere Mal aber der Scheibenrand in einem Winkel auf den Rand des Armes trifft, wie z. B. bei Brisinga und den Ophiuren und so ein »Sichabsetzen« der Arme von der Scheibe insbesondere bei der Ansicht von der Dorsalseite hervorruft. Die geringe Grösse der Scheibe der Brisinga, die gleichfalls dazu beträgt ihr für den ersten Anblick einen ophiurenähnlichen Habitus zu geben, ist wesentlich bedingt durch die geringe Zahl der Armwirbel, welche in das Scheibenskelet eingehen. Fände sich eine ähnliche geringe Wirbelzahl auch in der Scheibe der Ophiuren, so würde das, scheint mir, weit eher geeignet sein, beide Gruppen einander zu nähern. Wir kennen

1) Leipzig 1878. p. 206.
2) l. c. p. 86.
3) Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1870. p. 304.
4) l. c. p. 99.
5) Grundzüge der Zoologie. 3. Aufl. Marburg und Leipzig 1876. p. 282.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber bis jetzt keine einzige Ophiure, bei welcher jedem Radius entsprechend nur drei Wirbel in die Scheibe eintreten. Bei allen Ophiuren findet sich eine grössere Anzahl von Wirbeln eines jeden Armes im Bereiche der Scheibe.

Sars hat für die Brisinga eine besondere Familie der Brisingidae in der Ordnung der Asteriden aufgestellt und damit, scheint mir, die systematische Stellung der Gattung richtig gekennzeichnet. Das einzige Merkmal, wodurch sich Brisinga völlig von den anderen Asterien unterscheidet, ist das Fehlen von Kiemenbläschen. Das ist indessen nur ein negatives Moment, welches an und für sich keine Beziehung zu den Ophiuriden, weil dort auch solche Bildungen fehlen, gestattet. Ueberdies erscheint dieser Mangel nicht ganz so räthselhaft, wenn man beachtet, dass das dorsale Integument insbesondere der Arme bei Brisinga so dünn ist wie wir es bei keinem anderen Seestern wiederfinden und durch diese Dünnheit wahrscheinlich dem Respirationsbedürfniss genügen kann, ohne dass Oberflächenvergrösserungen in Form der Kiemenbläschen nöthig werden.

Während ich Sars in seiner Aufstellung der Brisingidae als einer Familie im Innern der Asteridengruppe durchaus beipflichte, kann ich ihm darin nicht beistimmen, dass er Brisinga als einen lebenden Vertreter der ältesten Asteriden, verwandt mit der palaeozoischen Form Protaster, betrachtet [1]. Was wir von jenen uralten Formen thatsächlich wissen, ist so wenig und bedarf so sehr weiterer Aufklärung [2], dass jene Ansicht einstweilen in das Gebiet kühner Vermuthungen gehört, einer haltbaren Begründung aber noch völlig entbehrt [3].

Göttingen, 20. Mai 1878.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XV.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf Brisinga coronata G. O. Sars.

Fig. 1. Scheibe vom Rücken her geöffnet. Man sieht den Magen mit den Stämmen der radiären Blindsäcke, sowie die interradiären Blindsäcke, welch' letztere bei *a* durch den After nach aussen münden. *R* bedeutet die Richtung eines Radius,

1) l. c. p. 93.

2) Um nur eins anzuführen, so hat Chr. Lütken der Gattung Protaster jede Verwandtschaft mit den Asterien abgesprochen und sie für wahre Ophiuren erklärt. Additamenta ad historiam Ophiuridarum. III. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. V Räkke. Nat. Math. Afdeling. Bd. VIII. Kjobenhavn 1870. p. 108.

3) vergl. auch A. Agassiz: North American Starfishes. p. 90. p. 102 sqq.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

J diejenige eines Interradius. Mit *Md* ist die Madreporenplatte angedeutet. Der nicht abgetragene Theil der Rückenhaut ist durchsichtig gedacht, so dass man das dorsale Ringgeflecht des Blutgefässsystems *Bd*, sowie die davon abgehenden Gefässgeflechte zu den Generationsorganen (Genitalgefässe) *BG* erkennt; bei *b* verbindet sich das dorsale Ringgeflecht mit dem Herzgeflecht. Vergrösserung 3/1.

Fig. 2. Die interradiären Blindsäcke des vorigen Präparates nach Abtragung ihrer dorsalen Wandung. Man erblickt auf dem Querwulst, der sich von dem Boden erhebt, die Oeffnung, durch welche die Blindsäcke mit dem Darmtractus in Communication stehen. Vergrösserung 3/1.

Fig. 3. Stück eines Armes im Bereich der Generationsorgane, von der Dorsalseite geöffnet und auseinandergeschlagen. Rechts und links von der Wirbelreihe des Armes liegt ein aus zahlreichen Ovarialschläuchen bestehendes Ovarium, an welches von der Scheibe her das Genitalgefässgeflecht *BG* in dem zugehörigen Perihämalcanal herantritt. Natürliche Grösse.

Fig. 4. Schematisirter Verticalschnitt durch das Peristom in der Richtung eines Radius. A_1 *f*, der Fortsatz der ersten Ambulacralstücke; A_2, das zweite Ambulacralstück; A_3, das dritte Ambulacralstück. *Mo*, *Mo*, die oberen, *Mu*, *Mu*, die unteren Quermuskeln der zweiten und dritten Ambulacralstücke. *W*, der Wassergefässring; *Wr*, das radiäre Wassergefäss; *B*, das Blutgefässringgeflecht, *Br*, das radiäre Gefässgeflecht, beide von den Perihämalräumen umgeben; *N*, der Nervenring; *Nr*, der radiäre Nerv. *Mh*, die Mundhaut. Vergrösserung 10/1.

Fig. 5. Schematisirter Verticalschnitt durch das Peristom in der Richtung eines Interradius. *W*, *B*, *N*, wie vorhin. A_1, das erste Ambulacralstück; *Mi*, der die ersten Ambulacralstücke zweier benachbarten Radien miteinander verbindende interradiäre Muskel. J_1, das erste, J_2, das zweite intermediäre Interambulacralstück. Ad_1, das erste Adambulacralstück; *M*, der Muskel, durch welchen sich die ersten Adambulacralstücke zweier benachbarter Radien mit einander verbinden. *L*, Theil der Leibeshöhle zwischen A_1 und J_1. Vergrösserung 10/1.

Fig. 6, 7, 8. Drei Horizontalschnitte durch das Peristom; vergl. d. Text. A_1, A_1 *f*, A_2, A_3, J_1, J_2, Ad_1, wie in den beiden vorhergehenden Figuren. F_1, F_2, Durchtrittsstellen für die erste und zweite Füsschenampulle. Mit dem Pfeile ist in den drei Figuren die Richtung eines Interradius angegeben. Vergrösserung circa 2/1.

Fig. 9. Ansicht der Skeletstücke eines Mundwinkels von der Mundseite aus. Der obere Rand der Figur entspricht der dorsalen, der untere Rand der ventralen Seite. Bezeichnungen wie vorhin. Im Uebrigen vergl. d. Text. Vergr. circa 2/1.

Fig. 10. Dieselbe Figur umgekehrt orientirt. Bei *a* die Rinne für das radiäre Wassergefäss, bei *b* die Rinne für den Wassergefässring, bei *c* die Rinne für den Nervenring und den Blutgefässring. A_2', der Fortsatz des zweiten Ambulacralstückes, welcher die Durchtrittsöffnung für die erste Füsschenampulle von der aboralen Seite her abschliesst. Vergrösserung circa 2/1.

Fig. 11. Querschnitt durch den Steincanal. *L*, die in den inneren Hohlraum vorspringende verkalkte Längsleiste, welche ein etwas niedrigeres Epithel trägt als die übrige Innenwand; *K*, die verkalkte Wand des Steincanals. Vergr. 110/1.

Fig. 12. Inneres Wimperepithel des Steincanals, stärker vergrössert. Bei *a* die von Porencanälchen durchsetzte Cuticula. Vergrösserung circa 500/1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

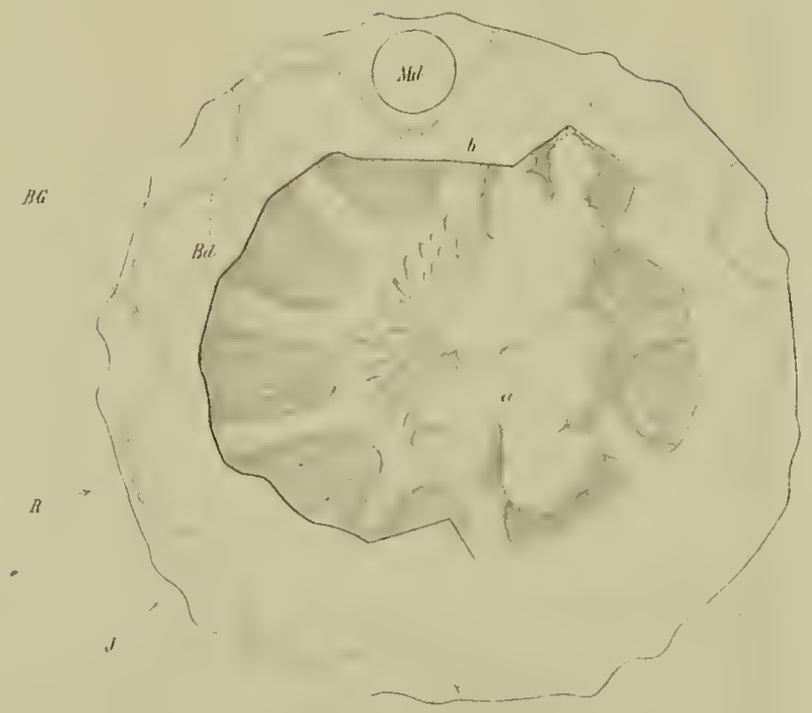


Fig. 4.

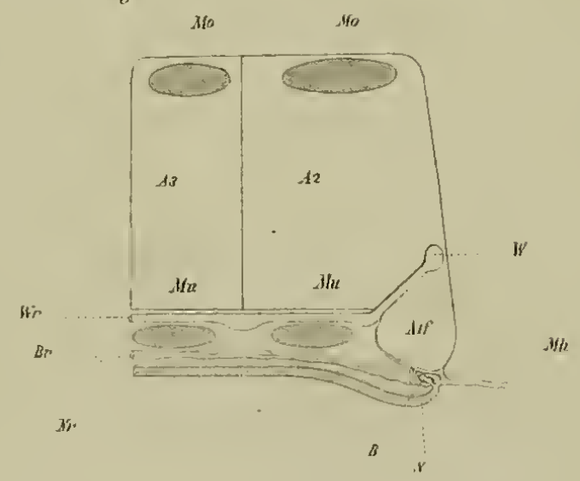


Fig. 5.

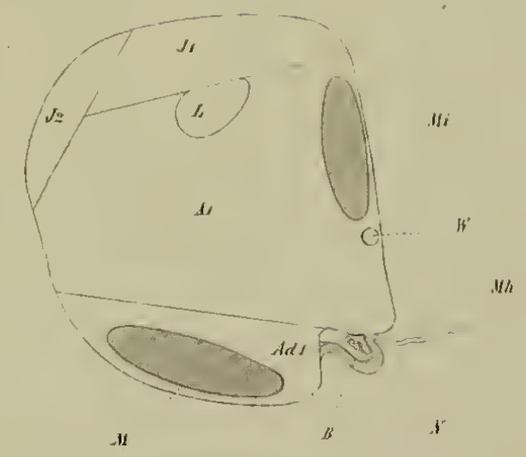


Fig. 6.

Fig. 9.

Fig. 2.

Fig. 10.

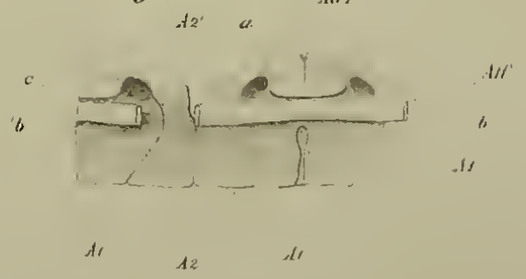


Fig. 3.

Fig. 7.

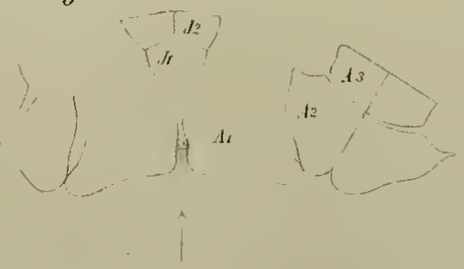


Fig. 11.

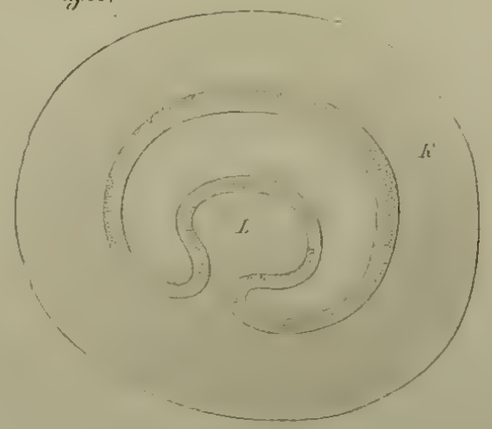


Fig. 12.

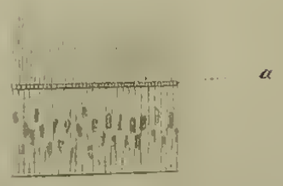
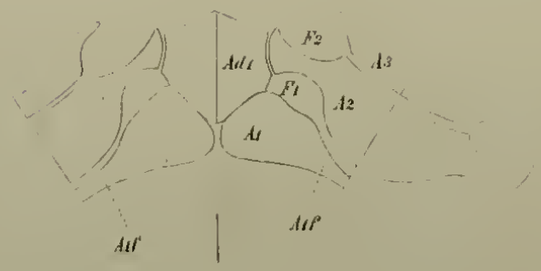


Fig. 8.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Ludwig Hubert

Artikel/Article: Zur Kenntniss der Gattung Brisinga. 216-234