Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE TUNICATEN DES ADRIATISCHEN MEERES.

VON

Prof. CAMIL HELLER,
IN INNSBRUCK.

I. ABTHEILUNG.

Mit 6 Tafeln Abbildungen

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 27. DECEMBER 1873

Die Manteltiere haben seit jeher die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gelenkt. Waren es früher hauptsächlich die Salpen, welche wegen ihres auffallenden Generationswechsels einem eingehenderen Studium unterzogen wurden, so haben in neuester Zeit namentlich die Ascidien seit der Veröffentlichung der wichtigen Entdeckungen Kowalewsky's [1] über deren embryonale Entwicklung einer vorzüglichen Berücksichtigung sich erfreut. Die gründlichen Arbeiten von Kupffer [2] und Ganin [3] haben im Wesentlichen die von Kowalewsky mitgetheilten Thatsachen bestätigt und vervollständigt. Ebenso wurden unsere Kenntnisse über den Bau dieser Thiere durch die neueren Untersuchungen von Hancock [4], Oscar und Richard Hertwig [5], M. Müller [6] und A. Giard [7] beträchtlich erweitert.

Ersterer gab in seiner Arbeit: „On the anatomy and physiology of Tunicata" eine übersichtliche Darstellung über die anatomischen Verhältnisse der Tunicaten. Leider hat der Tod diesen ausgezeichneten Forscher, der sich lange Zeit mit dem Studium der Tunicaten beschäftigt hatte, und von welchem eine ausführliche Bearbeitung der in den brittischen Gewässern vorkommenden Formen in Aussicht stand, mittlerweile dahingerafft. O. Hertwig beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Baue und der Entwicklung des Cellulosemantels. Er wies nach, dass der Cellulosemantel ursprünglich als eine von der Epidermis ausgeschiedene Cuticularschichte erscheine, die sich erst später durch Zelleneinwanderung in wirkliche cellu-

[1] Mémoires de l'Académie de S. Pétersbourg. VII. sér. t. X, 1866; und Archiv für mikroskopische Anatomie, von M. Schultze. VII. Bd. 1871.

[2] Archiv für mikroskopische Anatomie von M. Schultze. VI. Bd. 1870.

[3] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, von v. Siebold u. Kölliker. Bd. XX, 1870.

[4] Linnéan Society Journal. vol. LX, p. 329.

[5] Jena'sche Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften. VII. Bd. 1872.

[6] Dieselbe Zeitschrift. VII. Bd. p. 327.

[7] Archives de Zoologie expérimentale. 1872.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lose Bindesubstanz verwandle. R. Hertwig gab eine genaue Beschreibung der Wandung des Peribranchialraumes, der Bauchrinne und der sogenannten gefässartigen Anhänge des Darmes. W. Müller machte dagegen die für die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere wichtige Mittheilung, dass bei *Amphioxus* und bei den Cyclostomenlarven am Boden der Kiemenhöhle ganz in ähnlicher Weise wie bei den Ascidien eine Bauchrinne vorkomme. Von A. Girard wurden in neuester Zeit gleichfalls mehrere Arbeiten über die Tunicaten veröffentlicht, unter denen sich namentlich jene über die zusammengesetzten Ascidien durch Ausführlichkeit und Gründlichkeit auszeichnet.

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden hauptsächlich in der Absicht unternommen, um die in dem adriatischen Meere lebenden Formen näher kennen zu lernen. Während meiner wiederholten Anwesenheit an der adriatischen Küste hatte ich mich nämlich überzeugt, dass die Tunicatenfauna dieses Meeres eine reichhaltige sei. Namentlich sind es einfache und zusammengesetzte Ascidien, welche in reichem Formenwechsel und in grosser Anzahl sich vorfinden. Auch E. Grube[1] hat schon auf diesen Formenreichthum aufmerksam gemacht, und über 30 verschiedene Arten aus dem nördlichen Theile des adriatischen Meeres aufgeführt.

Ich habe die von letzterem Forscher verzeichneten Arten fast sämmtlich auch vorgefunden, überdies aber noch eine beträchtliche Anzahl anderer Formen entdeckt. Unter denselben befindet sich auch das merkwürdige *Rhodosoma (Chevreulius) callense*, dessen Körper mit einem klappenförmig beweglichen Deckel versehen ist.

Ich habe mir nun zur Aufgabe gestellt, diese in der Adria bis jetzt beobachteten Arten näher zu charakterisiren, und auf diese Weise die Unterscheidung derselben zu erleichtern.

Ich glaube, hiedurch einem wirklichen Bedürfnisse abzuhelfen, da die Bestimmung dieser Thiere nach den jetzt vorhandenen Hilfsmitteln wirklich eine sehr schwierige ist. In den älteren Werken von O. F. Müller, Savigny, Cuvier und M. Edwards, so vortrefflich sie auch sonst erscheinen, sind sehr viele Arten unserer Meere gar nicht aufgeführt, andererseits wurden in neuerer Zeit wieder manche Formen so ungenügend charakterisirt, dass es ganz unmöglich ist, darnach eine sichere Bestimmung zu machen.

Bei der Beschreibung der einzelnen Arten wurde auch der innere Bau möglichst berücksichtigt, namentlich war es das Gefässsystem dieser Thiere, dem ich eine grössere Aufmerksamkeit zuwendete, und glaube ich, über die Verhältnisse desselben manche wichtige neue Aufschlüsse geben zu können.

ASCIDIA L.

Unter diesem Namen fasse ich hier alle isolirt bleibenden Mantelthiere mit knorpelartigem Cellulosemantel, achtklappiger Aufnahms- und sechsklappiger Auswurfsöffnung, deren Kiemensack keine vorspringenden Längsfalten zeigt, zusammen.

Ascidia mentula.

Taf. I, Fig. 1, 2.

Diese Art wurde zuerst von O. F. Müller in seiner Zoologia danica (p. 6, tab. VIII) beschrieben und abgebildet. Der Körper derselben ist oblong, nach vorn etwas verschmächtigt, an der Basis aufgewachsen, mit vorderer endständiger Aufnahmsöffnung, die Auswurfsöffnung an dem Dorsalrande gegen die Mitte hin gerückt, manchmal warzig vorspringend. Der Kiemensack sehr verlängert, über den Darm nach rückwärts weit vorragend. Die Färbung ist grünlich oder gelblichweiss, selten bräunlich, die Aufnahmsöffnung meist rothgesäumt. — Sie gehört zu den häufigeren und grösseren Formen des adriatischen Meeres, und findet sich gewöhnlich auf Steinen angeheftet in einer Tiefe von 10—20 Faden. Sie erreicht eine Länge von 10—11 Cm. und eine Breite von 46 Millim.

[1] Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin 1861. — Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Berlin 1864.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Leibeswandung.

Der Körper wird im ganzen Umfange von einer zusammenhängenden Hülle eingeschlossen, welche nur an zwei Stellen, nämlich an der Aufnahms- und Auswurfsöffnung durchbrochen ist. Diese Hülle zerfällt wieder in zwei deutliche Schichten, eine äussere und innere.

Die äussere Schichte (*tunica externa*, *testa*, Cellulosemantel) ist im Allgemeinen ziemlich dick, fast knorpelartig, durchscheinend, bei alten Exemplaren an der Oberfläche stellenweise stark gerunzelt und namentlich in den furchenartigen Vertiefungen feinfilzig, sehr häufig von fremden Körpern, namentlich Polypen, Bryozoen und Algen überzogen, sowie fast regelmässig mit kleinen Muscheln (*Modiola discrepans*) besetzt, die dann in die Substanz dicht eingebettet sind. Bei jüngeren Exemplaren, wovon auf Taf. I, Fig. 2 eines abgebildet erscheint, ist die Oberfläche weniger gerunzelt, mehr glatt und durchsichtig. Die Dicke der äusseren Hülle wechselt; während sie an einzelnen Stellen bis 4 Millim. dick werden kann, erreicht sie an anderen Stellen kaum einen Durchmesser von 1 Millim.

In Bezug auf ihre Structur erscheint sie als eine wahre Bindesubstanz, und besteht aus einer hyalinen Grundmasse, in welcher zahlreiche Zellen zerstreut liegen (Taf. I, Fig. 5). Die Grundmasse ist grösstentheils structurlos, nur an der inneren Peripherie zeigen sich Andeutungen einer feinen Streifung (Fig. 3 *c*). Die Zellen treten in zwei verschiedenen Formen auf, nämlich als spindelförmige oder sternförmige Bindegewebskörper und als blasenförmige Zellen. Bei ersteren bemerkt man immer einen deutlichen Kern, umgeben von körnigem Protoplasma, das in verschiedenen Richtungen dünne fadenförmige Fortsätze aussendet, die ebenfalls ein gekörntes Aussehen haben. Letztere verbinden sich häufig mit einander, durchkreuzen sich in ihrem Verlaufe und bilden auf diese Weise förmliche Netze (Taf. I, Fig. 4, 5). In der inneren Hälfte des Mantels kommen hauptsächlich spindelförmige Körper vor, die sternförmigen liegen mehr nach aussen. Die blasenförmigen Zellen treten nach innen mehr isolirt, dagegen in der äusseren Hälfte in grosser Menge auf. Sie zeigen ganz die von F. E. Schulze[1] in seiner Arbeit über die Structur des Tunicatenmantels geschilderte Form. Sie erscheinen als Hohlräume von ovaler oder rundlicher blasiger Gestalt, an der Wand mit einem Nucleus versehen, der gewöhnlich von feinkörnigem Protoplasma umgeben ist, und von welchem dünne Fortsätze ausstrahlen. Die Wandung ist entweder blos von einzelnen verzweigten Protoplasmaströmchen oder von einer zusammenhängenden dünnen Schichte von Protoplasma bedeckt. Im Innern sind sie von einer klaren Flüssigkeit ausgefüllt. Die mehr nach innen liegenden Zellen haben gewöhnlich eine mehr längliche Form und sind kleiner (Taf. I, Fig. 4), dagegen erscheinen die Zellen gegen die äussere Peripherie hin grösser und kugelig (Fig. 5). In Bezug auf die Genese dieser eigenthümlichen Hohlzellen hat O. Hertwig in seiner Arbeit über den Bau und die Entwicklung des Cellulosemantels[2] sich dahin ausgesprochen, dass dieselben aus den einfachen Spindel- und Sternzellen des Bindegewebes hervorgehen, indem im Protoplasma derselben sich Flüssigkeit ansammelt. Diese Erklärung scheint auch in der That die richtige zu sein, denn man kann ganz leicht alle Übergänge von den einfachen Spindel- und Sternzellen zu den kleinen schon mit Flüssigkeit gefüllten ovalen Zellen und von diesen zu den grösseren runden Kugelzellen auffinden.

An der äusseren Oberfläche lässt sich ein deutlicher Epithelialüberzug nicht nachweisen, dagegen sieht man hie und da namentlich an den stärker vorspringenden Stellen mannigfache Erhabenheiten und Verdickungen in Form kleiner viereckiger oder runder Feldchen (Taf. I, Fig. 6 *a*). Dagegen ist die innere Fläche des Cellulosemantels mit einer einfachen Schichte eines Plattenepithels überzogen. Nicht unerwähnt darf ferner bleiben die Anwesenheit zahlreicher Blutgefässe, welche sich in dem Cellulosemantel verästeln, und über deren näheres Verhalten weiter unten noch ausführlicher die Rede sein wird.

Die innere Schichte der Leibeswandung (innerer Mantel, *tunica interna*) zeigt im Allgemeinen eine geringe Entwicklung. Sie überzieht den äusseren Mantel im ganzen inneren Umfange, steht jedoch mit ihm

---

[1] Zeitschrift für Zoologie von v. Siebold und Kölliker. 1863, XII, S. 175.

[2] Jena'sche Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften. VII. Bd. 1872, S. 47.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gewöhnlich in einer ganz lockeren Verbindung; nur an den beiden Öffnungen des Mantels hängen sie etwas fester zusammen, doch gehen sie auch hier nicht unmittelbar in einander über. Ich kann vielmehr die Beobachtung von O. Hertwig bestätigen, dass der äussere Mantel an den beiden Öffnungen sich nach innen einstülpt und im In- und Egestionscanale die Innenfläche eine Strecke weit bedeckt.

Die *Tunica interna* besteht hauptsächlich aus Bindegewebe und Muskeln. Letztere sind gelbe Bündel glatter Muskelfasern, die entweder in der Längs- oder Querrichtung verlaufen und durch Bindesubstanz vereinigt sind. Eine zusammenhängende Muskelschichte findet sich nur unmittelbar hinter den Öffnungen, sowie auf der rechten Seite des Körpers, auf der linken fehlen die Muskelfasern in der *tunica interna* entweder gänzlich oder treten sie sehr isolirt auf. In der Wandung des Ingestionscanals und der Kloake verlaufen die Längsfaserbündel leicht geschwungen gegen die Mündung hin, indem sie sich auf diesem Wege mehrfach dichotomisch theilen und am Ende in zahlreiche feine Fasern ausstrahlen. An der Basis der Kloake liegen sie an der Aussenseite der Ringfaserschichte, gegen die Mitte hin treten sie jedoch an die Innenseite derselben und verlaufen hier dann weiter bis gegen den Rand. Die Ringmuskeln sind viel zahlreicher als jene und auch regelmässiger angeordnet. Sie liegen dicht neben einander und umgeben kreisförmig die Mündungen. An der Basis der Kloake gehen sie allmählig in die Muskelschichte der Seitenwandung über. In der Mündung des Ingestionscanales verhalten sie sich in ähnlicher Weise, doch bemerkt man hier, dass nach rückwärts an der Stelle, wo die Tentakel entspringen, gewöhnlich plötzlich die Ringfaserschichte aufhört. Es entsteht hierdurch ein schmaler heller Saum zwischen dem Tentakelringe und dem vorderen Rande des eigentlichen Kiemensackes, welcher blos von einzelnen Längsfaserbündeln durchsetzt wird, und in welchen die beiden Flimmerlamellen (Flimmerbögen) verlaufen und nach oben hin die Flimmergrube liegt (Taf. II, Fig. 2).

Wie bereits oben erwähnt wurde, ist eine zusammenhängende Muskelschichte nur auf der rechten Seite des Mantels, und zwar auf der dem Darmcanal entgegengesetzten Seite sichtbar. Die Muskelfasern, welche sie zusammensetzen, verlaufen meist in schiefer oder querer Richtung. Sie entspringen hier an der Ventralseite rechts neben der Hypobranchialrinne, steigen anfangs eine kurze Strecke in fast gerader Richtung und ohne sich zu theilen nach oben, spalten sich dann aber plötzlich in zahlreiche Äste, die in ihrem weiteren Verlaufe sich mannigfach durchkreuzen und ein grossmaschiges Fasernetz herstellen (Taf. III, Fig. 1). Nach oben übersetzen die Muskeln meist noch die Gegend der Epibranchialrinne und enden als dünne Fasern in geringer Entfernung von dieser nach links (Fig. 1 *m*). Deutliche Längsfaserbündel kommen nur im vordern Umfange des Mantels vor; es sind jene Faserzüge, welche den hellen Saum durchsetzen und zur Wandung des Ingestionscanals treten.

Regelmässig findet man an der Oberfläche des inneren Mantels und zwar in der ganzen Ausdehnung, wo derselbe nach aussen den Kiemensack umgibt, sowohl auf der rechten als linken Seite, eigenthümliche, sternförmig angeordnete Fasern meist mit geschlängeltem Verlaufe. Es sind dies zarte Muskelfasern, die hier ihren Ursprung nehmen und dann an die Wandung jener Verbindungsschläuche treten, die in grosser Menge zwischen *tunica interna* und Kiemensack ausgespannt sind. Die Anordnung dieser Muskelursprünge ist meist eine ganz regelmässige und entspricht dem Verlaufe der grossen Quergefässe am Kiemensacke, in welche die vorgenannten Schläuche einmünden (Taf. III, Fig. 1 *c*). Überdies ist die Innenfläche der *tunica interna* mit einer aus flachen Pflasterzellen bestehenden Epithelialschichte bedeckt. Letztere setzt sich auch auf die Verbindungsschläuche fort und überkleidet deren Oberfläche; auch bildet sie meist kleine zapfenförmige Vorsprünge nach innen, die im Innern gewöhnlich mit Blutkörperchen angefüllt sind (Taf. IV, Fig. 1). An der linken Seite spaltet sich der innere Mantel in zwei Blätter, um die Eingeweide, namentlich Darm, Herz und Geschlechtsorgane aufzunehmen. Hievon entspricht das äussere Blatt der unmittelbaren Fortsetzung der *tunica interna*, das innere Blatt aber dem Epithelialüberzuge, und zeigt daher auch allein Papillen und Ausgangspunkte von Verbindungsschläuchen. Letztere wird wohl auch als äussere Lamelle der sogenannten *tunica tertia* bezeichnet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Nervensystem.

Als Centralorgan desselben findet man in unserer Art ein längliches bisquitförmiges Ganglion (Taf. III, Fig. 1 *a*). Es liegt an der Dorsalseite in der *tunica interna*, beiläufig in der Mitte zwischen der Aufnahms- und Auswurfsöffnung. Von ihm gehen nach vorne vier grössere Nervenstämmchen ab, von denen drei fast paralel gegen die Flimmergrube und den Ingestionscanal hin verlaufen, während der vierte Ast sich bald nach rechts hin wendet und an der Oberfläche des Mantels sich verzweigt. Die drei hinteren Stämme verlaufen zur Kloake, geben an diese Zweige ab und verästeln sich dann wieder am innern Mantel.

Das Respirationsorgan.

Durch die vordere Aufnahmsöffnung gelangt man zuerst in einen kurzen conischen Schlauch, den Aufnahms- oder Ingestionscanal, der nach rückwärts in die sackförmige Kieme einmündet. Die Wandungen dieses Canales werden hauptsächlich von dem vorderen Theile der *tunica interna* gebildet, und als innerer Überzug derselben findet sich eine dünne Membran, die nach vorne mit dem äusseren Cellulosemantel unmittelbar zusammenhängt und als eine Einstülpung desselben anzusehen ist. Ihre innere Oberfläche ist gewöhnlich ziemlich rauh und stimmt in ihrer Structur mit dem äusseren Mantel überein. Sie reicht nach rückwärts bis zu der Stelle, wo die Tentakel entspringen, und befestigt sich hier mit leicht ausgezacktem Rande.

Die Kieme ist in Form eines Sackes im Innern der Leibeswandung aufgehängt und reicht vom Hinterende des Ingestionscanals bis ans Ende der Leibeshöhle. An ihrem vorderen Rande zeigt sie einen ringförmigen undurchbrochenen hellen Saum, den Halssaum (*ora collaris*), in welchem die Flimmergrube und zwei schmale den Eingang umkreisende Wimperblättchen liegen (Taf. II, Fig. 1). Sonst besteht sie aber fast in ihrer ganzen Ausdehnung aus einem zierlichen Netzwerke zarter Leistchen, die sich unter rechtem Winkel kreuzen. Diese Leistchen sind hohle Gefässräume, die Blut führen. Sie zerfallen nach ihrem Verlaufe in Längs- und Quergefässe. Letztere verbinden die Hauptstämme des Kiemengerüstes, nämlich die Ventral- und Dorsalstämme mit einander. Sie folgen in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen auf einander und wechseln gewöhnlich mehrere dünne Stämmchen mit einem grösseren Stamme ab; so liegen in unserer Art zwischen zwei grösseren Stämmchen sieben kleinere. Aus diesen Querstämmchen entspringen fast unter rechtem Winkel zahlreiche, schmale Längsstämmchen, wodurch ein Gitternetz von Gefässen entsteht, das durch schmale Längsspalten zum Durchtritte des Athemwassers durchbrochen ist. Die Form der Längsstämmchen und der dazwischen liegenden Spalten ändert manchmal darin ab, dass einzelne Längsstämmchen mit einander verschmelzen und die Spalten dann kleiner und kürzer erscheinen. Über die Oberfläche dieser netzartig gegitterten Kiemenplatte ragen in bestimmten Abständen stärkere Längsbalken vor, die sich von einem Ende der Kieme bis zum anderen erstrecken, und nur an der Kreuzungsstelle mit den Quergefässen durch einen offenen Gang zusammenhängen, sonst aber frei über die Oberfläche ausgespannt sind. Der Communicationsgang ist seitlich etwas comprimirt und nach oben hin mit einem Kiel versehen. Der Balken selbst ist im Innern hohl und durch einen stärkeren Zellstrang gestützt. Am obern freien Rande jedes Balkens springen dreieckige Papillen vor, unter denen man grössere und kleinere unterscheidet, die regelmässig abwechseln. Die grösseren Papillen liegen gerade an der Kreuzungsstelle des Balkens mit dem Quercanale, oder dort, wo der Communicationsgang einmündet, die kleineren Papillen liegen in der Mitte zwischen den grösseren. Auf ihrer Oberfläche zeigen sie länglichrunde scheibenartige Verdickungen, während sie nach unten hin meist sackig erweitert sind (Taf. II, Fig. 4).

Durch die Anwesenheit dieser vorspringenden Längsbalken, welche sich in regelmässigen Abständen mit den Quergefässen kreuzen, ist hauptsächlich die Form des Kiemennetzes bedingt, wie sich dasselbe dem Auge bei geringer Vergrösserung darstellt. Es erscheint nämlich dadurch an der Oberfläche in ziemlich regelmässige Vierecke getheilt, wobei jedes Viereck wieder mehrere feinere Längsleistchen und dazwischen liegende Spalten zeigt (Taf. I, Fig. 10).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Man darf sich jedoch nicht vorstellen, dass die unter den Längsbalken liegende Kiemenplatte ganz flach ausgespannt sei, sie ist vielmehr der Länge nach gefaltet, wodurch an der Oberfläche wellenförmige Erhabenheiten und Vertiefungen entstehen, welche letztere durch die dickeren, sie an der Kreuzungsstelle theilweise ausfüllenden Quergefässe in eine Reihe grubiger Einsackungen zerfallen. Bei einem Durchschnitte zeigt daher die Kiemenplatte auch eine wellenförmig gekrümmte Schnittlinie (Taf. I, Fig. 7 *f*).

In Bezug auf den feineren Bau zeigen sowohl die Quercanäle als auch die Längscanäle eine zellige Wandung (Taf. II, Fig. 4). Die Zellen sind klein, länglich, blass, mit deutlichen Kernen versehen. Die Längsgefässe sind überdies an ihren den Spalten zugekehrten Rändern mit einer Reihe langer, flacher, im Innern stark gekörnter Zellen besetzt, die an ihrem freien Rande lange dünne Wimperfäden tragen. An den Quergefässen sieht man auch deutliche glatte Muskelfasern, die in gekrümmtem Verlaufe an die vorspringenden Längsbalken treten und sich hier weiter verzweigen. Die Längsbalken besitzen auch zellige Wandungen, die Zellen sind auch klein und blass, aber mehr rund. Im Innern derselben bemerkt man noch einen längs der Basis verlaufenden Strang, der aus cylindrischen stark gekörnten Zellen besteht und als Stütze desselben angesehen werden kann. Auch die Papillen zeigen einen eigenthümlichen Bau. An der Oberfläche namentlich der grösseren Papillen sieht man eine ovale scheibenartige Ausbreitung, nach aussen von einem leistenartigen Rahmen eingefasst. Die scheibenartige Ausbreitung wird von grösseren rundlichen Zellen, der leistenartige Rand von einer Reihe viereckiger Wimperzellen gebildet. Die Muskelfasern kann man gewöhnlich bis zu dem Rande dieser Wimperscheiben hin verfolgen (Taf. II, Fig. 4 *m*).

In der Mitte der Rücken- und Bauchseite ist das Kiemennetz unterbrochen durch vorspringende Falten (Taf. I, Fig. 7 *d*). Zwei solche Falten finden sich an der Bauchseite. Durch eine tiefe Furche getrennt, verlaufen sie parallel neben einander vom Vorderende des Kiemensackes nach rückwärts bis zum Hinterende desselben. Nach vorn hin erscheinen sie ziemlich hoch, während sie nach hinten immer kürzer werden. Am Vorderende divergiren sie und gehen unmittelbar in das hintere Wimperblättchen des Collarsaumes über. Der freie Rand der beiden Falten ist leicht gekerbt und an der Aussenseite mit rippenartigen, auf die Quergefässe der Kiemenoberfläche sich fortsetzenden Vorsprüngen versehen. Die Innenseite ist unmittelbar neben dem Rande mit einer vorspringenden Leiste besetzt, gegen die Basis hin ziemlich verdickt (Taf. II, Fig. 5 *i*).

Über den Bau dieser beiden Bauchfalten und der von ihnen eingeschlossenen Rinne wurden in neuester Zeit bei Ascidien von R. Hertwig[1] und W. Müller[2] nähere Untersuchungen angestellt, und sind dieselben zu folgenden Resultaten gelangt. Der Grund der Rinne (Hypobranchialrinne W. Müller) wird von einer Zellenschicht ausgekleidet, die mit langen Cilien versehen ist, während sich zu beiden Seiten eine oder mehrere Lagen grosser Cylinderzellen mit grossem Kerne und körnigem Protoplasma vorfinden; dagegen wird die Anwesenheit einer besonderen Querscheidewand, wodurch die Rinne in der Tiefe zu einem Canale sich umgestalten würde, wie es R. Leuckart bei den Salpen angibt, von beiden Forschern geläugnet. Ich kann nach meinem Befunde bei *Ascidia mentula* diese Angaben nur bestätigen. Die beiden Bauchfalten zeigten sich immer bis in die Tiefe vollständig getrennt, die von ihnen gebildete Rinne war auch hier am Grunde von deutlichen Wimperzellen bedeckt, während seitliche grosse Cylinderzellen zwei über einander liegende flache Rinnen bildeten, zwischen denen eine schmälere aus kleineren Zellen bestehende Leiste eingeschaltet war (Taf. III, Fig. 3). An dieser Stelle ist die innere Hülle mit dem Kiemenblatte verwachsen, indem sich unter der Hypobranchialrinne eine Lage von Bindesubstanz bis zur Leibeswandung ausdehnt. Dieser Bindegewebsstrang bildet den sogenannten Endostyl der Autoren; in ihm verlaufen die grossen Ventralgefässe, und von ihm strahlen an der rechten Seite die Muskeln des inneren Mantels aus (Taf. I, Fig. 5 *l*).

An der Rückenseite springt in der Mitte ebenfalls eine Falte vor, die sogenannte Dorsalfalte (Taf. I, Fig. 7 *e*; Taf. II, Fig. 2 *b*). Dieselbe ist ziemlich breit, am freien Rande auch gewöhnlich mit Kerbzähnchen

---

[1] Jena'sche Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften. Bd. VI, p. 74.

[2] In derselben Zeitschrift, S. 327, Bd. VII.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

versehen, an der äusseren Fläche deutlich gerippt, an der inneren Seite dagegen glatt. Sie erscheint gleich den Bauchfalten als eine Duplicatur der Kiemenplatte, und sind die Rippen an ihrer Oberfläche als einfache Fortsätze der Quergefässe anzusehen, in welche sie auch unmittelbar übergehen, während die Kerbzähnchen am Rande den Papillen an der Kiemenoberfläche entsprechen. Nach vorne gegen den Collarsaum hin spaltet sie sich in zwei Blätter, die hinter dem Flimmerorgan in die Wimperbögen sich fortsetzen. Nach rückwärts wird die Dorsalplatte immer niedriger und geht allmälig am Hinterende der Kiemenhöhle in die linke Ventralfalte über (Taf. II, Fig. 3 *d*). An ihrer Innenseite verläuft eine Rinne, die nach vorn hin eng, nach rückwärts gegen die Mundöffnung hin aber sich bedeutend erweitert, hinter dieser aber wieder sich verschmälert (Taf. II, Fig. 2 *c*). Diese Rinne kann im Gegensatze zu der Hypobranchialrinne als Epibranchialrinne oder wegen ihren Beziehungen zur Mundöffnung als Mundrinne bezeichnet werden. Sie scheint hauptsächlich den Zweck zu haben, die durch den Ingestionscanal aufgenommenen Nahrungsmittel zu sammeln und nach rückwärts gegen die Mundöffnung zu leiten. Auch findet man in der That hier gewöhnlich Nahrungsmittel in Form eines langen Bandes angehäuft. Durch die Dorsalfalte kann sie von der Höhle des Kiemensackes mehr oder weniger abgeschlossen werden. Am äusseren Rande ist sie durch eine Reihe kleiner Zähnchen oder Läppchen begrenzt, die mit ihrer Spitze gewöhnlich nach hinten gerichtet sind, und als die inneren Vorsprünge der Querleistchen des Kiemennetzes erscheinen (Taf. II, Fig. 2 *d*).

In dem vordern Umfange des Kiemensackes, in dem sogenannten Collarsaume, sind mehrere wichtige Organe sichtbar, so die Flimmerbögen, die Flimmergrube und die Tentakel.

Die Flimmerbögen liegen unmittelbar vor dem hinteren Rande des Collarsaumes. Sie bestehen aus zwei zarten, schmalen Blättchen, die, parallel neben einander verlaufend, ringförmig den Eingang zur Respirationshöhle umgeben und an ihrem freien Rande mit Wimpern besetzt sind. Das hintere Blättchen steht unmittelbar mit den Bauch- und Rückenfalten im Zusammenhang, und erscheint als eine einfache Fortsetzung derselben. Das vordere Blättchen stellt sich jedoch als eine besondere Lamelle dar (Taf. II, Fig. 1 *d*).

Das Flimmerorgan (Flimmergrube) (Taf. II. Fig. 1 *f*) liegt unmittelbar vor dem Ende der Dorsalfalte und vor den beiden Blättchen des Flimmerbogens im Collarsaume. Es hat eine herzförmige Gestalt und besteht aus einem schleifenartig gewundenen Doppelblättchen, das eine mittlere Grube einschliesst. Der abgerundete geschlossene Theil der Schleife sieht nach hinten gegen die Dorsalfalte, der offene nach innen gekrümmte Theil aber ist nach vorn gerichtet. Die Ränder dieses gewundenen Blättchens sind mit Wimpern besetzt. Hinsichtlich der Bedeutung dieses Organs stimmen die meisten Naturforscher jetzt darin überein, dass das Flimmerorgan als ein Geschmacksorgan anzusehen sei. Ganin [1] glaubt, dass dasselbe bei der regressiven Metamorphose des Nervensystems unmittelbar aus dem vorderen Theile des Nervenstranges hervorgehe, während der Rest sich zum bleibenden Nervenganglion umwandle. In unserer Art liegt das Ganglion ziemlich entfernt von diesem Organe nach rückwärts in dem inneren Mantel. Vom Vorderende desselben verlaufen zwar mehrere Äste nach vorne gegen den Ingestionscanal hin, doch konnte eine unmittelbare Verbindung mit der Flimmergrube nicht nachgewiesen werden, obwohl eine solche sicher bestehen dürfte.

Die Tentakel (Taf. II, Fig. 1 *c*) liegen als 30—35 einfache, cylindrische, gegen ihr Ende hin etwas verdünnte Fäden am vorderen Rande des Collarsaumes. Sie haben nicht alle eine gleiche Länge und Dicke, sondern es wechseln gewöhnlich längere und kürzere mit einander ab. An der Stelle, wo sie entspringen, bildet die Haut eine Verdickung mit kleinen nach hinten gerichteten zahnartigen Vorsprüngen, und verläuft in der Tiefe ein ringförmiger, ziemlich starker Gefässcanal, der mit den einzelnen Tentakeln in Communication steht. Im Innern ist das Lumen jedes Tentakels durch eine mittlere Scheidewand in zwei canalartige Räume getheilt, die gegen das Ende hin mit einander communiciren, indem die Scheidewand nicht bis an die Spitze reicht (Taf. I, Fig. 8). Ihre Wandung besteht aus einer Lage kleiner, stark gekörnter, fast elliptischer Zellen; überdies finden sich in der Wand des einen Canals stellenweise lichte, einfache oder nach

[1] Zeitschrift für Zoologie von v. Siebold und Kölliker. Bd. XX, 1870.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

innen getheilte feine Fasern, die als Muskelfasern anzusehen sind und zur Verengung des Lumens dieses Canals beitragen, während sie in dem anderen Canale gewöhnlich fehlen (Taf. I, Fig. 9).

Zwischen dem Kiemensack und dem inneren Mantel bleibt ein freier Raum übrig, der sogenannte Peribranchialraum (Taf. I, Fig. 7 *f*; Taf. II, Fig. 5 *d*). In denselben gelangt das Athemwasser aus dem Kiemensacke durch die Spalten des Kiemennetzes, um alsdann durch die Kloake nach aussen zu treten. Die Wandungen des Peribranchialraumes sind von einem Pflasterepithel überkleidet, welches auch häufig als besondere Membran *(tunica tertia, lining membrane)* aufgeführt wird. Im Allgemeinen ziemlich eng, erweitert sich der Peribranchialraum beträchtlicher gegen die Kloake hin, indem hier der innere Mantel von der Oberfläche des Kiemensackes sich mehr entfernt. Durch die Bildung einer Scheidewand längs der Hypobranchialrinne, wo Mantel und Kiemenplatte mit einander verwachsen, wird er in eine rechte und linke Hälfte getheilt. Bei sehr vielen Ascidien tritt eine Scheidung auch an der Rückenseite auf, indem der Mantel längs des Dorsalgefässes sich mit dem Kiemensacke fest verbindet. Es entstehen dann zwei seitliche Branchialkammern, die nach unten vollständig, nach oben aber grösstentheils von einander gesondert sind und hier nur in der Umgebung der Kloake mit einander communiciren.

Bei *A. mentula* und einigen verwandten Arten fehlt die obere Scheidewand und geht hier der Branchialraum der einen Seite unmittelbar in jenen der anderen Seite über. Übrigens ist der ganze Peribranchialraum von zahlreichen Verbindungsschläuchen durchsetzt, die vom Mantel zur Kiemenfläche verlaufen (Taf. I, Fig. 7 *i*).

Das Gefässsystem.

Das Herz liegt dem hintern und untern Rande des Magens innig an, und erscheint als ein langer rundlicher Schlauch, der an beiden Enden in die grossen Stämme des Rückens und der Bauchseite übergeht (Taf. IV, Fig. 2 *c*). Es ist von einer besonderen dünnen Hülle, dem Pericardium eingeschlossen, und hängt mit diesem nach vorne und innen zusammen (Taf. II, Fig. 4). Die Wandung des Herzens besteht aus einer Lage dünner zarter Muskelfäden, die eine deutliche Querstreifung zeigen. Diese Muskelfäden verhalten sich auf verschiedene Weise. Sie liegen entweder ziemlich parallel neben einander und bilden dann eine zusammenhängende Schichte (Taf. III, Fig. 9); an anderen Stellen, namentlich gegen das Ende des Herzens hin, wo sich dasselbe in die Hypobranchialarterie fortsetzt, bilden sie wieder ein zierliches Netzwerk, indem sie auseinander treten und sich dann wieder verbinden und auf diese Weise kleine Lücken zeigen, die von einer zarten Bindesubstanz ausgefüllt werden. Ferner ist die Herzwand nicht ganz prall ausgespannt, sondern meistens mit verschiedenen Faltungen versehen, die nach innen Vorsprünge bilden.

Das Pericardium ist als die Fortsetzung jener zwei Schichten des inneren Mantels anzusehen, welche nach vorn einen Überzug für den Verdauungscanal und die Geschlechtsorgane herstellen. Indem nun diese beiden Blätter nicht unmittelbar am hintern Rande des Magens sich mit einander vereinigen, sondern erst weiter rückwärts an einander treten, entsteht zwischen ihnen jene Lücke, in welcher nach vorn hin der Herzschlauch aufgehängt ist. Die äussere Lamelle des Pericardiums ist sehr dünn und mit einem polyedrischen Pflasterepithel überzogen, die innere Lamelle von einzelnen glatten Muskelfasern durchsetzt und an der Oberfläche ebenfalls mit einem zelligen Belege versehen.

Die im Körper verzweigten Blutbahnen sind sämmtlich wohl begrenzt, die meisten sind auch mit deutlichen Wandungen versehen. Nach ihrem Verlaufe und ihrer Verzweigung in den einzelnen Regionen kann man folgende Hauptgruppen unterscheiden.

1. Die Ventralgefässe. Sie verlaufen an der Bauchseite unmittelbar unter der Hypobranchialrinne. In der Vorderhälfte des Kiemensackes beobachtet man zwei grössere Gefässstämme, die unmittelbar neben einander gelagert sind, aber in ihrem Bau sich wesentlich von einander unterscheiden.

Der rechtsseitige Gefässstamm stimmt mit dem Herzen im Bau wesentlich überein und kann als eine unmittelbare Fortsetzung desselben betrachtet werden. Er erscheint, wie dieses, als ein dünner gefalteter Muskelschlauch, die Wandung aus feinen quergestreiften Muskelfäden, die sich netzartig verbinden, beste-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hend (Taf. III, Fig. 10). Auch ist er, wie das Herz, in einer besonderen Hülle eingeschlossen, die wie beim Pericardium durch das Auseinandertreten zweier Lamellen der inneren Tunica entsteht. In dieser Hülle liegt das Muskelrohr ganz lose, nur an der inneren Seite hängt es mit derselben inniger zusammen (Taf. II, Fig. 5 *f*). Von den beiden Lamellen dieser Hülle ist die äussere sehr dünn und wird von einer Lage grosser flacher Zellen gebildet, während die innere dicker erscheint und von zahlreichen glatten Muskelfasern durchsetzt wird, die nach innen plötzlich zugespitzt enden.

Herz und Ventralstamm erscheinen mithin nur als Abschnitte eines grösseren zusammenhängenden Gefässstamms, der in seiner ganzen Länge contractil ist und die Fortbewegung des Blutes bald in der Richtung nach vorn, bald nach rückwärts vermittelt. Wir finden in dieser Einrichtung eine grosse Übereinstimmung mit dem Gefässsysteme mancher Würmer, bei denen auch einzelne Gefässstämme oder Abschnitte von solchen contractil erscheinen, dann aber auch mit dem Gefässsysteme von *Amphioxus*, bei welchem der unter der Athemhöhle verlaufende Stamm in seiner ganzen Ausdehnung pulsirt.

Der zweite links von jenem verlaufende und aus ihm entspringende Canal liegt in der Bindesubstanz, welche Mantel und Kiemensack längs der Hypobranchialrinne vereinigt (Taf. II, Fig. 5 *g*). Er erstreckt sich von einem Ende des Kiemensackes zum andern. Sein Lumen erscheint mehr rund und klaffend, die Wandung dicker und nach innen mit einer Lage glatter, in schiefer Richtung von einer Seite zur andern verlaufenden Muskelfasern bedeckt.

Kleine Äste gehen von diesen beiden Stämmen unmittelbar zur Bauchrinne und verzweigen sich in den beiden Ventralfalten, an deren Oberfläche sie ein fast dendritisch verästeltes Gefässnetz herstellen (Taf. III, Fig. 3 *a'*). Ferner entspringen aus den Ventralstämmen die Kiemengefässe und ein Hautstamm.

2. An der Rückenseite verlaufen ebenfalls zwei grosse Gefässcanäle, die Dorsalstämme. Der eine liegt unmittelbar unter der Dorsalfalte im Kiemenblatt, der andere weiter nach aussen in dem inneren Mantel (Taf. III, Fig. 2 *e, f*). Beide zeigen an ihrer Oberfläche eine Lage von glatten Muskelfasern, die quer verlaufen; der äussere im Mantel liegende auch Längsfasern (Taf. III, Fig. 5). Der innere Stamm nimmt das in dem Kiemensacke durch die Quergefässe nach oben strömende Blut auf, und communicirt vielfach durch die Verbindungsschläuche mit dem äussern Stamme. Letzterer gibt hauptsächlich Zweige zum Mantel ab, die sich hier in ein Netz von Canälen auflösen. Auch steht er nach vorn mit dem Ringgefässe an der Basis der Tentakel in Verbindung, während das Ringgefäss unter den Flimmerbögen mit dem innern Stamme zu communiciren scheint. Nach rückwärts gegen die Kloake hin vereinigen sich beide Stämme in einen Stamm, der an der Cardia des Magens in das Dorsalende des Herzens einmündet.

3. Die Kiemengefässe. Sie zerfallen, wie schon bei der Betrachtung des Respirationsorganes dargethan wurde, in Querstämme und Längsgefässe. Erstere entspringen unter fast rechtem Winkel aus den Ventralstämmen, und zwar in der Vorderhälfte, wo zwei Ventralstämme vorhanden sind, gibt der rechte Stamm hauptsächlich Äste zur rechten Seite, der linke Stamm nach der entgegengesetzten Seite ab, verlaufen im Kiemensacke nach oben, wo sie an der Rückenseite grösstentheils in den innern oder Epibranchialstamm einmünden. Als vorderstes Querstämmchen kann das Ringgefäss angesehen werden, welches in dem Collarsaum unter dem Flimmerbogen verläuft. Die schmalen Längsgefässe sind zwischen den Quergefässen ausgespannt und verbinden diese mit einander. Ferner communiciren mit den Quergefässen auch die hohlen Längsbalken, sowie die Verbindungsschläuche, welche den Peribranchialraum durchsetzen. Im Allgemeinen springen die Kiemengefässe an der äusseren Seite des Kiemensackes, welche gegen den Peribranchialraum hin gewendet ist, viel stärker vor, als an der Innenseite; auch zeigt sich das von ihnen gebildete Gitternetz an der äusseren Fläche viel unregelmässiger, indem namentlich die Längsgefässe hier häufiger mit einander verschmelzen (Taf. II, Fig. 6).

4. Die Verbindungsgefässe (Commissuren) erscheinen in Form hohler rundlicher Stränge, die im Peribranchialraum zwischen dem Kiemensacke und dem Mantel ausgespannt sind (Taf. I, Fig. 7 *c*; Taf. III, Fig. 2 *c*). Sie haben deutliche muskulöse Wandungen, und zwar verlaufen die glatten Muskelfasern meistens nach der Länge, an beiden Enden aber, nämlich am Übergange in den Mantel und an der Oberfläche der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Querstämme des Kiemensackes breiten sie sich strahlenförmig aus (Taf. II, Fig. 6 *e*; Taf. IV, Fig. 1). Auf die Bedeutung dieser Schläuche für den Kreislauf hat namentlich Hancock[1] in seiner Arbeit über die Anatomie und Physiologie der Tunicaten aufmerksam gemacht. Sie vermitteln nämlich die Communication zwischen den inneren grösseren Gefässstämmen, namentlich den Querstämmen des Kiemensackes und den oberflächlichen Gefässen des Mantels und der Eingeweide. Dann dienen sie aber auch als Haltbänder oder Suspensorien, die den Kiemensack in seiner Lage erhalten. Einige von ihnen erreichen eine beträchtliche Dicke. So bemerkt man namentlich bei *A. mentula* drei grosse Schläuche in dem linken Peribranchialraum, wo sie von der Kieme zur Oberfläche der Eingeweide verlaufen und in diesen selbst, sowie auch im Eierstocke sich verzweigen (Taf. III, Fig. 11 *s*).

5. Die Gefässe für die Eingeweide. Unmittelbar neben dem Ursprunge des gemeinschaftlichen Stammes für die Rückenseite gehen aus dem Dorsalende des Herzens zwei andere ziemlich grosse Gefässe hervor, wovon das eine zur linken, das andere zur rechten Seite des Magens sich wendet, um dann im weitern Verlaufe an der Oberfläche der Verdauungsorgane sich zu verästeln. Der kleinere Stamm breitet sich hauptsächlich an der linken Seite des Magens aus, gibt Zweige an den Oesophagus und tritt dann an den Darm, um längs des inneren Randes von ihm aufwärts zu steigen. Der andere grössere Stamm (Taf. III, Fig. 11 *i*) liegt an der rechten Magenseite, gibt hier mehrere Äste ab und krümmt sich dann nach abwärts gegen den Pylorus hin, um dann in der Nähe des äussern Randes vom Darme weiter zu laufen. Beiläufig in der Mitte des ersten (untern) Darmschenkels gibt er einen Ast ab, der sich nach unten und aussen wendet und in Verbindung mit einem andern Aste vom Ventralstamme zum Cellulosemantel tritt und sich hier verzweigt (Taf. III, Fig. 11 *t*).

6. Die Blutbahnen im innern Mantel erscheinen in Form dünner wandungsloser Canäle, die in dem Bindegewebe zwischen den Muskelfaserzügen liegen, sich mannigfach mit einander verbinden und an einzelnen Stellen, wie z. B. in der Nähe der grossen Rückenstämme, namentlich an der linken Seite ein dichtes Maschennetz bilden (Taf. I, Fig. 11). Durch die hohlen Verbindungsschläuche stehen sie mit den Kiemengefässen, ebenso durch besondere Canäle mit dem oberflächlichen Längsstamme an der Rückenseite des Mantels in Communication.

7. Die Gefässe des Cellulosemantels. Diese sind bei *A. mentula* sehr vollständig entwickelt, stets mit deutlichen Wandungen versehen und zeigen eine eigenthümliche Form. Sie erscheinen nämlich stets als Doppelgefässe, die sich dichotomisch verzweigen und an ihren Endigungen kolbig angeschwollen sind. Sie gehen aus einem einzigen Hauptstamme hervor, welcher an der Ventralseite beiläufig gegen die Mitte hin mit doppelter Wurzel entspringt, wovon die eine Wurzel aus dem Ventralstamme, die andere aus dem Intestinalaste des rechtsseitigen Magengefässes hervorgeht (Taf. III, Fig. 6). Dieser ebenfalls doppelte Hauptstamm theilt sich nach kurzem Verlaufe in mehrere grössere Äste, wovon gewöhnlich zwei in der Richtung nach vorn, zwei andere gegen die Kloake hin, ein oder zwei Äste nach rückwärts sich wenden und sich weiter verzweigen. Diese Gefässe sind mit dem Cellulosemantel nicht fest verbunden, sondern liegen ganz locker in Lacunen desselben, aus denen man sie leicht hervorziehen kann (Taf. I, Fig. 3 *a*). Sie erscheinen, wie schon von Hancock angedeutet und durch die neueren Untersuchungen von O. Hertwig unzweifelhaft dargethan wurde, als Ausstülpungen des innern Mantels in die Cellulosehülle hinein, und beruht ihre Genesis auf einem ganz ähnlichen Vorgange, wie man ihn bei der Stolonenbildung beobachtet. In ihrem Baue stimmen sie demnach auch mit dem innern Mantel im Wesentlichen überein. Nach aussen bestehen sie aus einer Schichte kleiner runder Zellen mit feinkörnigem Inhalt, nach innen zeigen die grösseren Stämme in ihrer Wandung eine Lage von glatten Muskelfasern, die zum grössten Theile in querer Richtung verlaufen, während Längsfasern nur isolirt auftreten (Taf. III, Fig. 7). Erstere bilden anfangs eine zusammenhängende Schichte, im weitern Verlaufe der Gefässe werden sie jedoch spärlicher und in den feinen Endverzweigungen fehlen endlich die muskulösen Elemente gänzlich, und besteht dann die

[1] Linnéan Society Journal. Vol. LX, p. 324.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gefässwandung nur noch aus der dünnen Zellmembran (Taf. III, Fig. 8). Die beiden neben einander verlaufenden Gefässröhren sind bis gegen das Ende hin durch eine Scheidewand von einander getrennt, vor der kolbigen Anschwellung fehlt aber diese Scheidewand, und gehen hier beide Gefässe unmittelbar in einander über.

Der Blutumlauf durch diese Gefässe und Canäle geht nun auf folgende Weise vor sich. Wenn das Herz sich in der Richtung des Ventralendes zusammenzieht, wird das Blut zuerst in die grossen unter der Hypobranchialrinne verlaufenden Stämme gelangen, sodann die mit ihnen communicirenden Gefässe, als den zum Cellulosemantel führenden Ast, sowie alle Querstämmchen des Kiemensackes und durch Vermittelung der Verbindungsschläuche auch die laemnären Bahnen im Mantel füllen. Das in diesen Theilen schon vorhandene Blut wird aber weiter getrieben, und sammelt sich das aus dem Kiemensacke kommende Blut in dem innern Dorsalstamm, das aus dem Mantel zurückkehrende Blut hauptsächlich in dem äussern Dorsalstamme an, und gelangt dann durch den obern Verbindungsast zum Herzen zurück. Das in der Cellulosehülle circulirende Blut läuft in dem einen Gefässe bis zur kolbigen Endanschwellung, geht hier in das andere Gefäss über, in welchem es zurückströmt, und entleert sich zuletzt in den Intestinalast des rechtsseitigen Magengefässes.

Bei entgegengesetzter Action des Herzens wird das Blut zuerst in die beiden Magengefässe und in die zweite Wurzel des zum Cellulosemantel führenden Stammes, dann in die beiden Dorsalstämme und durch diese zum Kiemensacke, zum Mantel und zur Oberfläche der Eingeweide geleitet, sammelt sich dann wieder in den Ventralstämmen an, und kehrt in Verbindung mit dem aus der Leibeswandung zurückströmenden Blute zum Ventralende des Herzens zurück.

Zur Verhinderung theilweiser Stauungen des Blutes dienen namentlich die zahlreichen Verbindungsäste zwischen Mantel und Kieme, sowie die taschenförmigen Divertikel an der innern Seite des Mantels.

Die Färbung des Blutes erscheint bräunlich, und zwar wird diese Färbung bedingt durch die Farbe der Blutkörperchen, die in Form runder, brauner Bläschen die Gefässe füllen. Doch kommen unter ihnen immer auch farblose Körperchen, jedoch in geringerer Menge vor.

Der Verdauungsapparat.

Die Mundöffnung liegt in Form einer länglichen, nach vorn hin etwas erweiterten Spalte in der Athemhöhle, beiläufig gegen die Mitte der Epibranchialrinne hin unmittelbar an der Innenseite der Dorsalfalte (Taf. II, Fig. 2 *c*). Die Epibranchialrinne ist in der Umgebung der Mundöffnung ziemlich breit, verschmälert sich aber nach vorn und rückwärts allmälig. Sie dient, wie schon oben erwähnt wurde, zur Zuleitung der Nahrungsstoffe.

Von der Mundöffnung führt eine kurze Speiseröhre nach rückwärts zu dem sackförmigen querliegenden Magen (Taf. IV, Fig. 2 *v*). Der Darm, welcher vom entgegengesetzten (untern) Ende des Magens abgeht, wendet sich zuerst nach vorn, dann wieder nach rückwärts bis zum Magen, und zuletzt nach vorn und oben, wo derselbe mit dem After in die Kloake ausmündet (Taf. IV, Fig. 2 *i*). Er bildet daher zwei Schlingen, wovon die eine mit der Convexität nach vorn, die andere nach hinten sieht. Der ganze Darmtractus sammt Magen und Speiseröhre liegt ausserhalb des Kiemensackes, und zwar auf der linken Seite desselben, und wird von letzterem nach rückwärts noch bedeutend überragt.

Der Magen ist im Innern fast glatt, nur längs der rechtsseitigen Wand bemerkt man 4—5 Längsfalten, die gegen den Pylorus hin leicht divergiren. Im Darme verläuft der ganzen Länge nach vom Pylorus bis gegen den After hin eine vorspringende Leiste, die in den zwei ersten Darmschenkeln ziemlich dick erscheint, während sie im Mastdarme eine dünnere Lamelle bildet (Taf. IV, Fig. 3 *c*).

Die Wandung des ganzen Darmschlauches besteht nach aussen aus einer Schichte von Bindesubstanz, und ist im Innern von einem Flimmerepithel ausgekleidet. Auch ist die Oberfläche noch von jenen beiden zelligen Lamellen bedeckt, in welche sich der innere Mantel am Rande des Darmcanals spaltet. Die äussere

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lamelle erscheint mehr glatt, dagegen zeigt die innere, die gegen den Peribranchialraum sieht, viele kleine taschenartige Ausstülpungen und überdies die Ansätze zahlreicher Verbindungsschläuche.

Die ganze Oberfläche des Magens und ein grosser Theil des Darmcanals ist nach aussen überdies fast vollständig bedeckt von einer Lage verhältnissmässig grosser, kugliger Bläschen mit dünnen netzförmigen Wänden und einem runden, braunen, einfachen oder geschichteten concrementartigen Körper im Innern. Diese Bläschen liegen dicht neben einander, sind theilweise auch zusammen verkittet, doch communiciren sie nicht mit einander und stehen sie auch mit keinem Ausführungsgange in Verbindung, noch öffnen sie sich auf irgend eine Weise in den Darmcanal. Dieses blasige, den Darm umhüllende Organ wird in neuester Zeit mit gutem Grunde als eine Niere gedeutet (Taf. IV, Fig. 2 *r*).

Sehr entwickelt findet sich ferner in den Wandungen des Darmschlauches ein dichtes Netz von Canälen. Ein solches Netzwerk liegt oberflächlich unmittelbar unter der zelligen Umhüllung und bildet den sogenannten Visceralplexus. Einen ähnlichen Plexus von Blutbahnen gewahrt man in beträchtlicher Entwicklung auch an der Innenseite der Darmwandung unmittelbar unter dem Epithel, namentlich längs der Darmcosta. Die Canälchen, welche dieses Netzwerk zusammensetzen, sind meist dichotomisch gespalten, an vielen Stellen mit ampullenartigen Erweiterungen versehen, und stehen mit grösseren Stämmchen in Verbindung, die theils zwischen der blasigen Masse der Niere verlaufen, theils an der Innenseite des Darmes bis zum Magen hin zu verfolgen sind. Bei *Ascidia mentula* sind an der Innenseite des Magens zwei solche Stämmchen zu bemerken. Dieses innere Canalnetz wurde von verschiedenen Forschern, so namentlich von Hancock, für eine Leber angesehen. Doch sind diese Canälchen, gleichwie jene im oberflächlichen Visceralplexus, immer deutlich mit Blutkörperchen angefüllt, auch zeigen sich in der Wandung derselben keine Drüsenzellen, sondern gewöhnlich nur kleine, blasse, rundliche Zellen, wie in anderen Bezirken des Gefässsystems.

Dagegen kann man namentlich in der vorspringenden Darmleiste eine zweite Form von Canälen beobachten, die ebenfalls dichotomisch gespalten und am Ende meist kolbig angeschwollen sind, sonst aber im Baue sich wesentlich von den früheren unterscheiden. Ihre Wandung zeigt nämlich ein deutliches Epithel, bestehend aus viereckigen, das Licht stark brechenden Zellen, mit dunklem Kerne (Taf. IV, Fig. 4). Auf dem Durchschnitte erscheinen diese Canäle deutlich rund. Blutkörperchen kommen in diesen Canälen niemals vor, doch konnte ich auch andere geformte Bestandtheile in ihrem Innern nicht wahrnehmen, und scheinen sie vielmehr ein flüssiges Secret zu führen. R. Hartwig beobachtete ähnliche Canäle auch bei verschiedenen Arten von *Cynthia*, und ist geneigt, sie für einfache canalartige Einstülpungen der *Tunica tertia* in den Darm zu halten. A. Giard[1] fand ähnliche Bildungen auch häufig bei den zusammengesetzten Ascidien, und bezeichnet dieselben wegen der stark lichtbrechenden Eigenschaft der Wandungen als Organe réfringent, das mit dem bei den Acephalen im Darme vorkommenden Krystallstiel übereinstimmen dürfte. Er glaubt aber auch, dass das an der Innenseite vom Darme ausgebreitete Netz von Canälen mit den Blindschläuchen des Organe réfringent unmittelbar zusammenhänge.

Die Geschlechtsorgane.

Der Eierstock (Taf. IV, Fig. 2 *ov*) liegt als eine lappige Drüse in der untern Schlinge zwischen dem ersten und zweiten Darmschenkel und ist auf beiden Seiten sichtbar. Der Eileiter, welcher nach unten aus dem Eierstocke hervorgeht, folgt der Krümmung des Darmes und öffnet sich neben dem After in die Kloake (Fig. 2 *od*).

Der Hoden (Fig. 2 *t*) bildet kleine, weissliche, dendritisch verzweigte, am Ende gewöhnlich etwas angeschwollene Läppchen, die zu beiden Seiten des Eierstockes über die Oberfläche des Darmes ausgebreitet sind, und aus denen feine, stellenweise angeschwollene *Vasa efferentia* gegen den Eierstock hinführen, wo sie sich zu einem grösseren Ausführungsgange vereinigen, der dann unmittelbar neben dem Ovidnet, und

[1] Archives de Zoologie expérimentale. Tome I, p. 536.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zwar vor ihm bis zum After hinläuft, wo er ebenfalls in die Kloake ausmündet (Fig. 2 *r d*). Die Ausführungsgänge zeigen eine dünne durchsichtige Wandung mit einem Flimmerepithel an der Innenseite.

Ascidia obliqua.

Taf. IV, Fig. 5.

Diese von J. Alder[1] in den britischen Gewässern zuerst beobachtete Art unterscheidet sich von *A. mentula*, mit welcher sie im allgemeinen Baue übereinstimmt, durch einen mehr in die Breite entwickelten, eiförmigen, etwas abgeplatteten Körper, der nicht blos an der Basis, sondern auch theilweise mit einer Fläche aufgewachsen ist. Die Aufnahmsöffnung ist nach vorn gerichtet, terminal und etwas vorspringend, die Auswurfsöffnung am obern Rande, etwas vor der Mitte auf einem breiten conischen Vorsprunge gelegen. Die äussere Hülle ziemlich dünn, halbcartilaginös, durchscheinend, an der Oberfläche etwas gerunzelt, grünlichgrau gefärbt und im Innern mit zahlreichen Gefässramificationen versehen. Die innere Hülle dünn, der Kiemensack über den Rand des Eingeweideknäuels nach rückwärts verlängert, Form des Gitternetzes und Anordnung der Papillen an der Kiemenoberfläche wie bei *A. mentula*. Dorsalplatte an der äusseren Fläche gerippt, Flimmerorgan herzförmig, die Tentakel zahlreich, fadenförmig. — Länge 6 Cm., Breite 4 Cm.

Wurde mit der vorigen Art in einigen Exemplaren zu Lesina gefunden.

Ascidia muricata.

Taf. IV, Fig. 6, 7; Taf. V, Fig. 1.

Unter diesem Namen bezeichne ich eine Art mit spitz höckeriger Oberfläche und sehr weit nach rückwärts gerückter Auswurfsöffnung.

Der Körper ist länglich eiförmig, nach vorn hin etwas verschmälert, an der Basis und theilweise auch an der untern (linken) Seite festgewachsen. Die äussere Hülle mehr weich, gelatinös, durchscheinend, von mässiger Dicke. Die Oberfläche mit zahlreichen, am Ende in eine kurze Spitze auslaufenden warzenförmigen Höckern besetzt. Im Innern zeigt sie grosse runde blasenförmige Räume, zwischen denen nur schmale, gewöhnlich concentrisch gestreifte ringförmige Stränge der Grundsubstanz mit kleinen spindelförmigen oder sternförmigen Bindegewebskörperchen übrig bleiben. Auch die Stachelhöcker an der Oberfläche sind bis zur Spitze hin mit solchen, jedoch etwas kleineren Blasenzellen durchsetzt. Die äusserste Schichte ist sehr dünn, an der Oberfläche meist glatt oder leicht gekörnt, seltener mit einigen Runzeln versehen. Nach innen hin findet sich eine dünne Zone in der Cellulosehülle, wo die Blasenzellen gänzlich mangeln und die homogene Grundsubstanz blos Bindegewebskörperchen enthält. Die Hülle ist überdies in ihrer ganzen Dicke von zahlreichen Gefässen durchsetzt, deren Endzweige auch in die Höcker hineinragen. Die in ihnen sichtbaren Blutkörperchen sind ziemlich gross und bräunlich gefärbt.

Die Aufnahmsöffnung findet sich am vordern Körperende, die Auswurfsöffnung hinter der Mitte, meist auf einem warzigen Vorsprunge. Eingeweidesack von der Kieme nach rückwärts etwas überragt, die Kloake canalartig verengt und in einer besonderen Scheide der Cellulosehülle eingeschlossen, meist nach hinten gerichtet. Form des Kiemensackes, der Papillen und der Dorsalfalte wie bei *A. mentula*. — Färbung des Körpers graulich- oder gelblichweiss. — Körperlänge $5\frac{1}{2}$ Cm.

Fundort: Lesina.

Ascidia aspera nov. sp.

Taf. V, Fig. 2, 3.

Diese Art ist von der vorhergehenden nur wenig verschieden, doch zeigt sie zahlreichere, einander mehr genäherte und kleinere spitze Höcker oder Körner, auch liegt die Auswurfsöffnung mehr gegen die Mitte des obern Randes oder der obern Fläche hin.

---

[1] Alder, Observations on the British Tunicata. Annals and Magaz. of Natur. History. III. Ser. No. 63. 1863.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Körper ist fast eiförmig, an der Basis sowie auf der untern (linken) Seite aufgewachsen. Die Cellulosehülle ist gelblich- oder graulichweiss, durchscheinend, cartilaginös, oben ziemlich dick, an der untern Seite dünn. Im Baue stimmt sie ganz mit *A. muricata* überein, indem sich auch hier die grossen am Rande concentrisch gestreiften Blasenzellen wiederfinden. Die Aufnahmsöffnung liegt am Vorderende und ist meist gegen die obere Seite hin gerichtet. Ebenso findet sich gewöhnlich die Auswurfsöffnung auf dieser Seite in der Nähe des obern (linken) Randes gegen die Mitte hin meist auf einem warzigen Vorsprunge oder etwas hinter der Mitte. Eingeweidesack von der Kieme wenig überragt. Letztere wie bei *A. mentula*. — Länge des Körpers 25 Mm., grösste Breite 15 Mm.

Fundort: Lesina.

Ascidia plebeja.

Taf. V, Fig. 7.

Diese von Alder aufgestellte Art charakterisirt sich besonders durch die dünne, rauhe, mit verschiedenen fremden Körpern äusserlich besetzte Hülle, sowie die conisch vorspringende Aufnahms- und Auswurfsöffnung. Erstere liegt am Vorderende des Körpers, letztere weiter rückwärts etwas hinter der Mitte. Der Körper erscheint oblong, fast der ganzen Länge nach an der Unterseite aufgewachsen. Der Cellulosemantel ist äusserst dünn, durchscheinend, etwas rauh und an der Oberfläche mit verschiedenen fremden Körpern, namentlich Muschelfragmenten, Serpularöhren, Algen, Sandkörnern etc. bedeckt. Besonders angehäuft finden sich diese Körper an jenen Stellen, wo das Thier festgewachsen ist. Im Innern zeigt er grosse Zellen mit schmalen strangförmigen Resten der Grundsubstanz und zerstreuten Bindegewebskörperchen. Gefässe sind nur sparsam entwickelt, die in ihnen enthaltenen Blutkörperchen ziemlich gross, blass, rund. — Der innere Bau stimmt im Allgemeinen mit *A. mentula* überein. — Färbung grünlichweiss. — Körperlänge 5 Cm.

Fundort: Lesina.

Ascidia rudis.

Taf. V, Fig. 5—6.

Der Körper oblong, etwas depress, an der Basis und meist auch längs der ganzen untern Fläche aufgewachsen. Die Aufnahmsöffnung am vordern Körperende meist gegen die obere Fläche hin gerichtet und von höckerartigen Papillen umgeben; die Auswurfsöffnung hinter der Mitte am Rande, nach rückwärts gerichtet.

Die äussere Hülle weich, knorpelhäutig, gelblich oder hornfarben, an der Oberfläche stark gerunzelt, stellenweise mit kleinen Höckern, in der Nähe der Aufnahms- und Auswurfsöffnung mit grösseren spitzen Höckern besetzt, häufig auch mit Algen oder Zoophyten bedeckt. Ihre Substanz ist mit grossen rundlichen oder fast poliëdrischen Zellen durchsetzt, so dass nur schmale gestreifte Stränge von jener übrig bleiben. Die Oberfläche zeigt meist netzartige Feldchen und rundliche, von erhabenen Leistchen umgebene Grübchen. Übrigens ist die äussere Hülle mit zahlreicheren Gefässen durchzogen, die bräunliche Blutkörperchen im Innern führen.

An der Innenseite der Hülle springt an dem aufgewachsenen Blatte eine halbkreisförmige Falte vor, welche nach hinten eine rundliche flache Grube begrenzt, in welcher der Eingeweidesack liegt.

Innerer Bau wie bei *A. mentula*. Die Kloake wie bei *A. muricata* canalartig gestaltet und in einer röhrenförmigen Scheide des äussern Mantels eingeschlossen, nach rückwärts verlaufend.

Diese von Alder zuerst beschriebene Art unterscheidet sich von der vorhergehenden hauptsächlich durch die etwas dickere Haut, durch die weniger vorspringenden Mündungen, von *A. muricata* und *A. aspera* aber durch die geringere Entwicklung der Höcker und Stachelvorsprünge an der Oberfläche. — Körperlänge 5 Cm.

Fundort: Lesina.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ascidia coriacea nov. sp.

Taf. V. Fig. 8. 9.

In der allgemeinen Körperform, sowie in der Lage und Gestalt der Aufnahms- und Auswurfsöffnung mit *A. rudis* übereinstimmend, unterscheidet sie sich von ihr doch wieder auffallend durch die Beschaffenheit der Cellulosehülle. Diese erscheint nämlich viel fester und stärker, hat mehr eine lederartige Consistenz und ist fast undurchsichtig. An der Oberfläche ist sie stark gerunzelt und in der Umgebung der Aufnahms- und Auswurfsöffnung gewöhnlich auch mit Höckern besetzt. Ebenso ist der innere Bau wesentlich verschieden. Die Grundsubstanz zeigt nämlich eine deutliche fasrige Streifung, die Streifen wellig gekrümmt, in ihr zahlreiche grosse kuglige oder ovale Zellen mit leicht gekerbtem Rande, ausserdem in der Grundsubstanz zerstreut spindelförmige Bindegewebskörper und braune gekörnte Pigmentkörper von rundlicher oder ovaler Gestalt. Die äusserste Schichte verdickt und wie bei *A. rudis* mit gefelderten Zeichnungen an der Oberfläche. Gefässramificationen zahlreich, Blutkörperchen braun.

Der Körper oblong, ziemlich depress, nach vorn hin etwas verschmälert, am verbreiterten Hinterende und an der hintern Hälfte der untern (linken) Seite festgewachsen. Aufnahmsöffnung am vordern Körperende nicht vorspringend; Auswurfsöffnung hinter der Mitte des obern Randes auf warzigem Vorsprunge.

An der Innenseite des Cellulosemantels linksseitig wie bei *A. rudis* mit einer vorspringenden gekrümmten Falte zur vordern Begrenzung der Visceralgrube, an deren Oberfläche überdies noch zwei bis drei kleinere Querleistchen sichtbar sind. Letztere begrenzen flache Furchen, in denen Theile des Darmschlauches liegen. Kiemensack und Kloake wie in der vorhergehenden Art gestaltet.

Farbe grünlich oder bräunlich. Länge 6 Cm., grösste Breite 3 Cm.

Fundort: Lesina.

Ascidia depressa Alder.

Taf. V, Fig. 10—12.

Eine sehr charakteristische Art, deren Körper von oben nach unten stark deprimirt erscheint und eine nach oben und am Rande verdickte, an der Unterseite aber sehr verdünnte Cellulosehülle besitzt.

Der Körper nach vorn hin etwas verschmälert, hinten breiter, fast in ganzer Länge an der untern (linken) Seite aufgewachsen. Äussere Hülle gelblichgrün, knorpelartig, durchscheinend, leicht gerunzelt; die Grundsubstanz derselben hyalin, structurlos, mit zahlreichen kleinen runden Kugelzellen, an ihrer Wand meist mit körnigem Protoplasma besetzt, überdies mit Bindegewebskörperchen, die viele Protoplasmafortsätze aussenden. Die oberflächliche Schichte ist hier viel dünner und nur mit zerstreuten körnigen Verdickungen nach aussen versehen. Gefässe wenig entwickelt.

Die Aufnahmsöffnung liegt am verschmälerten Vorderende, ist sessil; die Auswurfsöffnung hinter der Mitte des obern Randes, dem Hinterende genähert, auf rundlichem warzigen Vorsprunge, nach hinten gerichtet. Die canalartig verschmälerte Kloake wie bei *A. rudis* in einer röhrenförmigen Scheide des Cellulosemantels liegend und auch im übrigen Bau mit dieser übereinstimmend. Körperlänge 8 Cm.

Fundort: Lesina.

Ascidia verrucosa nov. sp.

Taf. VI, Fig. 1. 2.

Körper oblong, etwas depress, fast längs der ganzen Unterseite (rechts) aufgewachsen, graulichweiss. Die Cellulosehülle cartilaginös, durchscheinend, von mässiger Dicke, manchmal in ihr kleine Muscheln eingeschlossen. Die obere (linke) Seite in der Mitte und hintern Hälfte mit zahlreichen runden, an ihrer Oberfläche etwas gerunzelten, ziemlich grossen Warzenhöckern besetzt, nach vorn hin die Höcker viel kleiner und sparsamer und die Fläche hier meist gerunzelt. Im Innern zeigen sich in einer structurlosen Grundsubstanz zahlreiche rundliche Blasenzellen mit körnigem Protoplasma an den Wänden und Bindegewebskörperchen. Die Gefässramificationen sind sehr entwickelt, die Endanschwellungen ziemlich gross, keulenförmig,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Blutkörperchen blassroth. Die Aufnahmsöffnung liegt am Vorderende, die Auswurfsöffnung gegen die Mitte des obern Randes oder der obern Seite hin. Im innern Bau mit *A. mentula* übereinstimmend. Länge 5 Cm., Breite 15 Mm.

Fundort: Lesina.

Ascidia rubescens nov. sp.

Taf. VI, Fig. 3, 4.

Körper eiförmig, depress, am Rande und an der untern (linken) Seite aufgewachsen. Die Aufnahmsöffnung liegt am abgerundeten Vorderende, die Auswurfsöffnung in der Mitte des freien Randes. Äussere Hülle knorpelhäutig, durchscheinend, dünn, an der Oberfläche glatt oder leicht gerunzelt, höchstens in der Umgebung der vorderen Öffnung mit einigen flachen Höckern. Färbung gelblich- oder graulichweiss, roth gesprenkelt, mit röthlich durchscheinenden Eingeweiden.

Die Gefässe in der Cellulosehülle sind sehr entwickelt und mit grossen kugligen Endanschwellungen versehen, die Blutkörperchen blassröthlich. Die Blasenzellen gross, am Rande mit concentrischen Streifen, die Zwischensubstanz hyalin.

Am Kiemensacke die intermediären Papillen wenig entwickelt, sonst im Baue mit *A. mentula* übereinstimmend. — Länge 35 Mm., Breite 15 Mm.

Fundort: Lesina.

Ascidia cristata.

Taf. VI, Fig. 5—12.

Der Körper eiförmig, etwas depress, an der Basis und meist auch an der Unterseite befestigt. Äussere Hülle von mässiger Dicke, durchscheinend, knorpelhäutig, an der Oberfläche meist mit unregelmässigen grösseren und kleineren warzigen oder pustelartigen Höckern, die wieder mit kleinen spitzen Fortsätzen besetzt sind, an der Unterseite fast glatt oder mit wenigen Rauhigkeiten versehen. Die Cellulosesubstanz ist von ziemlich grossen Kugelzellen durchsetzt, die Zellen jedoch nicht so an einander gedrängt, wie bei anderen Arten mit weicherem Mantel, jede Zelle gewöhnlich mit einem wandständigen Kerne versehen, die in der homogenen Zwischensubstanz zerstreuten Bindegewebskörperchen meist sternförmig. An der äussern Oberfläche gewahrt man gewöhnlich Längs- und Querrunzeln, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen und kleine Feldchen bilden. Die Gefässe der Haut sind wenig entwickelt und scheinen manchmal gänzlich zu fehlen. Sehr häufig finden sich in der Haut kleine Muscheln (namentlich *Modiola discrepans*) eingeschlossen.

Die Aufnahmsöffnung liegt am vordern Körperende, meist gegen die obere Seite hin gewendet, von warzigen Höckern umgeben. Die Auswurfsöffnung findet sich ebenfalls vor der Mitte des Körpers am Rande oder in der Nähe desselben auf der obern Fläche auf einem warzigen Vorsprunge, die sechs Lappen der Auswurfsöffnung vorspringend, in Form zugeschärfter Kämme nach rückwärts verlaufend.

Der innere Mantel gelblich, roth gefleckt; Kiemensack und Ingestionscanal namentlich bei älteren Individuen weiss gesprenkelt. Die Tentakel dünn, fadenförmig. Die Flimmergrube schief herzförmig, links mit einwärts gerollten, rechts mit auswärts, selten einwärts gewendeten Flimmerleisten (Taf. VI, Fig. 8, 9). Das längliche bisquitförmige Nervenganglion liegt sehr weit nach vorn, unmittelbar hinter dem Flimmerorgan, zu dem zwei Äste von demselben abgehen. Der Kiemensack nur mässig länger als der links liegende Darmknäuel. Die an der Oberfläche vorspringenden Längsbalken des Kiemensackes sehr dünn, durch lange, seitlich comprimirte Commissuren mit den Quergefässen locker verbunden, die Papillen am Rande der Längsbalken sehr klein, intermediäre Papillen gar nicht entwickelt, sonst das Gitternetz im Allgemeinen wie bei *A. mentula* beschaffen. Bei älteren Individuen erscheinen die Commissuren zwischen Quergefässen und Längsbalken theilweise von einer weissen kalkigen Masse incrustirt. Die Dorsalfalte an der äussern Fläche gerippt und am Rande fein gezähnt. Die Blutkörperchen in den Gefässen sind blass, farblos.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Eierstock ist nur auf der rechten Darmseite deutlicher sichtbar, und am Rande in mehrere längliche, schmale Läppchen getheilt, die sich meist bis zum äussern Darmrand hin ausdehnen und am Ende gewöhnlich kolbig anschwellen. Der Hoden wie bei *A. mentula* gestaltet.

Diese Art wurde zuerst von Risso [1] aufgestellt, dann aber von Grube [2] näher charakterisirt. Sie findet sich im adriatischen Meere ziemlich häufig vor, gewöhnlich in einer Tiefe von 5—20 Faden, angeheftet auf verschiedenen Gegenständen. Bei jüngeren Thieren sind die Höcker an der Oberfläche, namentlich die Kämme in der Umgebung der Auswurfsöffnung weniger entwickelt. Ein solches jüngeres Thier scheint die Abbildung von *A. mamillaris delle Chiajes* darzustellen.

Die von Alder aufgestellten zwei Arten: *A. pustulosa* und *A. aculeata* dürften ebenfalls mit der genannten Species identisch sein, und zwar passt die Beschreibung von *A. pustulosa* mehr auf ältere ausgewachsene Individuen, während unter dem Namen *A. aculeata* vielleicht die jüngeren, mit kleineren Höckern und Fortsätzen versehenen Thiere dieser Art geschildert werden. — Länge 6—9 Cm.

Ascidia scabra O. F. Müller [3].

Taf. VI, Fig. 13.

Diese Art stimmt in der allgemeinen Körperform, namentlich in der Lage und Richtung der Aufnahms- und Auswurfsöffnung mit der vorhergehenden überein, doch ist sie verschieden durch den viel dünneren durchsichtigen äussern Mantel, der an der Oberfläche nur wenige Rauhigkeiten, höchstens einige wenige Runzeln oder flache Höcker zeigt. Auch von Grube [4] wird hervorgehoben, dass die Rauhigkeiten an der Oberfläche dieser Art sehr unbedeutend seien. Die Öffnungen springen warzenförmig vor. Der Kiemensack ist röthlich gefärbt. — Körperlänge 2 Cm.

Fundort: Lesina.

---

[1] Hist. natur. des product. de l'Eur. mérid. Tom. IV, p. 276.

[2] Ausflug nach Triest und dem Quarnero, p. 65. tab. II, fig. 8; die Insel Lussin und ihre Meerestauna, p. 55.

[3] Müller, Zool. danica. II, p. 23, tab. LXV, fig. 3.

[4] Die Insel Lussin, p. 55.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Ascidia mentula*. Ausgewachsenes Exemplar in natürlicher Grösse. *a*. Aufnahms-, *b*. Auswurfsöffnung.

„ 2. Ein jüngeres Exemplar derselben Art. *a*. Aufnahms-, *b*. Auswurfsöffnung.

„ 3. Querschnitt durch die innere Schichte des Cellulosemantels dieser Art. *a*. Innere Lücke, in welcher das Doppelgefäss *b* liegt, *c*. gestreifte Intercellularsubstanz, *d*. Bindegewebskörperchen.

„ 4. Querschnitt durch den mittleren Theil des Cellulosemantels. *a*. Ovale Blasenzellen, *b*. Bindegewebskörperchen, *c*. structurlose Grundmasse.

„ 5. Äussere Schichte des Cellulosemantels im Querschnitte. *a*. Runde Blasenzellen, *a'* solche Zellen mit randständigem Kerne, *b*. Bindegewebskörperchen.

„ 6. Oberfläche des Cellulosemantels. *a*. Kleine Feldchen, *b*. aufsitzende fremde Körper.

„ 7. Querdurchschnitt des innern Mantels und Kiemensackes. *a*. Innerer Mantel, *b*. Kiemensack, *c*. Verbindungsschläuche, *d*. Ventralfalten, *e*. Dorsalfalte, *f*. Peribranchialraum.

„ 8. Tentakel. *a*. Mittlere Scheidewand, *b*. Muskelfasern in der Wandung des linksseitigen Canals.

„ 9. Ein Stück des Tentakels stärker vergrössert. *a*. Scheidewand, *b*. zellige Wandung, *c*. Muskelfasern, *d*. zellige Randschichte.

„ 10. Oberfläche des Kiemensackes von der Innenseite bei geringer Vergrösserung. *a*. Vorspringende Längsbalken, *b*. Randpapillen an der Kreuzungsstelle mit den Quergefässen, *c*. intermediäre Randpapillen, *d*. Quergefässe, *e*. Längsgefässe und Spaltöffnungen.

„ 11. Ein Stück des Mantelplexus, aus wandungslosen Canälen gebildet.

TAFEL II.

Fig. 1. Ingestionscanal und Vordertheil des Kiemensackes von *A. mentula*, aufgeschnitten, mässig vergrössert. *a*. Ingestionscanal, *b*. Längsmuskeln, *c*. Tentakelring, *d*) Flimmerbogen, *e*. Collarsaum, *f*. Flimmergrube, *g*. Gitternetz des Kiemensackes, *h*. Ventralfalten, *i*. Hypobranchialrinne, *k*. Dorsalfalte.

„ 2. Mittlerer Theil des Kiemensackes mit Mundrinne und Mundöffnung von derselben Art, mässig vergrössert. *a*. Kiemensack mit Gitternetz, *b*. Dorsalfalte von der innern glatten Seite, *b"* dieselbe mit der äussern gerippten Fläche, *c*. Mundrinne, *d*. Papillen am Rande der Mundrinne, *e*. Mundöffnung.

„ 3. Hinterer Theil des Kiemensackes von *A. mentula*. *a*. Dorsalfalte, *b*. hintere Fortsetzung der Mundrinne mit Papillen am Rande, *c*. die von den Ventralfalten eingeschlossene Hypobranchialrinne, *d*. Übergang in die Mundrinne.

„ 4. Ein Stück des Kiemensackes von *A. mentula* von der Innenseite, stärker vergrössert, *a*. Quergefässe mit Muskelfasern an der Oberfläche, *b*. Längsgefässe, *c*. Kiemenspalten mit Cilien am Rande, *d*. Längsbalken, *e*. grössere Papillen an der Kreuzungsstelle mit den Quergefässen, *e'*. Flimmerscheiben, *f*. kleinere intermediäre Papillen, *f'*. Flimmerscheiben, *g*. zelliger innerer Strang der Längsbalken.

„ 5. Hypobranchialrinne von *A. mentula*, halbschematisch. *a*. Kiemenplatte, *b*. innerer Mantel mit der innern Muskel und der äussern Zellschichte *b'*, *c*. Verbindungsgefässe, *d*. Peribranchialraum, *e*. rechtsseitige Gefässlücke als Fortsetzung des Pericardiums, *f*. innerer Muskelschlauch als Fortsetzung des Herzens, *g*. linksseitiger Ventralstamm, *h*. kleinere Canäle an der Basis der Ventralfalten, *i*. Ventralfalten, *k*. Flimmerepithel am Boden der Hypobranchialrinne, *l*. Bindegewebsschichte als Scheidewand zwischen linkem und rechtem Peribranchialraum.

„ 6. Ein Stück Kiemenrand derselben Art, von der äusseren Seite, mässig vergrössert. *a*. Grössere Querstämme, *a'* kleinere Querstämme, *b*. Längsstämmchen, *c*. Ursprung der Verbindungsschläuche.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

TAFEL III.

Innerer Mantel, Nervensystem und Gefässsystem von *Ascidia mentula.*

Fig. 1. Ein Theil des innern linksseitigen Mantels von aussen, mässig vergrössert. *a.* Mantelplatte, *b.* Ventralgefässe, *c.* Ausmündung der Verbindungsschläuche im Mantel mit den sternförmig ausstrahlenden Muskelfasern, *d.* Dorsalgefässe *n.* Nervenganglion mit den von ihm entspringenden Ästen, *i.* Schlinge des Darmes, *m.* Muskeln an der untern Seite rechts neben der Hypobranchialrinne entspringend, *m'* Muskeln an der obern Seite des Mantels.

„ 2. Dorsalfalte und Dorsalgefässe, halbschematisch. *a.* Kiemenplatte, *b.* innerer Mantel, *c.* die den Peribranchialraum durchsetzenden Verbindungsschläuche, *d.* Dorsalfalte, *e.* innerer Dorsalstamm, *f.* äusserer Dorsalstamm.

„ 3. Die Ventralfalten *a.* flach ausgebreitet, *a'.* dendritisch verzweigte Blutcanäle. *b.* nach innen vorspringende Leiste. *c.* Kerbzähnchen am Rande. *d.* und *e.* an der Basis der verdickten Ventralfalten gelagerte Cylinderzellen, *f.* Wimperzellen am Grunde der Hypobranchialrinne.

„ 4. *a.* Pericardium, *b.* Herzschlauch.

„ 5. Oberfläche des Dorsalstammes. *a.* Längsmuskelfasern, *b.* Quermuskeln.

„ 6. Linke Seitenhälfte des äussern Mantels von der Innenfläche. *a.* Äusserer Mantel, *b.* Auswurfsöffnung, *c.* das an der Ventralseite zum Mantel tretende Doppelgefäss mit seinen Verästelungen.

„ 7. Ein Stück eines grössern Stammes aus dem Mantel, stärker vergrössert. *a.* Mittlere Scheidewand, *c.* innere Ringfaserschichte, *c.* äussere Zellschichte.

„ 8. Ein Stück eines Endzweiges aus dem äussern Mantel, stärker vergrössert. *a.* Mittlere Scheidewand, *b.* zellige Wandung.

„ 9. Quergestreifte Muskelfaserschichte aus der Wandung des Herzens.

„ 10. Muskelwandung des rechtsseitigen vordern Ventralgefässes.

„ 11. Herz und Verlauf der Hauptstämme, halbschematisch. *V.* Magen von der rechten Seite, *J.* Darmcanal. *Ov.* Eierstock, *c.* Herzschlauch, *p.* Pericardium, *v.* Ventralstämme, *t.* Mantelgefäss, *d.* Dorsalstämme, *i.* Magendarmgefäss, *s.* Verbindungsschläuche.

TAFEL IV.

Fig. 1. Ein Verbindungsschlauch von *A. mentula*, stärker vergrössert. *a.* Innere zellige Auskleidung der *Tunica interna*, *a'* Fortsetzung dieser Schichte auf dem Schlauche, *b.* conische Papillen an der innern Oberfläche des Mantels, *c.* Muskelfaserzüge an der Wandung des Schlauches, *c'.* strahlenförmig sich ausbreitende Enden der Muskelfasern.

„ 2. Verdauungs- und Geschlechtsorgane von *A. mentula*, etwas vergrössert. *a.* Speiseröhre, *v.* Magen, *i.* Darmschlauch, *rt.* Mastdarm, *cl.* Kloake, *c.* Herz, *ov.* Eierstock, *od.* Eileiter, *t.* Hoden, *vd.* *Vas deferens*, *r.* Niere, *m.* Muskelschichte des innern Mantels.

„ 3. Querschnitt durch den Eingeweideknäuel von *A. mentula*, etwas vergrössert. *ov.* Eierstock, *c.* in das Lumen des Darmes vorspringende Leiste, *ov.* Eileiter, *vd.* *Vas deferens.*

„ 4. Verzweigte Canälchen aus dem Innern der Darmleiste, stärker vergrössert, ebenfalls von *A. mentula.*

„ 5. *Ascidia obliqua.* *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

„ 6. *Ascidia muricata*, in natürlicher Grösse. *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

„ 7. Ein kleineres Exemplar derselben Art. *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

TAFEL V.

Fig. 1. Durchschnitt des Cellulosemantels von *Ascidia muricata* mit Gefässverzweigungen, stärker vergrössert

„ 2. *Ascidia aspera*, in natürlicher Grösse.

„ 3. Dieselbe Art.

„ 4. *Ascidia rudis.* *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

„ 5. Gefelderte Zeichnung der Oberfläche des Cellulosemantels dieser Art. stärker vergrössert.

„ 6. Durchschnitt des Cellulosemantels von derselben Art, stärker vergrössert.

„ 7. *Ascidia plebeja*, in natürlicher Grösse.

„ 8. *Ascidia coriacea*, in natürlicher Grösse. *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

„ 9. Durchschnitt des Cellulosemantels dieser Art, stärker vergrössert.

„ 10. *Ascidia depressa*, in natürlicher Grösse. *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.

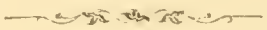
11. Senkrechter Durchschnitt des Mantels.

„ 12. Querschnitt des Mantels, stärker vergrössert.

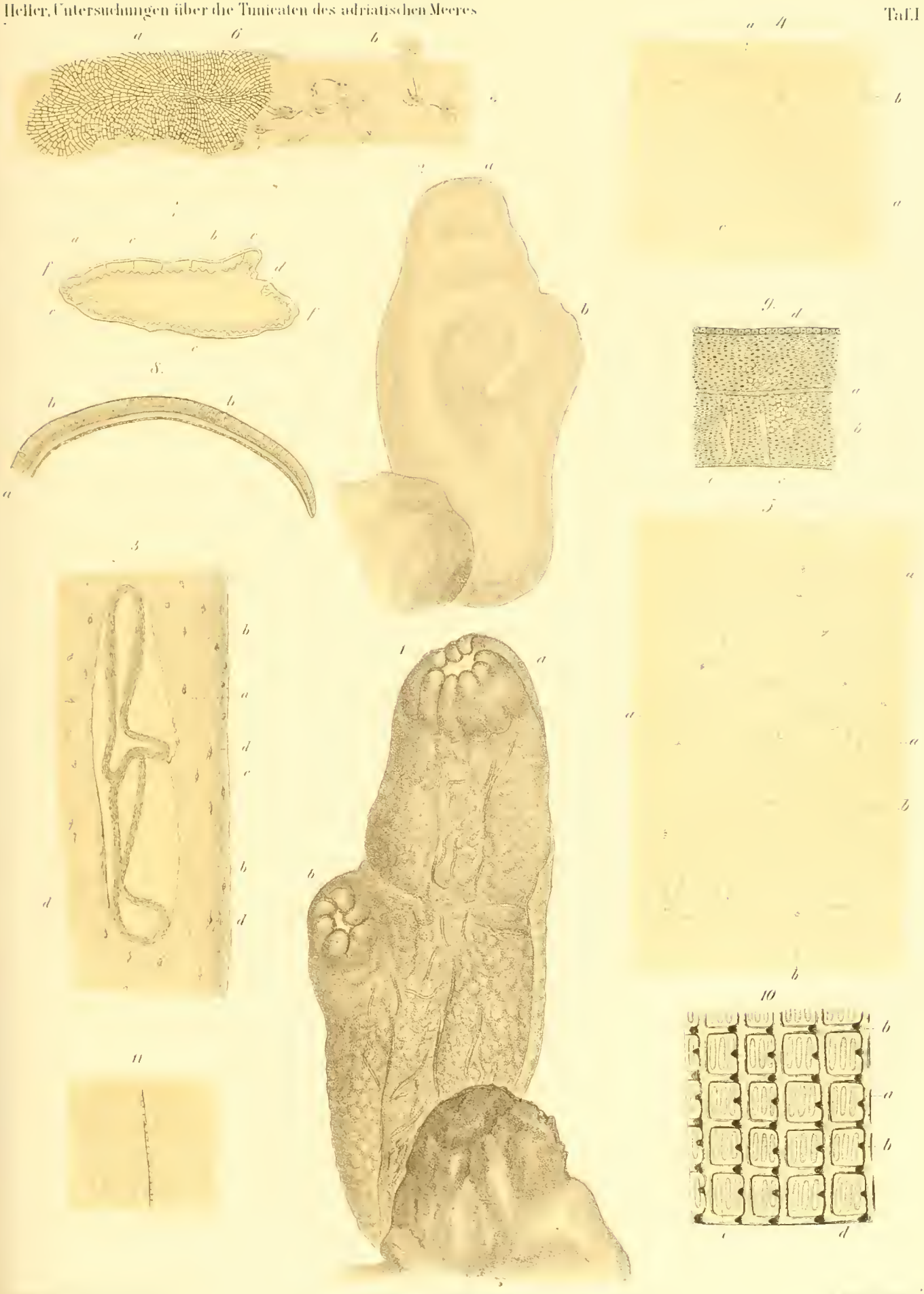
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

TAFEL VI.

Fig. 1. *Ascidia verrucosa*, in natürlicher Grösse. *a.* Aufnahms-, *b.* Auswurfsöffnung.
„ 2. Querdurchschnitt des äussern Mantels, mit zwei Endanschwellungen der Gefässe, stark vergrössert.
„ 3. *Ascidia rubescens*, in natürlicher Grösse.
„ 4. Runde Gefässanschwellungen im Mantel.
„ 5. *Ascidia cristata* von oben (rechts), in natürlicher Grösse.
„ 6. „ „ von unten (links), in natürlicher Grösse.
„ 7. „ „ Eingeweideknäuel mit den gelappten Eierstöcken und Hoden.
„ 8. „ „ Flimmerorgan, rechtsseitiges Schleifenende, auswärts gebogen.
„ 9 „ „ Flimmerorgan, rechtsseitiges Schleifenende, einwärts gewendet.
„ 10. „ „ Nervenganglion.
„ 11. „ „ Vorderende des Kiemensackes mit Ingestionscanal, an der Oberfläche gesprenkelt.
„ 12. „ „ Ein Stück Kiemennetz, stärker vergrössert.
„ 13. *Ascidia scabra*, in natürlicher Grösse.

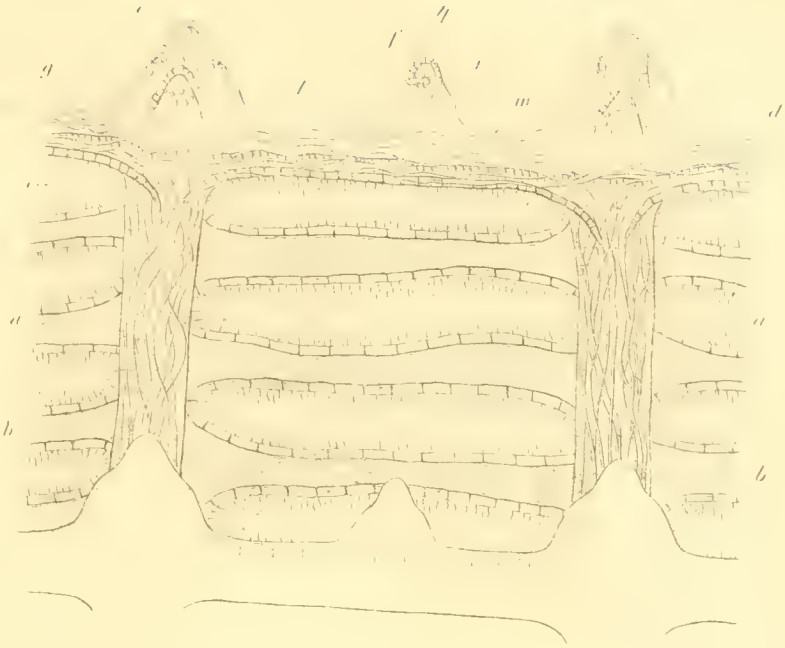


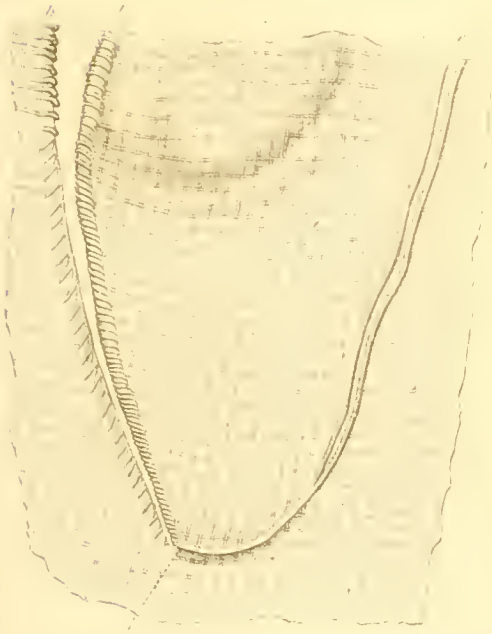
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

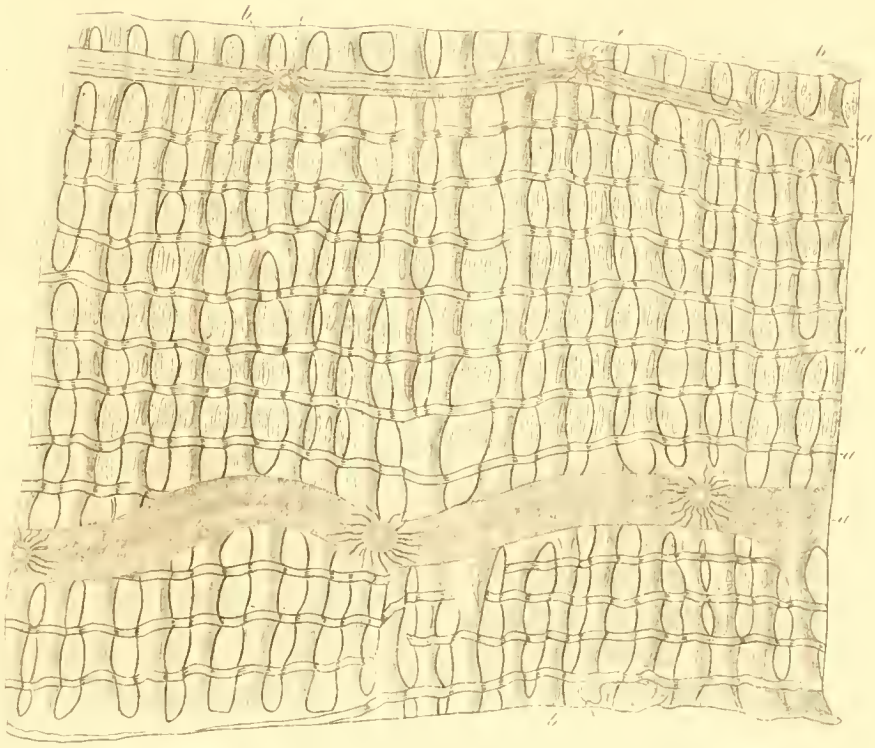


Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at





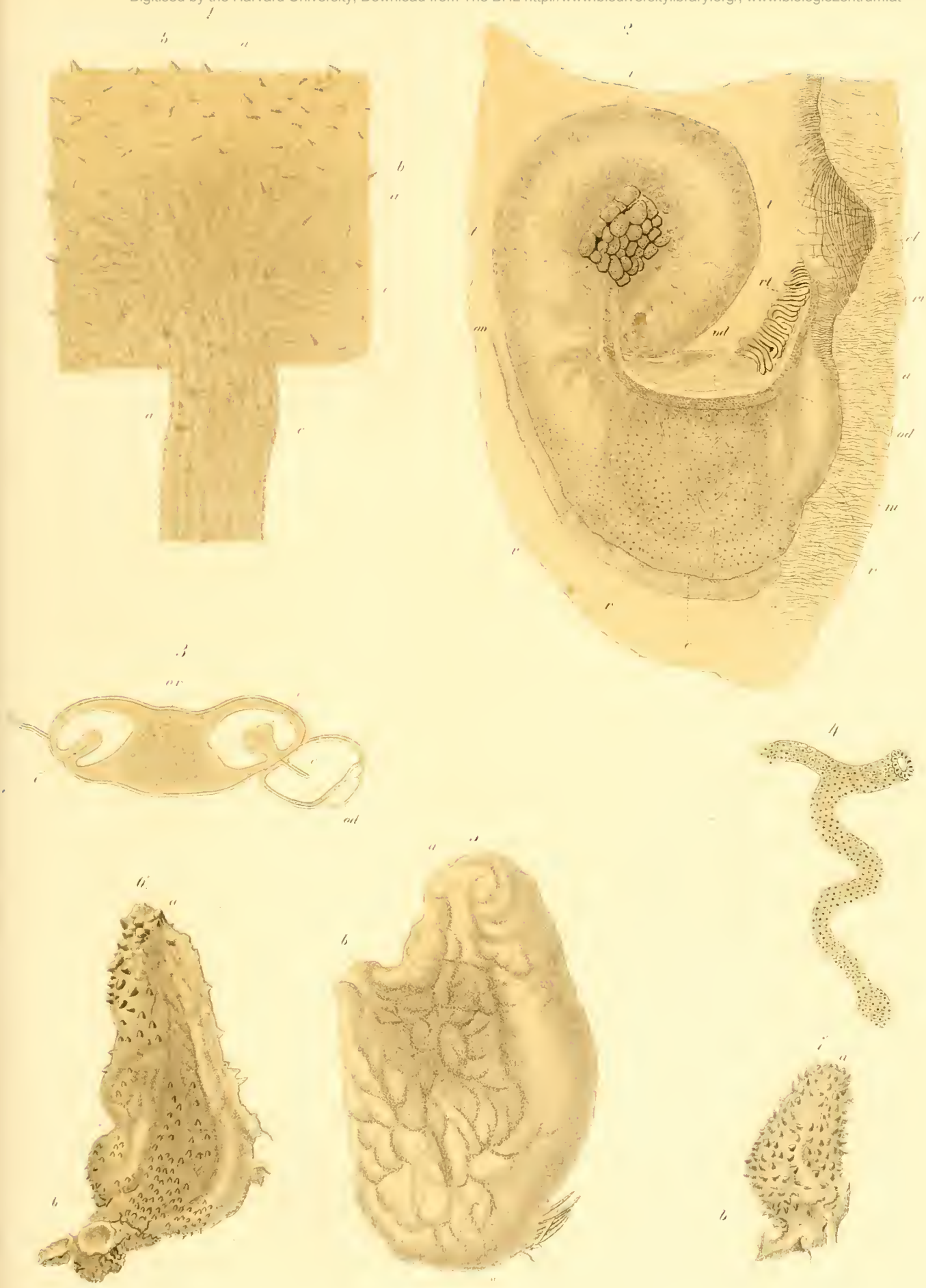


Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

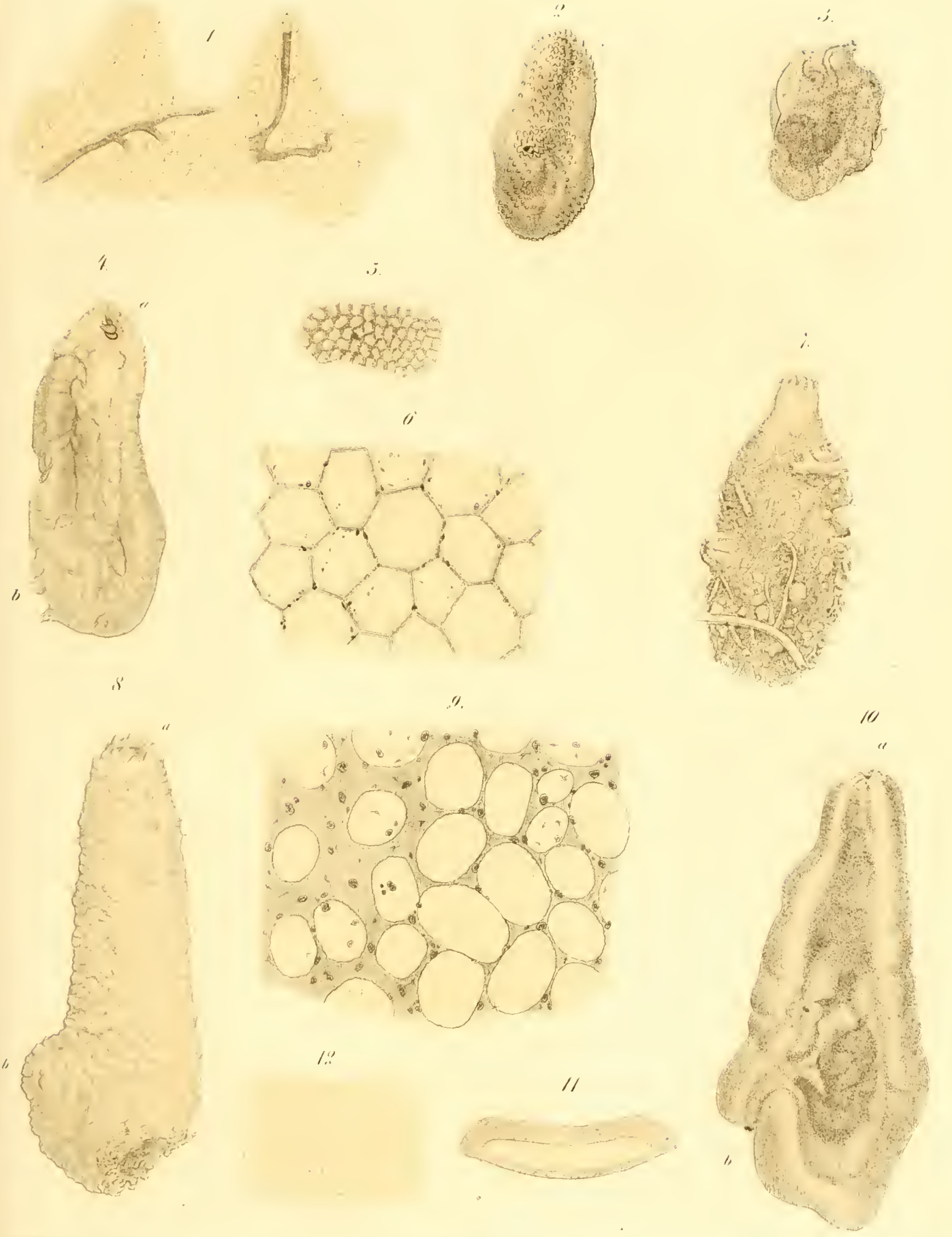
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 34_2

Autor(en)/Author(s): Heller Camill(o) (Kamill)

Artikel/Article: Untersuchungen über die Tunicaten des adriatischen Meeres. I. Abtheilung. (Mit 6 Tafeln.) 1-20