

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung
der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

preuss. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des preuss. Ministeriums
für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung.

Neue Folge. Vierzehnter Band.

Abteilung Helgoland.

Mit 6 Tafeln und 178 Abbildungen im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1918 und 1923.

Aus dem Zoologischen Museum in Hamburg.

Die
Botrylliden und Didemniden
der Nordsee
und der zur Ostsee führenden Meeresgebiete.

Von

W. Michaelsen.

Mit 7 Abbildungen im Text.

In seiner Arbeit über die Ascidien von Helgoland mußte Hartmeyer die Botrylliden und Didemniden meist unaufgeklärt lassen, da eine eingehende Behandlung dieser Formen ohne weit umfassende Vorarbeiten nicht tunlich war. Unsere Kenntnis von den Arten der sich westwärts anschließenden Gebiete, von den Botrylliden und Didemniden Nordwest-, West- und Südeuropas, waren damals — und sind jetzt noch — so verschwommen, daß eine Identifizierung der Nordsee-Formen mit Arten aus diesem Gebiete unmöglich war. Von Botrylliden sind aus diesen Gebieten zahlreiche Arten, Varietäten und Formen fast lediglich nach den Färbungsverhältnissen, ohne Angabe anatomischer Charaktere, aufgestellt worden. Diese Färbungsverhältnisse sind aber nachweislich systematisch von geringem Belang, höchstens gelegentlich zur Bestimmung lebenden Materials geeignet. Bei konserviertem Material, wie es dem Forscher meist nur zur Verfügung steht, versagen die betreffenden Art-Beschreibungen. Auch die Beschreibungen von den Didemniden der nordwest- bis südeuropäischen Meere sind so ungenügend, daß sie nur geringen Anhalt für die Klarstellung der Nordsee-Arten bieten. Besser bekannt sind die Botrylliden und Didemniden der nordeuropäischen Meere. Aber das von Hartmeyer unbestimmt gelassene Helgoländer Material¹⁾ entspricht keiner der nordischen Arten.

Nachdem ich mich in den letzten Jahren besonders eingehend mit Botrylliden und Didemniden beschäftigt habe und manche Erfahrung über die Bedeutsamkeit verschiedener Charaktere bei diesen Familien sammeln konnte, bin ich jetzt in der Lage, die von Hartmeyer offen gelassene Frage nach dem *Botryllus* und dem *Didemnum* von Helgoland aufzunehmen. Ich beschränke mich jedoch im Folgenden nicht auf das enge Gebiet von Helgoland, sondern dehne die Untersuchung auf die Botrylliden und Didemniden der ganzen Nordsee und der zur Ostsee hinführenden Meere, Skagerrak, Limfjord und Kattegat, aus.

In Hinsicht auf die geographische Verbreitung ist zu beachten, daß sämtliche 3 Nordsee-Botrylliden weit in das Kattegat hinein verbreitet sind, jedoch in der eigentlichen Ostsee ganz fehlen. Von den beiden Nordsee-Didemniden geht nur *Diplosoma gelatinosum* bis in das nördliche Kattegat, während *Didemnum helgolandicum* schon im Skagerrak die Grenze seiner Verbreitung zu finden scheint.

Botryllidae.

Die Botrylliden werden im allgemeinen für eine sehr artenreiche Familie mit großer Gleichförmigkeit der inneren Organisation der Personen gehalten. Meiner Ansicht nach berührt diese Auffassung auf einer Verkennung der tatsächlichen Verhältnisse. Der bei weitem überwiegende Teil der zahlreichen Arten ist im wesentlichen auf äußeren Charakteren, zumal Färbungs- bzw. Zeichnungscharakteren, begründet. Diese Charaktere sind aber nachweislich von sehr geringer systematischer Bedeutung. Zum Teil handelt es sich hierbei um Variabilität, zum Teil sogar nur um wechselnde Lebenszustände, ändern doch manche Botrylliden

¹⁾ Die Bezeichnung des *Didemnum* als *D. candidum* Sav. wird von Hartmeyer selbst als nur provisorisch angegeben.

ihr Aussehen im Laufe der Monate. Meiner Ansicht nach ist die Zahl der Botrylliden-Arten durchaus nicht groß. Ich erkenne nur wenige, sehr variable und meist sehr weit verbreitete Arten an.

Diese wenigen Arten sind ihrer inneren Organisation nach durchaus nicht ganz einförmig. Leider aber ist bei den zahlreichen Artbeschreibungen die innere Organisation meist ganz unberücksichtigt gelassen. Es stehen sich infolgedessen zwei Kategorien von Artbeschreibungen gegenüber, deren sich entsprechend Glieder nur in wenigen Fällen identifiziert werden können. Da wir für Systematik und geographische Verbreitung hauptsächlich auf konserviertes Material angewiesen sind, so ist mit der Färbungs-Kategorie nicht viel anzufangen. Die vielen fraglichen Färbungs-Arten müssen meist als „species inquirendae“, wenn nicht als „species spuriae“ behandelt werden.

Bei der Zurückführung der großen Zahl der hauptsächlich auf Färbungsverhältnissen beruhender Schein-Arten auf eine geringe Zahl echter, auf Besonderheiten der inneren Organisation beruhender Arten wird auch das Bestreben nach einer Sonderung in verschiedene Gattungen hinfällig. Die Unzulänglichkeit der bisherigen Gattungssonderung der Botrylliden ist genugsam festgestellt. Die Bedeutungslosigkeit der Kolonie-Dicke, die zur Absonderung der Gattungen *Polycyclus* und *Sarcobotrylloides* von *Botryllus* bzw. *Botrylloides* führte, bedarf keiner weiteren Erörterung. Etwas anders liegt die Sache mit der Gestaltung der Systeme, die zur Absonderung der Gattung *Botrylloides* von *Botryllus* (sowie später der Gattung *Sarcobotrylloides* von *Polycyclus*) benutzt wurde. Hier liegt tatsächlich eine Kategorie von Charakteren vor, die eine größere Bedeutung für die Systematik hat, allerdings nur bei einer tieferen Auffassung der betreffenden Charaktere, nicht bei der bisherigen Auffassung, die sich lediglich auf den äußeren Befund beschränkte. Die Gattungen *Botryllus* und *Botrylloides* — die ohne weiteres hinfälligen Parallelgattungen *Polycyclus* und *Sarcobotrylloides* berücksichtige ich jetzt nicht weiter — sollen sich von einander dadurch unterscheiden, daß bei *Botryllus* die Systeme Kreise oder Ovale oder etwas unregelmäßigere kleine geschlossene Figuren bilden, während sie bei *Botrylloides* offene, häufig gegabelte und anastomosierende Doppelreihen darstellen. Nach Herdman¹⁾ sollen diese verzweigten Doppelreihen-Systeme von *Botrylloides* dadurch zustande kommen, daß sich die kurzen, geschlossenen *Botryllus*-Systeme in die Länge strecken, gabeln, verzweigen und gelegentlich Anastomosen bilden. Eine derartige Bildung von *Botrylloides*-Systemen mag vorkommen. Ich vermute, daß bei gewissen Kolonien von gemischtem Charakter, bei denen die meisten Systeme typische *Botryllus*-Systeme sind und nur ein Teil als *Botrylloides*-Systeme auftreten (bei *B. gascoi* D. V.?), eine derartige System-Umformung stattfindet. Bei anderen Arten jedoch, so bei dem Typus der Gattung *Botrylloides*, *Botryllus leachi* Sav. und dem ihm nahe stehenden *B. niger* (Herdman), auch bei *B. magnicoecus* (Hartman), geht die Bildung der *Botrylloides*-Systeme in ganz anderer Weise vor sich. Dies wurde mir neuerdings bestätigt durch die Untersuchung einer Kolonie des *Botryllus magnicoecus* (Hartman) von Port Natal (neuer Fundort!). Bei oberflächlicher Betrachtung zeigte die Kolonie deutlich kleine, weit gesonderte geschlossene, annähernd kreisförmige oder ovale Systeme stark pigmentierter ausgewachsener Personen und machte ganz den Eindruck einer *Polycyclus*-Kolonie. In der Durchsicht erkannte man jedoch außer diesen Systemen einer Muttergeneration zahlreiche junge, unausgewachsene, schwach pigmentierte Personen einer Tochtergeneration, die zweireihig bandförmig bzw. netzförmig die Zwischenräume zwischen den kleinen Muttersystemen ausfüllten. Nach Absterben der *Botryllus*-Muttergeneration würde diese Tochtergeneration eine typische *Botrylloides*-Kolonie gebildet haben. Auch bei *B. leachi* stellen die kleinen geschlossenen Systeme zweifellos nur ein bald vorübergehendes Jugendstadium dar, während die dicht gedrängte Anordnung ohne deutliche Sonderung von Systemen als Altersstadium anzusprechen sein dürfte. Mutmaßlich hängt diese Art des Wachstums der Kolonie und der Umbildung der System-Form, die *B. leachi* wie *B. niger* und *B. magnicoecus* bedeutsam von der *B. schlosseri*-Gruppe unterscheidet, mit der Knospungsweise (siehe unten: Knospen lang gestielt) zusammen. Zu beachten ist, daß die oben geschilderte Systembildung häufig kreisförmige bzw. ovale Scheinsysteme bildet, die tatsächlich nur die kleinen Maschen von doppelreihig-netzförmigen Systemen darstellen. Sie sind als Scheinsysteme bzw. negative Systeme leicht daran zu erkennen, daß sie insgesamt von einer einfachen Personenreihe am Rande der Kolonie eingefasst sind. Die Kloakalöffnungen liegen in diesem Falle nicht im Zentrum der Scheinsysteme, sondern außerhalb derselben zwischen zwei benachbarten Scheinsystemen oder zwischen einem

¹⁾ Herdman, Rep. Tunic. Challenger II, p. 38, Textfig. 8.

Scheinsystem und der einfachen Randreihe. Derartige Scheinsysteme entstehen aber auch bei der andersartigen Umformung (Streckung und Anostomosenbildung) der Systeme, wie schon Herdman (l. c.) zeigte. Der charakteristische Unterschied zwischen diesen beiden Arten der System-Umbildung scheint mir darin zu liegen, daß bei der einen, der Zentripetalumbildung, sich junge Personen in die Reihe der alten einschieben und auch deren zentral gelegene Kloakalöffnung mit benutzen, während bei der anderen, der Zentrifugalumbildung, die jungen Personen sich außerhalb des Muttersystems lagern und zusammen mit den jungen Personen eines Nachbar-Muttersystems in dem Zwischenraum zwischen jenen benachbarten Muttersystemen eine neue Kloakalöffnung bilden.

***Botryllus leachi* Sav.**

- ? 1810 (?), *Botryllus rosaceus* (nom. nud.) Savigny, Tabl. syst. Ascid., p. 7.
- 1810 (?), „ *leachii* (nom. nud.) Savigny, ebend., p. 7.
- ? 1816, „ *rosaceus* Savigny, Mém. anim. s. vert., II¹, p. 198, Taf. XX Fig. 3.
- 1816, „ *leachii* Savigny, ebend., p. 199, Taf. IV Fig. 6, Taf. XX Fig. 4.
- 1842, *Botrylloides rotifera* Milne Edwards, Obs. Ascid. comp., p. 301, Taf. VI Fig. 1, Taf. VII Fig. 1.
- 1842, „ *rubrum* Milne Edwards, ebend., p. 304, Taf. VI Fig. 3, Taf. VII Fig. 2.
- 1886, „ *fulgurale* Herdman, Rep. Tun. Challenger II, p. 52, Taf. III Fig. 1–8.
- 1896, „ *parvulus* Huitfeldt-Kaas, Synascid.; in: Norske Nordhavs-Exp., p. 24, Taf. II Fig. 29–31.
- ?-1896, *Sacrobotryllus espevaerense* Huitfeldt-Kaas, ebend., p. 25, Taf. II Fig. 32.
- 1906, *Botryllus spec.*, Hartmeyer, Ascid. Helgoland, p. 124.
- 1912, *Botrylloides leachi* Alder & Hancock, British Tunic., p. 77, Taf. LXIV Fig. 1–3, Textfig. 130.
- 1912, „ *rubrum* Alder & Hancock, ebend., p. 79, Taf. LXIV Fig. 4, Taf. LXV Fig. 5.
- 1919, *Botryllus leachi*, Michaelsen, Ascid. Ptychobr. Diktyobr. Roten Meer., p. 110, 111.
- ? 1919, „ *rosaceus*, Michaelsen, ebend., p. 111.

Material aus der Nordsee: Südöstliche Nordsee, Helgoland, an Tangwurzeln (A. Pagenstecher, Sommer 1885); an Algen in der Nordreede (Biol. Anst., Aug. 1912); an Algen in der Nordreede (Biol. Anstalt, 1906: *Botryllus spec.* nach Hartmeyer); an Algen in der Südreede, Ostmole (Biol. Anstalt April 1920).

Material aus dem Skagerrak: Oestliches Skagerrak, Kristineberg am Gullmars Fjord, an sparrigen Algen (Zool. Station, 1904).

Material aus dem Kattegat: Nordwestliches Kattegat, Aalbæk, an Fucaceen und Seegras (v. Schmitt, 1877). — Frederikshavn, an Fucaceen bzw. spongiös verfilzten Algen (Th. Mortensen, Juli 1903 bzw. Juli 1904); an stengeligen und spongiös verfilzten Algen (Jungerson und Petersen, 11. Nov. 1884); 1¹/₃ bzw. 1¹/₂ Viertelml. SO¹/₂O von der Kirche, an stengeligen Fucaceen (P. L. Kramp, 26. bzw. 21. Juli 1909). — Säby, 2,5 Viertelml. NW von der Kirche, in 3 Faden Tiefe an stengeligen Algen und versponnenem toten Seegras (Johs. Petersens, 26. Aug. 1886: „Hauch“, Stat. 488).

Oestliches Kattegat, 8,3 Viertelml. OzuN von Nidingen, in 18 Faden Tiefe an dünnstengeligen Algen und versponnenem Seegras (Johs. Petersen: Exp. „Hauch“, Stat. 239). — Fladen, in 8–12 Faden Tiefe an Laminarien-Spreiten (Th. Mortensen, 27. Juli 1904: Exp. „Ragna“).

Material aus fernerer Gebieten: Südwestlicher Kanal, Roscoff, an Seegras (Zool. Stat. Roscoff).

Als *Botryllus leachi* Sav. bezeichne ich die häufigste Helgoländer *Botryllus*-Form, trotzdem sie in einem anscheinend bedeutsamen Punkte von der Savignyschen Form abzuweichen scheint. Sie besitzt nämlich einen winzigen Blindsack am Magen, während Savigny von seinem *B. leachii* angibt, daß er eines Magenblindsackes entbehren soll (l. c. 1816, p. 201 — nicht in der Beschreibung des *B. leachii*, sondern bei der des *B. schlosseri*). Dieses Organ ist jedoch schwer zu erkennen, manchmal fast ganz oder ganz in einem röhrenförmig ausgebildeten, vom Magen zur Leibeswand hingehenden Hinterwandseptum verborgen. Auch reißt es bei der Herauspräparierung des Darmes leicht ab, mit diesem Hinterwandseptum an der Leibeswand haften bleibend. Zu anfang habe auch ich, wie auch Hartmeyer, diesen nur manchmal frei vorragenden Blindsack übersehen, und auch später gelang es mir nicht jedesmal, ihn an einer selbst lückenlosen

Schnittserie durch eine Person nachzuweisen. Es darf angenommen werden, daß auch Savigny sich in dieser Hinsicht irrt.

Beschreibung. Kolonien meist einen flächenhaften oder stengeligen Untergrund krustenartig überwachsend, bezw. unwachsend, und dann etwa 1—2 mm dick, manchmal aber an dünnstengeligem verästelten Untergrund dickere Scheinmassen bildend, die bis 18 mm dick sein können (Frederikshavn, Jungerson und Petersen), selten freie Doppellamellen (Aalbæk) bildend.

Aussehen der konservierten Kolonie: In der durchscheinenden, hellgrauen, hell gelblich oder hell rötlich grauen Grundmasse liegen die fast undurchsichtigen hellgrauen bis dunkel rötlich-violetten Personen. Das verschiedenartige Aussehen der Kolonien beruht in diesem Falle sicherlich nicht auf einer Verschiedenartigkeit des Standortes und den mit ihm zusammenhängenden Lebensverhältnissen. Unter dem Material von Fladen finden sich auf einem und demselben Laminarienblatt unmittelbar an einander stossend ganz bleiche Kolonien und solche, bei denen die Personen der älteren Generation stark pigmentiert sind. Auch das Alter der Kolonie kann kaum zur Erklärung dienen; denn in beiden Kolonien stehen die Embryonen in den Bruttaschen am Hinterende der Personen wenigstens annähernd auf der gleichen Entwicklungsstufe. Es scheint hier demnach eine echte Variabilität vorzuliegen.

Oberfläche im gröberen etwas uneben, im feineren glatt, fast schlüpfrig.

Systeme selten kreisrund oder oval, meist doppelreihig bandförmig und häufig verzweigt, sowie anastomosierend, vielfach bei stark gedrängter Anordnung der Personen Systeme undeutlich. Diese verschiedenen Systemformen stellen zweifellos nur verschiedene Wachstumsstadien dar. (Siehe die allgemeine Erörterung über die Systembildung, oben S. 100.)

Branchialöffnungen, winzig, einfach lochförmig, nicht strahlig.

Kloakalöffnungen ziemlich spärlich, klein, kaum so umfangreich wie die Personen-Außenflächen, rundlich oder unregelmäßig sternförmig mit gerundeten Strahlenzwischenräumen, meist an konserviertem Material geschlossen und dann kaum auffindbar.

Zellulosemantel im allgemeinen sehr weich, stellenweise zart faserig, fast schwammartig, stellenweise homogen, in der Außenschicht grob faserig, derb und fest. Blaszellen und Pigmentzellen fehlen. Färbung der Zellulosemantel-Masse anscheinend diffus. Sternchen- und Spindelzellen zahlreich, sehr klein. Reich verästelte Mantelgefäße mit birnförmig angeschwollenen Blind-Enden durchziehen den Zellulosemantel, zumal zahlreich in den Randpartien der Kolonie und hier vielfach mit traubenartig dicht gedrängt sitzenden kurz-gestielten Blind-Enden.

Personen sehr verschieden lang, bei der Form von Kristineberg höchstens $1\frac{1}{2}$ mm lang, bei den Helgoländer Kolonien meist bis 2 mm lang, bei dem Original von *Botryllus spec.* nach Hartmeyer bis 3 mm lang (in einem anderen, von mir untersuchten Stück jener Kolonie nur bis $2\frac{1}{2}$ mm lang); schlank, ungefähr doppelt so lang wie durchschnittlich dick, fast gerade gestreckt oder etwas gebogen, seltener stark gebogen und verzerrt, mit dem Vorderteil meist fast senkrecht zur Kolonie-Oberfläche gestellt. Weichkörper sowie Blutgefäße des Zellulosemantels bleich, wenn nicht mehr oder weniger dunkel pigmentiert. Vielfach sind Kolonien von dicht benachbarten Fundstellen in dieser Hinsicht sehr verschieden geartet. Besonders dunkel pigmentiert sind die ausgewachsenen Personen einiger Kolonien von Fladen, einiger Kolonien von Frederikshavn, sowie die Kolonie des Hartmeyerschen *B. spec.* von Helgoland; besonders bleich sind die Kolonien von Kristineberg, von Säby, einige von Frederikshavn (Mortensen, Juli 1903), von Fladen, sowie von Helgoland und die von Blacksod Bay. Die Pigmentierung beruht auf eingelagerten, ca. 80 μ dicken Pigmentzellen, die von hellgrauen oder dunkleren bis schwarzen Pigmentkörnchen erfüllt sind. (Siehe auch oben unter „Aussehen“.)

Leibeswand ziemlich dünn, Muskulatur sehr zart.

Branchialsiphon vulkanförmig, drehrund, wenn nicht etwas verzerrt, nicht gelappt, etwas weniger lang als am Grunde breit, mit sehr dicker Wandung, aber verhältnismäßig dünner Muskulatur.

Atrialsiphon abgesehen von der Atrialzunge meist kurz, selten deutlich röhrenförmig, an der Vorderseite meist in eine sehr lange, breite, apikal gleichmäßig gerundete oder gerundet spitzbogenförmig auslaufende

schildförmige, stets einfache Atrialzunge ausgezogen. (Nach brieflicher Mitteilung beruht Hartmeyers Angabe von der Zweispitzigkeit der Atrialzunge seines *B. spec.* von Helgoland zweifellos auf der Untersuchung einer zerfetzten Person; nach neuerer Untersuchung besitzen auch die Personen dieser Kolonie einfache Atrialzungen.) Manchmal ist auch die Hinterseite des Atrialsiphos etwas vorgezogen, sodaß der Siphon ungleich zweilippig erscheint.

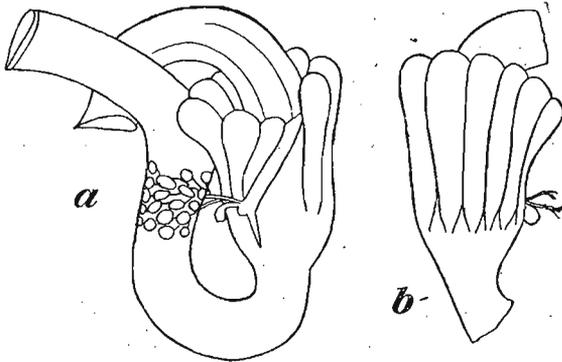
Tentakel in sehr verschieden starker, aber in gewissem Sinne sehr charakteristischer Ausbildung. Bei stärkster Ausbildung, wie sie z. B. verschiedene Kolonien von Helgoland zeigen, finden sich 16 Tentakel nach dem Schema (dm.) 2, 4, 3, 4, 1, 4, 3, 4, 2 (vm.) verschieden groß. Die beiden mittleren lateralen (1) übertreffen die nächst großen medianen (2) um ein beträchtliches. Die 8 kleinsten Tentakel (4) sind meist nur warzenförmig. Die Tentakel sind nicht in einem einzigen Kreise angeordnet, sondern stehen um so weiter unten bzw. vom Mittelpunkt des Tentakelkranzes entfernt, je größer sie sind; zumal die beiden stark überwiegenden mittleren lateralen (1) sind weit außerhalb des Kreisbundes, den die übrigen Tentakel trägt, angesetzt. Infolge dieser verschieden weit eingesenkten Ansatzstellen ragen diese längsten Tentakel bei gewissen Kontraktionszuständen des Branchialsiphos genau so weit vor, wie die nächst kleineren medianen. Ist bei Betrachtung der Tentakel die Ansatzstelle unsichtbar, so machen die Tentakel 1. und 2. Ordnung in diesem Falle den falschen Eindruck gleicher Länge. Auf einer solchen Täuschung beruht meine irrtümliche Angabe des Tentakelschemas in meiner Erörterung über *B. niger* (l. c. 1919, p. 108), sowie mutmaßlich auch die gleich irrtümlichen Angaben anderer Autoren über *B. leachi*. Eine schwächere Ausbildung der Tentakel führt bei *B. leachi* unter Verringerung der Tentakel 2. und 3. Ordnung manchmal zu einem Zustand, wie ihn z. B. eine genauer untersuchte Person einer Kolonie von Fladen zeigt, bei der sich neben sehr großen mittleren lateralen Tentakeln 14 annähernd gleich große Tentakel vorfinden: Schema (dm.) 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2 (vm.). Meist aber trifft die Verringerung die Tentakel niedriger Ordnung gleichmäßig, sodaß besonders die 4. Ordnung kleiner werden und ganz schwinden. Diese Verringerung führt am Ende zu dem vielfach auftretenden Schema (dm.) 2, 3, 1, 3, 2 (vm.), bei dem durch vollkommenen Schwund der Tentakel 4. Ordnung ihre Zahl auf 8 zurückgegangen ist. Die geringste Tentakelausbildung fand ich bei der Kolonie von Kristineberg, bei der die 4 Tentakel 3. Ordnung ganz klein sind, nur warzenförmig.

Flimmerorgan ein kleines ovales Polster, dessen Längsachse in der Mediane liegt. Flimmergruben-Oeffnung ein kurzer Längsspalt.

Kiemensack, abgesehen von gelegentlichen Zerrungen bei gekrümmten oder seitwärts abgeboenen und flach gelegten Personen, annähernd zylindrisch, meist ungefähr $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie dick, selten kürzer, gedrungener; am Vorderende kaum verschmälert, am Hinterende wenig verengt, und dann fast grade quer abgestutzt, oder mehr oder minder kuppelförmig verengt und dann etwas dorsalwärts übergebogen. Endostyl fast grade gestreckt, hinten in eine beträchtlich lange Retropharyngealrinne übergehend, die die hintere Abstützungsfläche bzw. kuppelförmige Verengung des Kiemensackes überspannt. Dorsalfalte ein ziemlich breiter, zur rechten Seite übergebogener glattrandiger Saum, etwas kürzer als der Endostyl. Schlundöffnung dorsal vor dem Hinterende des Kiemensackes, manchmal vom kuppelförmig verengten Hinterende des Kiemensackes nach hinten hin noch etwas überragt. Jederseits 3 innere Längsgefäße, die einander etwas genähert sind, sodaß die Räume zuseiten des Endostyls und der Dorsalfalte verhältnismäßig breit erscheinen. Zahl der Kiemenspalten-Zonen ziemlich variabel; im Höchsfalle fand ich 15, wobei jedoch die hinterste nur durch wenige (etwa 3) Kiemenspalten dargestellt, also durchaus rudimentär war, während selbst die vorletzte noch nicht ganz vollständig zu sein schien. In den meisten Fällen scheinen 12 oder 13 vorzukommen, selten weniger. Auffallend war eine Kolonie von Frederikshavn ($1\frac{1}{3}$ Sm. SO $\frac{1}{2}$ O von der Kirche), bei der die Kiemensäcke anscheinend durchweg verhältnismäßig kurz und gedrunge erschienen und dementsprechend eine geringere Zahl von Kiemenspalten-Zonen aufwiesen. Ich konnte bei allen untersuchten Personen nur deren 9 oder 10 erkennen; doch mag mir eine vielleicht rudimentäre Zone am Hinterende entgangen sein. (Die Kiemensäcke sind bei diesen stark pigmentierten Tieren an ungünstig konserviertem Material kaum klar zur Anschauung zu bringen). Diese Personen besaßen auf keinen Fall mehr als 10 oder 11 Kiemenspalten-Zonen. Da die Personen in jeder anderen Hinsicht ganz den typisch ausgebildeten entsprachen, so kam eine Absonderung als Art oder Varietät nicht in Frage. Zahl der Kiemenspalten sehr gering, nur etwa 10—13 in einer Halb-

zone, und zwar 2 oder 3 zwischen den Längsgefäßen, 3, 4 oder 5 in den Räumen neben dem Endostyl und der Dorsalfalte. Quergefäße von annähernd gleicher Dicke.

Darm (Textfigur 1) eine etwas längliche und wenig klaffende oder eine fast kreisförmige und deutlich klaffende, vorn eng geschlossene Schleife bildend, die zum Teil eng an die Hinterseite des Kiemensackes angelegt ist, während ihr Wendepol linkerseits etwas am Kiemensack vorragt, und ihre End-Aeste dorsal vom Kiemensack nach vorn hin abgebogen sind. Oesophagus ziemlich lang, fast so lang wie der Magen, in $\frac{1}{4}$ Kreis gebogen, dünn, mit engem Lumen, das durch 2—5 Längsfalten (2 besonders umfangreiche anscheinend konstant) stark eingengt ist. Magen (Textfig. 1a u. b) sehr charakteristisch gestaltet, groß, meist seitlich etwas abgeplattet, mit der linken Flachseite eng an die Hinterseite des Kiemensackes angelegt, gegen den Oesophagus erweitert und hier manchmal mehr radiär gestaltet. Der Magen weist außer einem einfachen Nahtwulst 9—11 durch mediane Drüsenstreifen der Länge nach halbierte Längswülste (Drüsenwülste) auf. Diese Drüsenwülste sind verschieden lang; die auf der dem Kiemensack zugewendeten linken Magenseite verlaufenden sind lang und gehen ungefähr bis an das hintere Viertel des Magens nach hinten; die auf der vom Kiemensack abgewendeten rechten Magenseite verlaufenden nehmen von unten nach oben gegen den Nahtwulst an Länge ab, während die rechterseits, oberhalb des Nahtwulstes liegenden gleich mit voller Länge beginnen. Im Umkreis der Cardia, an der das Hinterende des Oesophagus zur Bildung eines



Textfigur 1.

Botryllus leachi.

a. Darm von der rechten Seite, b. Magen von der linken Seite; $\frac{80}{1}$.

großen, knopfförmigen Cardiawulstes tief in das Magenlumen einspringt, ragen die Drüsenwülste, mit Ausnahme des kürzesten oder der beiden kürzesten, gegen den Oesophagus als Cardia-Blindsäcke weit vor und sind zugleich unter Verbreiterung mehr oder weniger weit nach auswärts geschweift, sodaß der ganze Magen das Aussehen eines nicht ganz genau radiären, apikal trichterförmig erweiterten vielstrahligen Blumenkelches erhält. Den Furchen zwischen den äußeren Drüsenwülsten entsprechen tief in das Lumen des Magens einspringende Längsfalten. Die Kantenpartie der Falten besitzt ein dünneres, dunkler färbbares Epithel, während das Epithel der Faltenflanken scharf abgesetzt viel dicker und weniger stark färbbar ist. Die Drüsenstreifen ragen als Längskanten von der First der Längswülste in die Wulsthöhlungen vor; jedoch sind sie äußerlich nicht besonders deutlich markiert. Die Drüsenwülste fügen sich am Vorderende des Magens nicht zu einem geschlossenen Kranze aneinander, sondern lassen zwischen dem längsten und dem kürzesten Wulst der rechten Magenseite einen anfangs schmalen Zwischenraum, die Vorderpartie einer Magennaht-Fläche, die sich nach hinten verbreitert und den ganzen Raum hinter den kürzeren Drüsenwülsten einnimmt. An der, entsprechend der stufenweise zunehmenden Länge der Drüsenwülste, schräg von oben-vorn nach unten-hinten verlaufenden Vorder- bzw. Oberkante der Magennaht-Fläche verläuft ein einfacher Nahtwulst, der je nach Kontraktion etwas verschieden gestaltet ist, d. h. in scharfem Absatz oder durch Vermittlung einer Art Wölbung in die Magennaht-Fläche übergeht. Der Nahtwulst überquert in schräger Richtung fast die ganze Breite der vom Kiemensack abgewendeten rechten Magenseite. Die kürzeren Drüsenwülste dieser Seite stoßen also hinten in einem spitzen Winkel auf die Unterkante dieses Nahtwulstes, an der sie ihr hinteres Ende finden. Sehr dicht vor dem hinteren bzw. unteren Ende des Nahtwulstes geht von seiner Hinterkante eine schmale Längsfurche, eine Nahtfurche, in stumpfen Winkel von ihm ab gerade nach hinten hin, um sich am Hinterende des Magens zu verlieren. Am Hinterende des Nahtwulstes entspringt ein gerade abragender, retortenförmiger, am abgebogenen Blindende birnförmig angeschwollener Blindsack. Dieser Blindsack ist nur winzig, kaum so lang wie ein Drüsenwulst des Magens breit, sehr zart und hinfällig, am herauspräparierten Darm nur selten unbeschädigt und deutlich zu erkennen. Es mag sein, daß er manchmal verkümmert ist oder gar ganz fehlt, denn auch an lückenlosen Schnittserien ließ er sich nicht in jedem Falle nachweisen. Dieser Blindsack ist mehr oder weniger weit in eine dünnhäutige Röhre des Magenseptums eingeschlossen, die vom Magen geradenwegs zur Leibeswand hinget. Manchmal schließt diese Röhre den ganzen Blindsack in sich ein, so daß er

bei oberflächlicher Betrachtung unsichtbar ist. Andererseits geht von der Basis des Blindsackes schräg nach vorn hin ein kurzes Gastrointestinalseptum zum Enddarm hinüber, und in diesem verläuft der feine, anfangs einfache, sich dann gabelnde und später reich verästelnde Schlauch der darmumspinnenden Drüse. Dieser Drüsenschlauch entspringt aus dem Stiel des Magenblindsackes in geringer Entfernung von seinem basalen Ende. Das Epithel der den Magen umgebenden Peribranchialräume legt sich ziemlich eng an den Magen an und schmiegt sich auch etwas in die Längsfurchen ein, so daß die charakteristische Gestaltung des Magens am herauspräparierten Objekt unmittelbar zu erkennen ist, wenigstens an gut konserviertem Material. An ungünstigem Material ist die Nahtfläche mit dem Nahtwulst manchmal verzerrt oder verbeult, und läßt dann die charakteristische Gestaltung nicht erkennen. Eine echte Variabilität ist, abgesehen von der etwas schwankenden Größe des Blindsackes, wohl nur in der Zahl der Drüsenwülste zu sehen. Bei den meisten Kolonien, deren Personen näher untersucht wurden (sämtliche von Helgoland, von Blacksod Bay, Roscoff und Kristineberg, eine Kolonie von Frederikshaven), fand ich stets 9 Drüsenwülste, bei der Kolonie von der Helgoländer Nordreede (Biol. Anst., Aug. 1912) jedoch mindestens 10 Drüsenwülste und manchmal noch dazu einen sehr schmalen und kurzen, anscheinend rudimentären 11. Drüsenwulst. Da dieses Objekt im übrigen durchaus mit anderen von Helgoland übereinstimmt, so ist eine systematische Verwertung dieser Besonderheit ausgeschlossen. Das bei *B. leachi* gegen den Mitteldarm kegelförmig verjüngte hintere Viertel des Magens, das vielleicht schon dem Mitteldarm zugerechnet werden müßte (siehe die Erörterung unter *B. niger!*, unten S. 108), ist glatt. Mitteldarm und Enddarm sind nicht von einander gesondert, ziemlich gleichmäßig dick. Der Enddarm ist gegen den After mehr und mehr abgeplattet. Die zahlreichen zarten Verästelungsschläuche der darmumspinnenden Drüse enden in großen, dünnhäutigen, annähernd kugeligen Blasen, die in einer kurzen, ziemlich scharf begrenzten Strecke in fast gedrängter Anordnung den Darm ganz umpflastern. Der After ist eine zweilippige, glattrandige Oeffnung. Die beiden Lippen sind schwach geschweift, etwas schräge gestellt, ventral, d. i. an der Kiemensackseite, etwas vorgezogen; ihr Rand ist schmal- und geschweift-kragenförmig zurückgeschlagen. Der Enddarm reicht annähernd in der Rückenmittellinie bis fast zur Mitte des Kiemensackes nach vorn.

Ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch palleale Knospung. Die jungen Knospen sind ziemlich lang gestielt und entspringen seitlich aus der Leibeswand der Mutterperson, bei geschlechtsreifen Personen dicht am Vorderrande der Hoden. Bei älteren Tochterpersonen, bei denen der Kiemensack so weit ausgebildet ist, daß sich die inneren Längsgefäße deutlich erkennen lassen, war ein solcher Zusammenhang mit der Mutterperson nicht mehr erkennbar. Mit der Langstieligkeit der Knospen hängt mutmaßlich deren weites Abrücken von den Mutterpersonen und damit die Art der System-Neubildung zusammen.

Geschlechtsorgane: Die Personen des *B. leachi* sind wenigstens zumeist protogyn zwittrig, vielleicht zum Teil eingeschlechtlich männlich. Die verschiedenen Kolonien zeigen verschiedene Stadien der Geschlechtsentwicklung. Bei der Kolonie von der Helgoländer Ostmole zeigen die sehr jungen, noch an der ausgewachsenen Mutterperson haftenden Knospen jederseits an der Leibeswand, dem Hinterende etwas genähert, ein verhältnismäßig sehr großes, dick linsenförmiges Ovarium, das sich nicht nur etwas in den Peribranchialraum einwölbt, sondern auch die Leibeswand nach außen stark aufbeult. Ein solches Ovarium enthält mehrere ziemlich große Eizellen, von denen eine etwa 45 μ dicke die übrigen an Größe etwas übertrifft. Hoden sind an diesen Knospen nicht erkennbar; sie sind noch rein weiblich. Von den ausgewachsenen Personen dieser Kolonie ließ dagegen eine die erste Anlage einer Hode erkennen, seitlich an der Körperwand in geringer Entfernung vom Ursprung einer jungen gestielten Knospe eine warzenartig in den Peribranchialraum hineinragende Wucherung mit 3 winzigen, aber deutlichen Hodenbläschen. Weibliche Geschlechtsorgane waren an dieser ausgewachsenen Person nicht auffindbar; sie schienen eingeschlechtlich männlich zu sein. Bei einer von Pagenstecher gesammelten Helgoländer Kolonie schienen die ausgewachsenen Personen ebenfalls eingeschlechtlich männlich zu sein, jederseits mit einer anscheinend noch nicht ganz ausgewachsenen Hode versehen, während die großen, von der Mutterperson schon losgelösten Knospen zum Teil lediglich ein Paar große Ovarien, zum Teil ein Paar kleine Hoden und hinter jeder derselben ein Ovarium aufwiesen. Rein männlich schienen auch die ausgewachsenen Personen des Hartmeyerschen *Botryllus* vom Nordhafen zu sein, während einige halbausgewachsene Tochterpersonen sich als zwittrig erwiesen. Sie trugen jederseits ungefähr neben dem hinteren Drittel des Kiemensackes eine halbausgewachsene Hode, und hinter jeder Hode,

also ganz am Hinterende des Körpers in der Höhe des Magens, ein typisches Ovarium mit verschieden großen Eizellen, von denen wieder eine überwiegend groß war. Außerdem aber fanden sich im Zellulosemantel geschwänzte Larven, ob im Zusammenhange mit gewissen Personen, ließ sich nicht nachweisen. Die durch die junge, halbausgewachsene Person dargestellte Entwicklungsstufe, bei der die Ovarien durch die mächtige Entwicklung der Hoden nach hinten geschoben erscheinen, bildet den Uebergang zu den vollreifen Zwitterpersonen, wie sie z. B. eine Kolonie von der Nordreede Helgolands darbietet. Bei dieser enthalten die ausgewachsenen Personen jederseits neben dem hinteren Drittel des Kiemensackes eine große, ausgewachsene Hode, die der linken Seite, der Darmschleife ausweichend, etwas weiter vorn als die der rechten Seite. Eine solche Hode besteht aus etwa 6—9 mit den Spitzpolen verwachsenen unregelmäßig birnförmigen Hodenblasen, die in einfacher Schicht rosettenförmig zu einem kreisförmigen oder ovalen Polster zusammengestellt und zusammengedrückt sind. Die Sonderung zwischen benachbarten Hodenblasen ist verschieden stark ausgeprägt, manche sind nur durch einen bis etwa zur Mitte ihrer Länge gehenden Einschnitt von einander gesondert; manche zeigen in einem Kerbschnitt den Beginn einer weiteren Spaltung. Der gemeinsame Zentralraum an der Innenseite der Hode geht in einen kurzen, gerundet stummelförmigen Samenleiter über, der häufig an die Innenseite der Hode herangebogen erscheint. Die Hoden verursachen eine verhältnismäßig geringe Ausbeulung der Leibeshaut in den Zellulosemantel hinein, verengen dagegen die Peribranchialräume. Gerade und unmittelbar hinter jeder Hode, also paarweise zuseiten des Darmes und nach hinten über denselben hinausragend, rechterseits ein wenig weiter hinten als linkerseits, liegt eine die Leibeshaut weit ausbeulende, von einem besonderen, sich in Pikrokarmine stark färbenden Epithel ausgekleidete fast kugelige Kapsel von etwa $\frac{1}{4}$ mm Dicke, etwas größer als eine einzelne Hodenblase. Diese Kapsel enthält einen anscheinend frei schwimmenden, etwa $\frac{1}{5}$ mm dicken kugeligen Embryo in ziemlich frühem Entwicklungsstadium (anscheinend sämtliche dieser Kolonie in gleichem Entwicklungsstadium). Wir haben in diesen beiden nach hinten ragenden Kapseln also ein Paar Brutkapseln vor uns. Vom Grunde der Kapsel ragt eine winzige, meist becherförmige Wucherung sehr kleiner Zellen in das Lumen hinein, die zweifellos Ueberreste von Ovarien darstellen. Sonst ist an diesen ausgewachsenen Personen nichts zu finden, was als Ovarium anzusprechen wäre, während einige sehr junge Knospen je ein Paar typische Ovarien, wie sie an den Knospen anderer Kolonien gefunden wurden, besitzen. Andere Kolonien zeigen die Brutkapseln in anderen Entwicklungsstufen. Bei einer von Jungerson u. Petersen bei Frederikshavn gesammelten Kolonie war die in den Brutkapseln enthaltene Eizelle noch ungeteilt, und der am Grunde des Kapsellumens liegende Ovarien-Ueberrest hatte die Gestalt eines breiten Polsters. Die Kolonie von Blacksod Bay zeigt den Embryo in den Brutkapseln andererseits in viel weiterer Entwicklung, nämlich als geschwänzte Larve. Ich glaube nach Betrachtung dieser verschiedenen Stadien annehmen zu sollen, daß die sich sehr früh in den jungen Knospen bildenden Ovarien durch die sich später an den ausgewachsenen Personen bildenden Hoden nach hinten geschoben werden und nur je einen einzigen Embryo zur Entwicklung bringen, während die übrigen Ovarialzellen teils zur Bildung der Brutkapsel, teils zur Ernährung des Embryos verwendet werden. Nicht ganz klar ist mir, ob tatsächlich eingeschlechtlich männliche Personen vorkommen, oder ob es sich hier um Personen handelt, die die ausgewachsenen Embryonen abgestoßen haben, während die männlichen Geschlechtsorgane überdauerten. Wo Personen ohne weibliche Geschlechtsorgane anscheinend halbausgewachsene Hoden aufweisen, handelt es sich vielleicht um frühere Zwitter, die die Embryonen abgestoßen haben und bei denen auch die Hoden schon in Zurückbildung begriffen (also nicht ganz ausgewachsen, sondern geschrumpft) sind.

Erörterung. *B. leachi* steht dem *B. niger* (Herdm.) zweifellos sehr nahe, viel näher, als aus den bisherigen Angaben über *B. niger*, einschließlich meiner eigenen, geschlossen werden könnte. Ich war versucht, den *B. niger* als Varietät dem *B. leachi* anzugliedern, halte es nach reiflicher Ueberlegung jedoch für besser, die beiden Formen wenigstens einstweilen gesondert zu halten. *B. niger* unterscheidet sich im wesentlichen nur durch die Größe des Magenblindsackes, in minder wesentlicher Hinsicht durch die Gestaltung des Magens und vielleicht durch einige andere geringfügige Eigenheiten von *B. leachi*. Da aus den bisherigen Angaben über *B. niger* das Verhältnis dieser Form zu *B. leachi* nicht klar ersichtlich ist, so ergänze bzw. verbessere ich meine frühere Beschreibung auf Grund einer Nachuntersuchung meines alten Materials, sowie der Untersuchung neuen Materials (siehe unten unter *B. niger*!).

Als sicheres Synonym zu *B. leachi* ist *Botrylloides rubrum* M. Edw. anzusehen, das mir in einer Kolonie von Roscoff, die fast als lokaltypisch bezeichnet werden könnte, vorliegt. Auch *B. rotifera* M. Edw. darf hier als Synonym eingeordnet werden. Ich glaube auch *B. fulgurale* Herdm. dem *B. leachi* zuordnen zu sollen. Der Magen dieser Form zeigt die charakteristische Gestaltung und scheint eines Blindsackes zu entbehren, entspricht also dem *B. leachi* recht gut. Aus dem gleichen Grunde müßte auch *Botryllus rosaceus* Sav. zu *B. leachi* gestellt werden; da ich jedoch unter dem reichen Material vom Golf von Suës lediglich typische *B. niger*-Kolonien finden konnte, so halte ich es für wahrscheinlich, daß Savigny in diesem Falle den Magenblindsack, der bei seinem Untersuchungsmaterial vielleicht abgerissen war, übersehen habe. Von den Huitfeldt-Kaas'schen Formen vom Hardanger Fjord ist sicher *Botrylloides parvulum* und höchst wahrscheinlich auch *Sarcobotrylloides espevaerense* zu *Botryllus leachi* zu stellen. Beachtenswert ist in der Abbildung der zwei Personen von *Botrylloides parvulum* (l. c., Taf. II Fig. 29) die Lage der Brutkapseln, die am Hinterende der Person in den Zellulosemantel hineinragen. Die an der linksseitigen Person dargestellte Brutkapsel scheint (vielleicht durch Zerrung bei der Präparation) etwas weiter nach vorn geschoben zu sein, als es ihrer normalen Lage entspricht (siehe unten!).

Wenngleich in dem behandelten Gebiet nicht vorkommend, mag hier erörtert werden:

[*Botryllus niger* (Herdm.).]

Synonymic, Literatur und Verbreitung siehe unter: 1919, *Botryllus niger*, Michaelsen, Ascid. Ptychobr. Diktyobr. Roten Meeres, p. 105.

Material: Cuba, Cienfuegos (C. Gagzo, 4. März 1900).
Columbia, Cartagena (C. Gagzo, 22. Dez. 1905).
Mexico, Veracruz (M. Bräkenhielm, 1902).

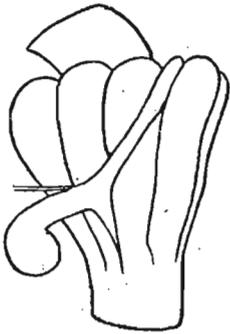
Meine neuere Untersuchung dieser dem *B. leachi* (siehe oben!) sehr nahe stehenden Form ergibt folgende Ergänzungen bezw. Verbesserungen der früheren Beschreibung.

Am Atrialsipho ist häufig die hintere Lippe fast ebenso weit vorgezogen wie die vordere, so daß er apikal breit maulförmig erscheint. In der Gestaltung des Tentakelkranzes entspricht *B. niger* durchaus dem *B. leachi*. Meine und anderer Autoren abweichende Angaben muß ich nach Untersuchung des Materials von Suës, Deutsch-Ostafrika, Cuba, Columbia und Veracruz als irrtümlich bezeichnen. Auch bei *B. niger* überwiegen die mittleren lateralen Tentakel bei weitem die nächst größeren medianen und sind außerhalb des Kreisbandes der übrigen angesetzt. In der Ausbildung zeigt *B. niger* ähnliche Stufen wie *B. leachi*. Die stärkste Ausbildung (bei manchen ostafrikanischen Kolonien gefunden) übertrifft die stärkste bei *B. leachi*, insofern die voll ausgebildeten 8 Tentakel 4. Ordnung wenn auch klein, so doch fadenförmig sind. Andererseits wird auch die bei *B. leachi* von Kristineberg dargestellte Tiefstufe (2 sehr lange mittlere laterale, 2 halblange mediane und 4 warzenförmige in den Zwischenräumen) bei *B. niger* erreicht, und zwar in der Kolonie von Veracruz.

Auch die Zahl der Kiemenspalten-Zonen schwankt bei *B. niger* wie bei *B. leachi*. Während jedoch bei dieser letzteren Art Kolonien verschiedener Kiemensack-Ausbildung in naher Nachbarschaft gefunden werden (Frederikshavn), scheinen die Extreme der Kiemensack-Ausbildung bei *B. niger* auf weitgetrennte Regionen verteilt zu sein. Bei dem ostafrikanischen Material habe ich an einigen Personen sicher 16 Zonen nachweisen können, also eine mehr als im Höchsthalle bei *B. leachi*. Bei anderen Personen dieses Materials scheint die Zahl wenigstens nicht bedeutend geringer zu sein. Abweichend hiervon scheint das aus dem mittleren West-Atlantik stammende Material durchweg eine geringere Zahl aufzuweisen. Vom Bermuda-Material gibt Van Name ungefähr 13, Herdman 10 oder 12 an. Ich fand an der Kolonie von Cuba 10 Zonen, und auch die von Columbia scheint 10 zu besitzen, vielleicht 11 (Hinterende des Kiemensackes nicht ganz klar erkannt), jedenfalls nicht mehr. An einigen Personen der Kolonie von Veracruz sah ich deutlich 9 Zonen; in einem Falle war dazu noch eine dieser Zonen (die zweite) rudimentär. Diese Kolonie stellt also eine Parallele zu der oben besonders erwähnten *B. leachi*-Kolonie von Frederikshavn dar.

Es mag gerechtfertigt sein, die ostafrikanische Form des *B. niger* als Varietät bzw. Lokalrasse anzusehen. Sie mag als *f. orientalis* bezeichnet werden. Die Zahl der Kiemenspalten einer Halbzone ist ziemlich schwankend. Bei dem ostafrikanischen Material fand ich z. B. meist 4 Kiemenspalten in den Maschen zwischen den Längsgefäßen, bei der Kolonie von Veracruz nur 2 oder 3, nie 4.

In der Gestaltung des Magens (Textfig. 2) ähnelt *B. niger* dem *B. leachi* mehr, als aus meiner Schilderung hervorgeht. Auch bei *B. niger* zeigt der Nahtwulst den charakteristischen schrägen Verlauf von oben nach unten-hinten, fast die ganze Breite der rechten Magenseite überquerend, und die kürzeren unteren Drüsenwülste der rechten Seite stoßen in spitzem Winkel auf diesen Nahtwulst. Meine Angabe, daß auch oberhalb des Nahtwulstes verkürzte Drüsenwülste liegen, erwies sich als irrtümlich, mutmaßlich durch gelegentliche Aufbeulung der hinten verbreiterten Magennaht-Fläche verursacht. In gewissen Hinsichten weicht die Gestaltung des Magens von *B. niger* etwas von der bei *B. leachi* gefundenen ab. Der Magen scheint bei *B. niger* im ganzen kürzer, schneller nach hinten verjüngt, im Seitenumriß fast gleichseitig dreiseitig zu sein. Die Drüsenwülste erstrecken sich an der linken Seite bis an das Ende des Magens. Es kommt bei *B. niger* also das für *B. leachi* anscheinend charakteristische glatte Hinterviertel des Magens in Wegfall, wenigstens liegt bei *B. niger* keine Veranlassung vor, die unmittelbar hinter dem Hinterende der Drüsenwülste liegende Darmpartie, die sich durch nichts vom Mitteldarm unterscheidet und nicht von ihm abgesetzt ist, dem Magen zuzurechnen. Der Schrägverlauf des Nahtwulstes ist bei *B. niger* stärker ausgeprägt, er nähert sich noch mehr der Querrichtung. Die vom Hinterende des Nahtwulstes gerade nach hinten gehende Nahtfurche ist infolgedessen etwas länger, vielleicht auch etwas schärfer ausgeprägt. Schließlich ist der am Hinterende des Nahtwulstes entspringende Blindsack stets frei und viel größer als im Höchsthalle bei *B. leachi*; er ist bei *B. niger* ungefähr so lang wie der Magen an seiner Ursprungsstelle breit. In den Verhältnissen der darmumspinnenden Drüse gleicht *B. niger* dem *B. leachi*. Die Zahl der Drüsenwülste des Magens scheint bei dem ostafrikanischen



Textfigur 2.

B. niger von Suës.

Magen von der rechten Seite;

$$\frac{60}{1}$$

Material stets 10 zu betragen (den Nahtwulst natürlich nicht mitgerechnet), entspricht also der Sonderbildung der oben erwähnten Helgoländer Kolonie von *B. leachi*, während sie die Normalzahl bei dieser Art um 1 übertrifft. Die Kolonie von Veracruz, also eine des west-atlantischen Materials, entspricht andererseits mehr den übrigen *B. leachi*, insofern bei ihr der 10. Drüsenwulst ungemein kurz und schmal, rudimentär ist, und also außer dem Nahtwulst nur 9 wohl ausgebildete, wenn auch zum Teil verkürzte Drüsenwülste vorkommen.

Auch in Hinsicht der Geschlechtsorgane, die allerdings bei wenigen Kolonien in voller Entwicklung angetroffen wurden, gleicht *B. niger* dem *B. leachi*. Diese volle Entwicklung fand ich bei Personen der Kolonie von Deutsch-Ostafrika (Daressalaam) und Mexico (Veracruz): Gerade hinter jeder der beiden Hoden eine den Magen überragende und gerade nach hinten hin in den Zellulosemantel hineinragende Brutkapsel mit einem Ueberrest des Ovariums und einem einzigen Embryo. Bei der Kolonie von Cartagena zeigten die geschlechtsreifen Personen ebenfalls einen Zwitterzustand, und zwar lagen die Ovarien, meist mit einer überwiegend großen Eizelle, hinter den Hoden, wenn auch noch nicht ganz bis zur Höhe des Magens nach hinten geschoben. Diese Befunde stimmen nicht mit Van Name's Angabe überein; nach Schilderung der Hoden sagt er: „just anterior to them the ovaries are located“.¹⁾ Ich kann kaum annehmen, daß sein Material in diesem bedeutsamen Punkte von dem meinigen abweiche und glaube, daß hier ein Irrtum Van Name's vorliegt.

Botryllus schlosseri (Pall.).

1766, *Alcyonium schlosseri* Pallas, Elench. Zoophy., No. 208.1816, *Botryllus schlosseri*, Savigny, Mém. anim. s. vertèbr., II¹, p. 200, Taf. XX Fig. 5.1816, „ *gemmeus* Savigny, ebend., p. 203.1816, „ *polycyclus* Savigny, ebend., p. 202, Taf. IV Fig. 5, Taf. XXI.1838, „ *stellatus*, Couthony, Descr. Moll. shells Polypi Massachusetts Bay, p. 111.

¹⁾ Van Name, 1902, Ascid. Bermuda Isl., p. 377.

- 1842, *Botryllus gemmeus*, Milne Edwards, Observ. Ascid. comp., p. 305, Taf. VI. Fig. 5.
 1842, „ *violaceus* Milne Edwards, ebend., p. 306, Taf. VI Fig. 4, Taf. VII Fig. 3.
 1871, „ *gouldi* Verrill, Descr. Ascid. New England, p. 211, Textf. 14—19.
 1872, „ *aurolineatus* Giard, Rech. Synascid., p. 129, Taf. XXX Fig. 5—7.
 1896, „ *marionis*?, Huitfeldt-Kaas, Synascid., N. Nordhavs-Exp., p. 22, Taf. II Fig. 26.
 1896, „ *violaceus*?, Huitfeldt-Kaas, ebend., p. 22, Taf. II Fig. 27.
 1910, „ *schlosseri*, Van Name, Comp. Ascid. New England neighbour. Prov., p. 350, Textfig. 1.

Material aus der Nordsee: Südöstliche Nordsee, Sandbank O von Hörnum, W von Eidum Tief, an Seegras (Biol. Anst. Helgoland, 29. Juli 1914). — (Gast im Seewasser-Aquarium des Zool. Gartens zu Hamburg), an Steinen.

Nordöstliche Nordsee: Bergen, an Seegras (Appellöf).

Material aus dem Skagerrak: NW von Hirtshals, in 16 Fd. Tiefe (Exp. „Thor“, St. 3, 22. Okt. 1903). — Kristianiafjord bei Dröbak, an Rotalgen in 0—19 m Tiefe (Hj. Broch, 9. Okt. 1920). — Kristineberg am Gullmarsfjord, an Algen und Bryozoen (Zool. Station, 7. Aug. 1909).

Material aus dem Limfjord: Thybarøn-Kanal, an Pflanzen in 2—3 m Tiefe (P. L. Kramp, 13. Jan. 1915). — Lemvig-Fjord vor Gjellerodde, an Seegras (Johs. Petersen, 10. Aug. 1900). — Sollingsund, an Seegras (Th. Mortensen, Aug. 1896). — Limfjord-Bucht vor Nyköbing, an Seegras (R. Spårek, Septbr. 1919). — Skive-Fjord, an Seegras (Johs. Petersen, 5. Septbr. 1890). — Denöbugt, an Seegras (Schmidt, 1872).

Material aus dem Kattegat: Skagens Havn (P. L. Kramp, 3. Nov. 1819). — Aalbæk, an Fucus (von Schmidt, Winter 1876/77). — Frederikshavn, vor Hjellem, an Seegras (P. L. Kramp, 29. Mai 1896). — Frederikshavn, an stengeligen Algen, in ca. 10 m Tiefe (P. L. Kramp, 27. Mai 1915). — 6,2 Viertelml. NWzW $\frac{1}{2}$ W von Trindelen, an stengeligen verästelten Algen in $4\frac{1}{2}$ Fd. Tiefe (Johs. Petersen, Exp. „Hauch“ Nr. 310, 9. Sept. 1885). — 4,6 Viertelml. W $\frac{3}{4}$ S von Trindelen, in $10\frac{1}{2}$ Fd. Tiefe (Johs. Petersen, 20. Sept. 1884). — $6\frac{1}{2}$ Viertelml. NWzuW $\frac{1}{2}$ W von Nordre Rønner, an verästelten stengeligen Algen in $4\frac{1}{2}$ Fd. Tiefe (Johs. Petersen, Exp. „Hauch“ Nr. 310, 9. Sept. 1885). — 2,5 Viertelml. NW $\frac{1}{2}$ N von Sømaerket, auf Syr-Odde, Låso, in 8 Fd. Tiefe (Johs. Petersen, Exp. „Hauch“ Nr. 232, 10. Aug. 1885). — Randersfjord, Udbyhøj, an Seegras (A. C. Johansen, 25. Mai 1917). — Fjellerup Flak, an Seegras in 3 Fd. Tiefe (Johs. Petersen, Exp. „Hauch“ Nr. 140, 18. Juni 1885). — 45 Viertelml. SOzO $\frac{3}{4}$ O von Staunshoved, an Seegras in $4\frac{1}{2}$ —5 Fd. Tiefe (Johs. Petersen, Exp. „Hauch“, 18. Juni 1885).

Material aus ferneren Gebieten: Nördliches Eismeer, Murman-Küste (Breitfuß, Museum Berlin). — Mittelmeer, Neapel (Zool. Station: teilweise als *Botryllus aurolineatus* Giard bestimmt); Palermo (Ciabona, Mus. Berlin). — New England, Newport, Rhode Island, an Seegras (Peabody Museum, Newhaven, Conn.).

Beschreibung: Kolonien dünne Ueberzüge bis dicke Polster und, häufig, zumal an verästeltm stengeligen Untergrund, auch klumpige Scheinmassen bildend, mit ziemlich ebener, im feineren glatter Oberfläche.

Aussehen der konservierten Kolonien sehr verschiedenartig, vielfach mit rotbrauner, rotvioletter bis schwärzlicher Pigmentzeichnung, häufig auch einfarbig grau oder gelbgrau. Die verschiedenen Färbungsvarietäten scheinen Lokalrassen zu sein, wenigstens herrschen in manchen Gebieten gewisse Farbvarietäten vor (Skagerrak: rotviolette Zeichnung, westlicher Limfjord und Südöstliche Nordsee: schwärzliche Zeichnung, Kattegat: grau und gelbliche eintönige Färbung).

Systeme in der Regel Kreise, Ovale oder unregelmäßige kleine geschlossene Figuren bildend, meist durch deutliche Zwischenräume von einander getrennt, selten gedrängt oder undeutlich.

Branchialöffnungen klein und einfach, nicht gelappt.

Kloakalöffnungen verhältnismäßig groß, kreisförmig oder oval, vielfach gezackt, sternförmig.



Zellulosemantel weich mit festerer dünner Oberflächenschicht. Blaszellen fehlen. Sternchenzellen winzig, mit etwa 7 μ dickem Zell-Leib.

Personen meist ca. 1,6 mm lang, selten bis 2 mm lang, breit sackförmig, selten mehr der Ovalform genähert.

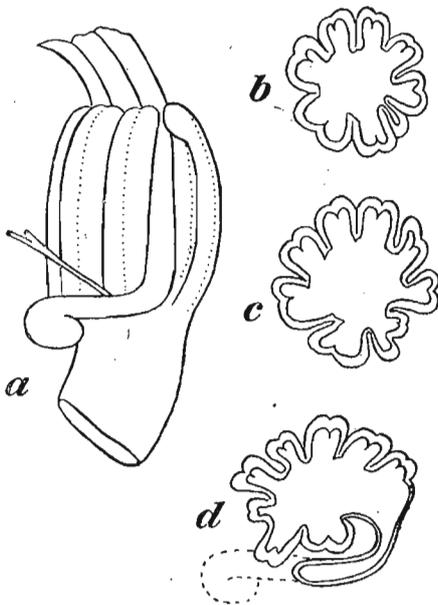
Branchialsipho vulkanförmig, nicht ganz so lang wie breit.

Atrialsipho mehr oder weniger lang, den Ausläufer eines häufig stark aufgeblähten Atrialraumes bildend, mit einfacher Vorderlippe bzw. Atrialzunge oder zweilippig, fast maulförmig; die Hinterlippe ist jedoch selbst im Höchstfalle nur kurz, viel kürzer als die Vorderlippe bzw. Atrialzunge.

Tentakel 8—16, sehr verschieden lang, nach dem Schema d 2, (4), 3, (4), 1, (4), 3, (4), 2v. Mittlere seitliche Tentakel die übrigen an Größe meist weit überragend, außerhalb des Kranzes der übrigen angesetzt, vielfach mit großem Pigmentfleck über ihrer Basis. Tentakel 4. Ordnung sehr klein, manchmal nur zum Teil ausgebildet, häufig ganz fehlend (Tentakel 4. Ordnung nur gefunden an Material von Palermo, Newport, Aalbäk und Dröbak, lediglich 8 Tentakel am Material von Bergen, Sollingsund, Eidum-Tief und aus dem Hamburger Aquarium).

Flimmerorgan ein kleines kreisrundes Polster mit einfach lochförmiger Durchbohrung.

Kiemensack breit sackförmig, selten etwas ins Ovale gestreckt, mit 3 inneren Längsgefäßen jederseits. Meist mit 8 Kiemenspalten-Zonen, selten (Frederikshavn, P. L. Kramp) nur 7 Zonen, manchmal auch 9 Zonen (Trindelen u. a.), sehr selten eine nur von wenigen Kiemenspalten (und nur einseitig?) gebildete 10. Zone (Aalbäk). Zahl der Kiemenspalten mäßig groß. Abgesehen von den Endteilen des Kiemensackes, 5—7 Kiemenspalten in den Räumen neben Dorsalfalte und Endostyl, 3—5 in den Räumen zwischen den Längsgefäßen. Dorsalfalte ein glattrandiger Saum.



Textfigur 8.

B. schlosseri von der Murman-Küste.

a Magen von der rechten Seite; b—d Querschnitte durch den Magen, b dicht hinter der Cardia, c in der Mitte, d am Ursprung des Pylorus-Blindsackes;

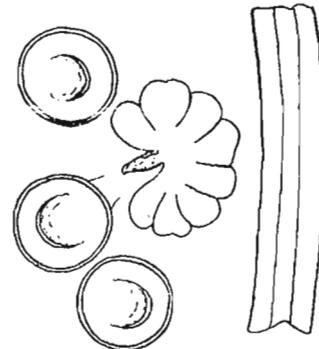
$\frac{80}{1}$

Darm (Textfig. 3) eine einfache, klaffende, vorn eng geschlossene Schleife bildend, an die Hinterseite des Kiemensackes angelegt und mit dem Wendepol der Schleife an der linken Seite des Kiemensackes ein wenig nach vorn hin ragend. Oesophagus ziemlich kurz, einen Kreisbogen beschreibend. Magen (Textfig. 3 a) zylindrisch, an den Enden gerundet, nur wenig länger als in der Mitte dick, außer einem schmalen, hohen und einfachen Nahtwulst in der Regel mit 8 scharf ausgeprägten, durch eine stark ausgeprägte Längsfurche auf der First halbierten Drüsenlängswülsten. Die Vorderenden der Drüsenwülste sind nicht nach auswärts geschweift, wie bei *B. leachi*, sondern einwärts gegen die Cardia gebogen und bilden im engen Umkreis derselben kleine Cardiablindsäcke. Der neben dem Nahtwulst gelegene 8. Drüsenwulst ist vorn meist etwas verkürzt, ohne Cardiablindsack, und entspringt in gleicher Breite mit dem Nahtwulst oder gar noch etwas weiter hinter dessen Vorderende und dann an dessen Flanke, um erst weiter hinten selbständig zu werden. Nur bei dem Material von der Murman-Küste und bei dem aus dem Hamburger Aquarium (und dem von Eidum-Tief?) reichte der 8. Drüsenwulst vorn so weit vor wie die übrigen. Sehr selten schiebt sich hinten noch ein sehr kleiner, als rudimentär zu bezeichnender 9. Drüsenwulst zwischen den Nahtwulst und den 8. Drüsenwulst ein (Material vom Skive-Fjord und vielleicht auch bei dem von Dröbak). Der Nahtwulst verläuft parallel den Drüsenwülsten und scheint stets eng zwischen den ersten und letzten Drüsenwulst eingeklemmt zu sein (Textfig. 3 b, c). Eine Nahtmembran habe ich in keinem Falle deutlich erkennen können. Am Hinterende geht der Nahtwulst in einen

ziemlich großen, langstielig retortenförmigen Blindsack über, der meist zur Seite geneigt ist, während sein angeschwollenes Blindende nach hinten oder seitwärts auf den Stiel zurück abgebogen ist (Textfig. 3 a, d). Der Schlauch der darmumspinnenden Drüse entspringt aus dem Stiel des Blindsackes in geringer Entfernung

von dessen Basis. Manchmal zeigen die Magenwülste eine schwach spirallige Abweichung von der Längslinie. Mitteldarm und Enddarm einfach, nicht von einander gesondert. Blindenden der reich verästelten darmumspinnenden Drüse kugelig blasenförmig, in einer kurzen Zone den Enddarm im ganzen Umfange besetzend. After glattrandig zweilippig, mit etwas auswärts oder zurückgebogenem Rande.

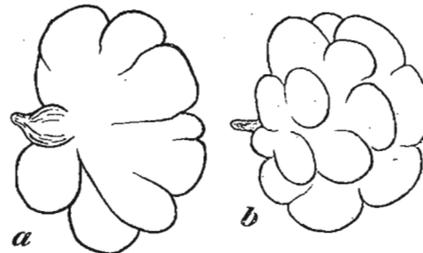
Geschlechtsorgane: (Textfig. 4 u. 5.) Die Personen sind protogyn-zwittrig. Schon an ziemlich jungen Knospen findet man jederseits ein dick linsenförmiges, die Leibeswand nach außen aufbauchendes und zugleich den Peribranchialraum verengendes Ovarium. Hoden findet man nur an ausgewachsenen Personen, und zwar zugleich mit mehr oder weniger weit entwickelten Embryonen an Stelle der Ovarien (Textfig. 4), oder allein, mutmaßlich nach Abstoßung der Embryonen. Die Hoden (Textfig. 4 u. 5) zeigen eine sehr charakteristische Gestaltung. Ich konnte sie beobachten an dem Material von der Murman-Küste (Hoden halb ausgewachsen), von Eidum-Tief, Aalbäk, Dröbak, Neapel (*B. aurolineatus*, Zool. St.) und Palermo. Sie sind bei diesem Material ausnahmslos fächerförmig, mit einer Flachseite an die Leibeswand angelegt, die Konvexität der Fächerspreite ventralwärts gerichtet, der dünne, mehr oder weniger lange Samenleiter von der Mitte des dorsalen Randes dorsalwärts zeigend, wenn nicht etwas verbogen. Die Fächerspreite setzt sich aus einer einfachen Lage unregelmäßig birnförmiger, an den Spitzpolen mehr oder weniger weit mit einander verwachsener Hodenblasen zusammen, oder zu dieser einfachen Lage kommen noch weitere Hodenblasen auf der Fläche der Spreite. Bei einfacher Lage fand ich als Mindestzahl 6 Hodenblasen, bei mehrfacher Lage ist die Zahl beträchtlich größer. Der dorsale Rand der Hode ist gerade gestreckt und dann der Umriß der Hode annähernd ein halber Kreis, oder er ist vorgebogen, sodaß sich die Gestalt der Hode einem Oval oder gar einem Kreise nähert und das Aussehen eine Rosette annimmt; immer aber entspringt der Samenleiter am Rande, nicht im Zentrum der scheinbaren Rosette. Solche anscheinend (nicht tatsächlich) rosettenförmige Hoden mögen Savigny und Van Name bei ihren mehr oder weniger schematisierten Abbildungen zugrunde gelegen haben. Die Entwicklung der befruchteten Eier geht (Textfig. 4) innerhalb der Peribranchialräume vor sich, also an wesentlich anderem Orte als bei *B. leachi*. Eine geringe Zahl von Embryonen, meist 2 an einer Seite, liegen dorsal von den Hoden in den Peribranchialräumen, eingeschlossen in je ein kugeliges Follikel, das mit einem kurzen Stiel an der Leibeswand, dem ursprünglichen Ort der Ovarien, sitzt. Die Peribranchialräume dienen demnach als Bruträume.



Textfigur 4.

B. schlosseri von der Murman-Küste. Geschlechtsapparat der rechten Seite mit halbausgewachsener Hode und 3 Embryo-Follikeln im Peribranchialraum;

$\frac{60}{1}$



Textfigur 5.

B. schlosseri. Hode aus einer Kolonie von Palermo (a) und von Dröbak (b);

$\frac{60}{1}$

Follikel, das mit einem kurzen Stiel an der Leibeswand, dem ursprünglichen Ort der Ovarien, sitzt. Die Peribranchialräume dienen demnach als Bruträume.

Erörterung: *B. schlosseri* bildet den Kern einer kleinen Gruppe nahe verwandter Formen. Es ließe sich vielleicht rechtfertigen, diese Formen als Varietäten einer sehr variablen Art anzusprechen. Ich halte es für besser, sie wenigstens einstweilen als gesonderte Arten zu behandeln und als *B. aureus* (M. Sars) und *B. gasco* (Della Valle) zu bezeichnen. Die letztere ist mutmaßlich mit *Polycyclus renieri* Lam. zu vereinen. Alle diese Formen bzw. Arten haben vor allem die Gestaltung des Magens gemeinsam, ferner die der männlichen Geschlechtsorgane, wengleich die eigentümliche fächerförmige Grundform der Hode häufig verschleiert und der Rosettenform genähert erscheint. Ein Charakter, den sie nicht nur miteinander, sondern auch mit der *B. leachi*-Gruppe gemein haben, ist das Ueberwiegen der mittleren seitlichen Tentakel über die übrigen. Von dieser *B. leachi*-Gruppe trennt sie dagegen, abgesehen von der Magenform, der Charakter der Systembildung. Während wir bei der *B. leachi*-Gruppe durch Einlagerung in die Lücken zwischen den kurz-geschlossenen Muttersystemen doppelreihig-bandförmige bzw. doppelreihig-netzförmige jüngere Systeme erhalten, entstehen in der *B. schlosseri*-Gruppe, wenn nicht die kurzgeschlossenen

Systeme überhaupt unverändert beibehalten werden, doppelreihig bandförmige Systeme anscheinend nur durch Streckung älterer geschlossener Systeme.

Einen systematisch verwertbaren Unterschied zwischen den Arten der *B. schlosseri*-Gruppe finde ich nur in der Gestalt der Personen bzw. ihres Kiemensackes. Da diese Gestalt im Grunde von der relativen Länge des Kiemensackes abhängig ist, so läßt sie sich zahlenmäßig nur durch die Anzahl der Kiemenspalten-Zonen festlegen. Die Zahl der Kiemenspalten-Zonen ist aber bei den Arten der *B. schlosseri*-Gruppe nachweislich wenigstens in geringem Maße variabel, bietet also auch nur einen etwas bedenklichen Ausgangspunkt für die Sonderung der Arten. Daß bei anderen Arten, so bei *B. leachi*, eine ungemein weit gehende Variabilität in der Zahl der Kiemenspalten-Zonen erkannt wurde, kann kein Hindernis für die Verwertung dieses Charakters in der *B. schlosseri*-Gruppe sein. Diese Sonderungs-Charaktere müssen von Fall zu Fall bewertet werden. Uebergänge zwischen den Zahlen-Charakteren habe ich in meinem reichen Material der *B. schlosseri*-Gruppe trotz geringer Schwankungen nicht gefunden.

Auch die geographische Verbreitung spricht für eine Sonderung der Formen, insofern sich die Gebiete zweier Formen, *B. aureus* (nordatlantisch) und *B. gascoi* (mediterran, Kanal?) ausschließen, während die mutmaßliche Stammform, *B. schlosseri*, diese beiden Gebiete umfaßt (nordatlantisch, Kanal und mediterrän).

Botryllus aureus Sars.

1851, *Botrylloides aurea* M. Sars, Beretn. zool. Reise Lofoten Finnmarken, p. 153.

1858, „ „ M. Sars, Bidr. arkt. molluskfauna Norg. nordl. Kyst, p. 66.

1886, *Polycyclus fuscus* Huitfeldt-Haas, Synasc., in: Norske Nordh.-Exp, p. 23, Taf. II Fig. 28.

1896, *Sarcobotrylloides aureum*, Huitfeldt-Haas, ebend., p. 25.

1896, *Botrylloides rugosum* Gottschaldt, Synasc. Bremer Exp. Spitzbergen, p. 344, Taf. XXIV Fig. 1.

1903, *Sarcobotrylloides aureum* (part., ausschließlich einiger oder sämtlicher Kolonien von der Murman-Küste), Hartmeyer, Ascid. Arktis, p. 263, Taf. VI Fig. 15 (16?, 20?), Taf. XI Fig. 13—19.

1910, *Botrylloides aureum*, Van Name, Comp. Ascid. Coasts New England etc., p. 354, Textfig. 2.

1919, *Botryllus aureus*, Hartmeyer, Ascid. Barentsmeer, p. 130.

Material aus der Nordsee: [Südöstliche Nordsee, bei Helgoland als Gast, an einem angetriebenen Mast, mutmaßlich nördlicher Herkunft, in Gesellschaft von *Antedon* (Biol. Anst. Helgoland, Febr. 1920).]

Westliche Nordsee, Doggerbank, 54° 29' N Br., 2° 0' O Lg., in 19 m Tiefe (Helgoländer Fischerei-Fahrt).

Oestliche Nordsee, NW von Hanstholm, 57° 24' N Br., 7° 25' O Lg., in 108 m Tiefe (Th. Mortensen, Exp. d. „Thor“).

Nordöstliche Nordsee, Bergen (Appellöf, Schilling). — Espevaer an der Mündung des Hardanger Fjords (Noll).

Material aus dem Kattegat: Fladen, auf Laminarien-Spreiten in 8—12 Fd. Tiefe (Th. Mortensen, Exp. d. „Ragna“, 27. Juli 1914).

Material von ferneren Gebieten: Färöer, Birgishavn, in 0—10 m Tiefe, an Tangwurzeln (Struberg, 2. Juni 1913).

Spitzbergen (ohne nähere Angabe: Küenthal). -- König Karl-Land, auf Schill (Römer und Schaudinn). Bellsound (Kröyer).

Zwischen Spitzbergen und Franz Josef-Land, 78° 44' N Br., 38° 50' O L., in 300—400 m Tiefe (Hentschel, 1. Sept. 1911).

Beschreibung: Kolonien dünne bis dickliche Ueberzüge auf flächenhaftem Untergrund oder bis 20 mm dicke klumpige Scheinmassen an verästeltem stengeligen Untergrund, weichlich mit etwas zäherer Oberhaut; Oberfläche uneben, im feineren glatt.

Aussehen der konservierten Kolonien: In der Regel wächsern hellgrau (bis dunkelgrau oder schwärzlich, nachgedunkelt?) oder mit schwach strohgelbem Ton. Eine stark abweichende Purpurfärbung zeigen die meisten Kolonien aus dem arktischen Gebiet, eine hellere die zwischen Spitzbergen und Franz

Josefs-Land gesammelte, eine dunklere die meisten Kolonien von Spitzbergen, und zwar von den verschiedenen Sammlungen. Allerdings sollen einzelne Kolonien von Spitzbergen nach Angabe von Römer und Schaudinn im Leben hellgelb gewesen sein. Nach Hartmeyers Angabe sind die konservierten Tiere sämtlich farbig, die hellsten rötlich violett. Es scheint hier eine arktische Lokalrasse vorzuliegen. Da weitere Besonderheiten dieser arktischen Form nicht zu erkennen sind, so verzichte ich auf eine systematische Absonderung dieser Form.

Branchialöffnungen klein, einfach lochförmig. Kloakalöffnungen groß, meist länglich oval bis kreisrund.

Systeme anscheinend stets eng aneinander gestellt, ohne personenlose Zwischenpartien, kreisförmig bis lang oval, häufig undeutlich. Eigentlich bandförmige Systeme, wie sie nach anderen Autoren bei dieser Art vorkommen sollen, habe ich in meinem reichen Material nicht auffinden können. Ich vermute, daß es sich bei diesen abweichenden Angaben um Aneinanderreihung und undeutlichere Sonderung kürzerer, tatsächlich geschlossener Systeme handelt, die den irrtümlichen Anschein eines einzigen bandförmigen Systems geben mögen.

Zellulosemantel mit zäherer dünner Oberflächenschicht, im übrigen zart- bis ziemlich grobfaserig, stellenweise fast schwammig, mit ziemlich spärlichen, ungemein zarten Sternchenzellen, deren Körper kaum 6 μ dick ist, und die in wenige (meist 3?) sehr zarte Fasern auslaufen. Blaszellen und Pigmentzellen fehlen in der Zellulosemantel-Masse, die von langen, verästelten, und meist stark pigmentierten Blutgefäßen mit birnförmig angeschwollenen Blind-Enden durchzogen wird.

Personen bis 2,5 mm (nach Van Name bis 2,7 mm) lang, eiförmig oder sackförmig, bei großer Länge der variablen Atrialzunge und bei starker Aufblähung des Atrialraumes im Profil fast gleichseitig dreiseitig mit abgerundeten Ecken. Weichkörper mehr oder weniger dunkel pigmentiert, mit kleinen, etwa 15 μ dicken Pigmentzellen, die spärliche kleine Pigmentkörner enthalten oder prall mit solchen gefüllt erscheinen. Eine besondere Pigmentzeichnung, wie sie Hartmeyer von der Kolonie von König Karl-Land erwähnt und abbildet (l. c. 1903, Taf. XI Fig. 18), weist auch eine Kolonie von Hanstholm auf, nämlich quer gestreckte, lateral verschmälerte Flecken über den ventralen Enden der Quergefäße des Kiemensackes. Manchmal, besonders deutlich bei der Kolonie von Birgishavn, finden sich auch zwei Pigmentflecke über der Basis der großen mittleren lateralen Tentakel.

Branchialsipho vulkanförmig, nicht ganz so hoch wie breit, nicht deutlich gelappt.

Atrialsipho sehr verschieden stark ausgebildet, breit- und abgeplattet-röhrenförmig, apikal schräg abgeschnitten, hinten etwas oder beträchtlich kürzer als vorn, ziemlich kurz bis lang, manchmal fast so lang wie die ganze Person.

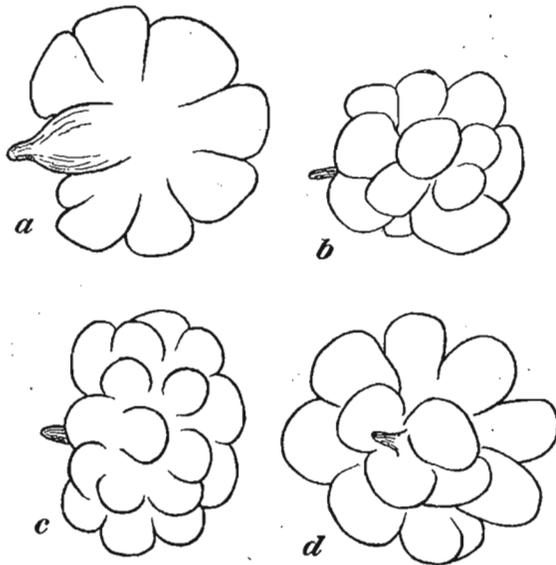
Tentakel nach dem Schema d 2, (4), 3, (4), 1, (4), 3, (4), 2 v. angeordnet. Die beiden mittleren lateralen sind stets sehr überwiegend groß und weiter vom Mittelpunkt des Tentakelkreises entfernt angesetzt. Die Tentakel 4. Ordnung können vorkommen oder zum Teil bis sämtlich fehlen. Der Unterschied in der Größe der Tentakel 2., 3. und 4. Ordnung kann beträchtlich oder, wie z. B. bei einer näher untersuchten Person von Fladen, kaum bemerkbar sein, sodaß sich das Schema auf d. 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, v. abändert.

Flimmerorgan (bei Kolonien von Hanstholm und Espevaer gesehen) ein in der Mediane der Person gestrecktes, ovales Polster mit einfachem Längsschlitz.

Kiemensack länglich eiförmig bis fast zylindrisch, mit 12 oder 13 Kiemenspalten-Zonen, von denen die hinterste nicht ganz vollständig ist. Nach Hartmeyer ist die Zahl der Kiemenspalten-Zonen 10—13, doch bezieht sich die Minderzahl mutmaßlich auf gewisse zu *B. schlosseri* Sav. gehörige Kolonien von der Murman-Küste. Ich habe bei den vielen untersuchten Personen — von jeder Materialnummer mindestens einer (meist mehreren) — stets 12 oder 13 gefunden, und auch Van Name gibt diese Zahlen an. Es herrscht in diesem Charakter also anscheinend auffallend geringe Variabilität, im Gegensatz zu den Verhältnissen von *B. leachi* (siehe oben!). Jederseits 3 innere Längsgefäße, die einander etwas genähert sind. Ungefähr 22 Kiemenspalten in den mittleren Halbzonon, 6 oder 7 in den Räumen neben Endostyl und Dorsalfalte, 3 oder 4, seltener 5 zwischen den Längsgefäßen. Die hintersten Zonen sind unvollständig. Dorsalfalte ein ziemlich breiter, glattrandiger Saum.

Darm eine deutlich klaffende, eiförmige, vorn eng geschlossene Schleife bildend, die mit einer Breitseite an die Hinterwand des Kiemensackes angelegt, deren Wendepol aber ein wenig nach vorn hin geneigt ist. Oesophagus eng, mäßig lang, einen Kreisbogen beschreibend. Magen dem von *B. schlosseri* gleichend,

kurz und an den Enden gerundet zylindrisch, wenig länger als in der Mitte dick. Längswülste scharf ausgeprägt, jedoch von dem Epithel des Peribranchialraumes meist so locker umhüllt, daß sie am herauspräparierten, von diesem Epithel umschlossenen Magen nicht immer ohne weiteres deutlich sichtbar sind. Die Zahl der Drüsenwülste ist (auch bei dem von mir an Schnittserien nach untersuchten Material Hartmeyers) stets größer als Hartmeyer allgemein, Van Name als mindest angibt, nämlich größer als 6. Ich habe von jeder Materialnummer mindestens einen, meistens mehrere Magen an Querschnittserien untersucht und im allgemeinen folgende Verhältnisse gefunden: 8 wohl ausgebildete Drüsen-Längswülste, die auf ihrer First eine scharfe Längsfurche zeigen, der andererseits eine weit in das Lumen der Wulsthöhlung hineinragende schmale Drüsen-Längskante entspricht. Die Vorderenden der Drüsen-Längswülste sind gegen die Cardia eingebogen (nicht nach auswärts geschweift wie bei *B. leachi*) und bilden hier einen Kranz von kurzen Cardia-Blindsäcken. Meist ist einer der Drüsenwülste etwas verkürzt und bildet keinen deutlichen Cardia-Blindsack. Neben dem verkürzten 8. Drüsenwulst schiebt sich ein schmaler, aber ziemlich hoher, einfacher Nahtwulst ein, der parallel den Drüsenwülsten verläuft. Der verkürzte 8. Drüsenwulst entspringt in der Regel etwas hinter dem Anfang des Nahtwulstes an dessen linksseitiger Flanke, von der er aber bald abrückt, um selbständig zu werden. Die Verkürzung des 8. Drüsenwulstes ist etwas verschieden. Bei einer Kolonie von Bergen (Appellöf) reicht er ebenso weit nach vorn wie die übrigen 7, ist von Beginn an selbständig und bildet wie die übrigen einen kleinen Cardia-Blindsack. Meist entpringt ziemlich weit hinten an der linken Flanke des Nahtwulstes noch ein sehr kurzer 9. Drüsenwulst, der aber meist gar nicht selbständig wird und als rudimentär zu bezeichnen ist; nur bei dem Material von Hansthelm und einer Kolonie von Bergen (Schilling) konnte ich keine Spur eines solchen rudimentären 9. Wulstes finden. Eine bedeutsame Abweichung zeigt nur die Kolonie von Bergishaven (Färöer); bei dieser zeigen die Magen einen vollständigen Drüsenwulst mehr, als es das gewöhnliche ist (8 Cardia-Blindsäcke, verkürzten 9. und rudimentären 10. Drüsenwulst). Der Nahtwulst ist meist eng zwischen die Drüsenwülste eingeklemmt, nur selten erkennt man rechts von ihm eine schmale oder höchstens mäßig breite Nahtmembran. An dem etwas nach rechts abgebogenen Hinterende geht der Nahtwulst unmittelbar in den Stiel eines großen, retortenförmigen Magenblindsackes über. Der Stiel dieses Blindsackes ist nach rechts hin abgebogen und eng an die Magenwand angelegt. Die birnförmige End-Anschwellung des Blindsackes, die das Profil des Magens meist weit überragt, ist in verschiedener Weise abgebogen, nach vorn hin oder quer, manchmal auch ganz auf den Stiel hin zurückgeschlagen. Das Hinterende der Drüsenfalten scheint sich etwas verschieden zu verhalten. Manchmal ließen sich die Drüsenfalten noch etwas über den sich quer über sie hinweg legenden Stiel des Blindsackes hinaus nach hinten verfolgen; manchmal schienen sie dicht vor dem Blindsack zu enden bzw. sich auszuglätten (Kontraktionsverschiedenheit?). Der Endschlauch der darmumspinnenden Drüse mündet nicht in die eigentliche Magenwand, sondern in den Stiel des Blindsackes, ungefähr $\frac{1}{5}$ von dessen ganzer Länge von seiner Basis entfernt. Mitteldarm und Enddarm nicht von einander gesondert, einfach. Die darmumspinnende Drüse endet in zahlreichen annähernd kugeligen Bläschen, die in einer kurzen Strecke ziemlich dicht den ganzen Darmumfang besetzen. After breit zweilippig, glattrandig, mit etwas zurückgeschlagenem Rande.



Textfigur 6.

B. aureus. Hoden einer Kolonie von König Karl-Land (a), von Espevaer (b), von Birgishavn (c) und von Bellsound (d), Samenleiter bei letzterem nicht so deutlich erkannt wie hier gezeichnet, etwas fraglich;

$\frac{60}{1}$

weiblichen Geschlechtsprodukte?) eingeschlechtlich männlich. Die Hoden (Textfig. 6), jederseits eine bei voller Ausbildung ziemlich starke, polsterförmige Aufwölbung der Leibeswand bildend, zeigen in ihrer Gestaltung eine

geschlechtliche Organisation. Geschlechtsorgane: Personen anscheinend protogyn-zwittrig. Junge Knospen lediglich mit einem verhältnismäßig großen Ovarium jederseits. Geschlechtsreife ausgewachsene Personen zwittrig oder (nach Abstoßung der weiblichen Geschlechtsprodukte?) eingeschlechtlich männlich. Die Hoden (Textfig. 6), jederseits eine bei voller Ausbildung ziemlich starke, polsterförmige Aufwölbung der Leibeswand bildend, zeigen in ihrer Gestaltung eine

Geschlechtsorgane: Personen anscheinend protogyn-zwittrig. Junge Knospen lediglich mit einem verhältnismäßig großen Ovarium jederseits. Geschlechtsreife ausgewachsene Personen zwittrig oder (nach Abstoßung der weiblichen Geschlechtsprodukte?) eingeschlechtlich männlich. Die Hoden (Textfig. 6), jederseits eine bei voller Ausbildung ziemlich starke, polsterförmige Aufwölbung der Leibeswand bildend, zeigen in ihrer Gestaltung eine

beträchtliche Verschiedenheit. Ihre Gestaltung scheint von einer sehr charakteristischen Fächerform auszugehen, wie sie am einfachsten und deutlichsten bei dem Material von Fladen auftritt: 6—10 birnförmige Hodenblasen zu einem einfachen, oder durch Anlagerung weiterer Hodenblasen undeutlich mehrschichtig werdenden Fächer aneinander gereiht; Konvexumriß des Fächers einen Kreisbogen, mindestens einen Halbkreis, beschreibend; ein kleiner geschweift kegelförmiger Samenleiter in der Ebene des Fächers gewissermaßen als Fächerstiel angesetzt. Bei einer Kolonie von König Karls-Land (Textfig. 6 a) ist der Samenleiter sehr dick und groß und schmiegt sich in den Kreisbogen der Samenblasen ein, sodaß er kaum von diesen zu unterscheiden ist. Bei anderen Kolonien (Espevaer, Doggerbank, Birgishaven, Textfig. 6 b, c), bei denen der Samenleiter sehr klein ist, hat sich die Zahl der Hodenblasen stark vermehrt, bei der von Birgishaven besonders auch die der auf der Fläche der Fächerspreite aufgelagerten. Einzelne Hoden dieser Kolonie lassen die ursprüngliche Fächerform kaum noch erkennen und sehen fast rosettenförmig aus. Ganz verschleiert, wenn nicht verloren, ist die Fächerform bei den Hoden aus einer Kolonie vom Bellsound (Spitzbergen) (Textfig. 6 d), die im übrigen der Kolonie von König Karls-Land (Spitzbergen) so sehr gleicht, daß von einer systematischen Abwanderung nicht die Rede sein kann. Diese Kolonie besitzt anscheinend oder tatsächlich rosettenförmige Hoden; da ich den Samenleiter nicht ganz genau erkennen konnte, so kann ich nicht sicher aussagen, ob er randständig ist, wie es der Fächerform entspricht, oder zentral, wie bei der Rosettenform. An diese Kolonie vom Bellsound scheint sich der Hodengestalt nach die Van Namesche Kolonie von Neu-England mit anscheinend rosettenförmigen Hoden anzuschließen (l. c. 1910, Textfig. 2). Die Hoden sind so gelagert, daß bei der Fächerform die Konvexität des Fächers gegen den Endostyl gelagert ist, während der Samenleiter im allgemeinen dorsalwärts zeigt. Sehr charakteristisch ist die Lage der sich entwickelnden Eier bzw. Embryonen. Die Entwicklung geht offenbar am ursprünglichen Ort der Ovarien vor sich. Eine kleine Anzahl (1—5) Eier oder Embryonen, eingeschlossen in je einen kurz-gestielten Follikel, ragen jederseits oberhalb (dorsalwärts) der Hode von der Leibeswand in die Peribranchialräume hinein, die in diesem Falle also als Brutraum dienen, im Gegensatz zu *B. leachi* Sav. und *B. niger* (Herdm.), bei denen die Follikel mit den Eiern bzw. Embryonen nach außen in den Zellulosenmantel hinein wachsen.

Erörterung siehe oben unter *B. schlosseri*.

Wenngleich in dem behandelten Gebiet nicht vorkommend, mag hier erörtert werden:

[*Botryllus gascoi* (Dela Valle).]

1816, *Polycycclus renieri* Lamarek, Hist. nat. anim. s. vert., I, p. 575.

1877, *Botrylloides gascoi* Della Valle, Cont. Ascid. comp. Napoli, p. 31.

1883, *Sarcobotrylloides superbum* v. Drasche, Synascid. Rovigno, p. 14, Taf. I Fig. 5.

Material: Adria, Hafen von Triest, an Pfahlwerk (W. Michaelsen, 1903: Lokaltypus für *Sarcobotrylloides superbum*). — ? Rovigno (Zool. Stat.: *Polycycclus renieri*). — Mittelmeer, Golf von Neapel (Zool. Stat.: Lokaltypen für *Botrylloides gascoi* und *Polycycclus renieri*). — Hafen von Messina (R. Hartmeyer). — ? Cetta (*Polycycclus renieri*). — ? Süd-England, Plymouth (*Polycycclus renieri*).

Erörterung: Wie ich zum Verständnis des *B. leachi* eine im engeren besprochenen Gebiet fehlende nahe verwandte Art (*B. niger*) in die Erörterung einbegreifen mußte, so kann ich den *B. schlosseri* nicht erörtern, ohne eine Mittelmeer-Form, den *B. gascoi* mit zu besprechen. In diesem letzteren Falle ist jedoch mein Material sehr beschränkt. Vor allem fehlt es mir an Kolonien mit geschlechtsreifen Personen. (Nur eine einzige Kolonie von Messina, an deren Zugehörigkeit zu *Botrylloides gascoi* Della Valle kaum gezweifelt werden kann, ist mit Geschlechtsorganen ausgestattet.) Infolge dieses Mangels bin ich nicht in der Lage festzustellen, ob die in der Regel massige, in konserviertem Zustande bleich gelbliche oder bläulich graue Form, die als *Polycycclus renieri* bezeichnet zu werden pflegt, mit *Botryllus gascoi*, der meist ziemlich dünnen, in konserviertem Zustand roten bis dunkel purpurnen Form, zu vereinen ist.

Die Systeme bilden im wesentlichen kleine geschlossene Figuren, Kreise, Ovale oder etwas längliche und manchmal gebogene einfache, geschlossene Kurven, und zwar nicht nur bei der *Renieri*-Form, sondern auch bei der *Gascoi*-Form. Bei dieser letzteren kommen aber neben solchen kleineren geschlossenen Figuren manchmal (Material von Neapel) längere Personen-Reihen und anscheinend zerstreut gestellte Personen vor,

und dieser Umstand hat zweifellos Della Valle und v. Drasche veranlaßt, diese Art zu *Botrylloides* bzw. *Sarcobotrylloides* zu stellen. Es handelt sich hier aber sicher nicht um eine echte *Botrylloides*-Neuformung der Systeme wie bei *Botryllus leachi*, sondern um Unregelmäßigkeit und Undeutlichkeit von *Botryllus*-Systemen, die systematisch wohl von geringem Belang sind. Mein Material, das im Habitus sonst ganz dem Original von *Sarcobotrylloides superbum* gleicht, zeigt keine Spur solcher längerer Reihen, das von Neapel, das ganz dem Original von *Botrylloides gascoi* entspricht; zeigt neben einigen typischen *Botryllus*-Systemen viele lange Personenreihen und unregelmäßig gestellte Personen. Am Messina-Material waren Systeme überhaupt nicht mehr deutlich erkennbar. Vielfach liegen die Systeme bei der *Gascoi*-Form dicht gedrängt, während sie bei der *Renieri*-Form in der Regel durch deutliche personenlose Zwischenräume von einander getrennt sind.

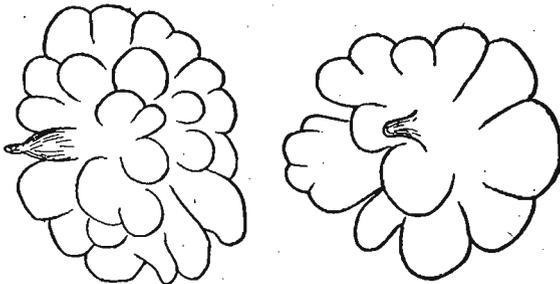
Personen lang gestreckt, stets deutlich länger als breit, meist ein Mehrfaches so lang wie breit, 2—4 mm lang.

Die Tentakel zeigen, wo ich sie erkennen konnte, sowohl bei der *Gascoi*-Form wie bei der *Renieri*-Form stets ein bedeutsames Ueberwiegen der mittleren seitlichen, gerade wie bei *B. schlosseri* und *B. aureus*. Die Tentakel minderer Ordnung scheinen nur selten regelmäßig ausgebildet zu sein, so bei der *Gascoi*-Form von Messina (d. 2, (4, 3, 1, 3, 2 v.; 4 beiderseits undeutlich) und bei den *Renieri*-Formen von Plymouth und Neapel (d. 2, 3, 1, 3, 2). Bei der *Gascoi*-Form von Neapel war außer den großen mittleren lateralen nur ein kleiner dorsalmedianer deutlich ausgebildet, einige wenige andere undeutlich, bei den *Renieri*-Formen von Rovigno außer den großen mittleren lateralen nur 4 im Schrägkreuz stehende, während die medianen hier undeutlich waren (d.?, 3, 1, 3, ? v.).

Das Flimmerorgan ist ein manchmal fast kreisförmiges Oval mit einfacher Durchbohrung. Die etwas längere Achse des Ovals liegt in der Medianebene der Person.

Der Kiemensack ist lang zylindrisch. Ich zählte in der Regel 16 Kiemenspalten-Zonen, mindestens aber deren 15 (*Renieri*-Form von Plymouth). Bei der *Gascoi*-Form von Neapel konnte ich sicher 17 Zonen feststellen. Eine geringere Zahl fand ich an klar übersichtbaren Kiemensäcken (von jedem Material mindestens einem) nie. Die hinterste Zone ist aber manchmal unvollständig, und ich vermute, daß auf einer Nichtberücksichtigung einer solchen unvollständigen Zone v. Drasches Minderangabe „14“ für seinen *Sarcobotrylloides superbum* beruht. Die Zahl der Kiemenspalten ist ziemlich groß (*Gascoi*-Form von Messina: 3—7 neben Dorsalfalte und Endostyl, 3—5 zwischen den Längsgefäßen; *Renieri*-Form von Cette: 4—7 bzw. 4—6).

Der Darm gleicht durchaus dem von *B. schlosseri* und *B. aureus*, doch ist sowohl bei der *Gascoi*-Form wie bei der *Renieri*-Form jene Wulstzahl das gewöhnliche, die bei jenen nur ausnahmsweise (*B. aureus* von Bergshavn) auftritt, nämlich 8 Drüsenlängswülste bis zur Cardia reichend, ein 9. neben dem schmalen, eng eingeklemmten Nahtwulst vorn verkürzt und hinten meist ein rudimentärer 10. Drüsenwulst. Die bei *B. schlosseri* und *B. aureus* gewöhnliche, geringere Wulstzahl (7 vollständige, ein 8. verkürzter und ein rudimentärer 9.) fand sich nur bei der *Gascoi*-Form von Messina, während bei der *Renieri*-Form von Plymouth zwar der 8. Drüsenwulst unverkürzt war, dagegen von einem 10. Wulst keine Spur aufgefunden werden konnte. In der Gestaltung des dick tonnenförmigen, vorn rundlich verengten Magens konnte ich keinen wesentlichen Unterschied von den beiden anderen Arten erkennen. Der am Hinterende des Nahtwulstes entspringende Pylorus-Blindsack ist stets groß, retortenförmig.



Textfigur 7.

B. gascoi. Hoden einer Kolonie von Messina;

$\frac{60}{1}$

Geschlechtsorgane nur an den Personen der *Gascoi*-Form von Messina aufgefunden. Jederseits eine Hode (Textfig. 7), die der linken Seite ein wenig vorgeschoben. Ihrer Gestalt nach entspricht sie der Höchstausbildung der Hode von *B. aureum*. Vielfach ist die Grundform des Fächers noch deutlich erkennbar. Eine dickliche, im Umriß nierenförmige bis quer ovale Fächerspreite mit zahlreichen, ca. 12 randständigen Hodenblasen und dazu noch mehreren flächenständigen trägt in der Mitte der Dorsalkante einen kleinen Samenleiter. Nicht selten ist die Fächerform jedoch verloren gegangen. Der Umriß der Hode ist oval oder gar kreisförmig und der schwer erkennbare Samenleiter scheint seine

randliche Stellung aufgegeben zu haben und auf die innere Fläche der Hode hinaufgerückt zu sein. Die Fächerform scheint in die Rosettenform übergegangen zu sein. Die Embryonen entwickeln sich wie bei *B. schlosseri* und *B. aureus* in den Peribranchialräumen in dauerndem Zusammenhang mit dem ursprünglichen Ort der Ovarien.

Erörterung siehe oben unter *B. schlosseri*.

Tabelle der erörterten *Botryllus*-Arten.

Gemeinsamer Charakter: Mittlere seitliche Tentakel größer als die übrigen.

Systeme jüngerer Generation doppelreihig-bandförmig bis -netzförmig.	} Pylorus-Blindsack klein oder rudimentär, höchstens so lang wie ein Drüsenwulst breit. 10—15 Kiemenspalten-Zonen. <i>B. leachi</i> .
Magen an der Cardia verbreitert, Cardia-Blindsäcke auswärts gebogen, Nahtwulst schräg verlaufend, 9 oder 10 Drüsenlängswülste, selten ein 11. rudimentärer.	
Hode rosettenförmig, mit zentral entspringendem Samenleiter; Bruträume hinten in den Zellulosemantel hineindringend.	} Pylorus-Blindsack groß, so lang wie der Magen hinten breit. 9—10 Kiemenspalten-Zonen. <i>B. niger</i> .
Systeme auch jüngerer Generation wenigstens zum Teil kleine geschlossene Figuren bildend.	} 7—10 Kiemenspalten-Zonen. <i>B. schlosseri</i> .
Magen an der Cardia nicht verbreitert, Cardia-Blindsäcke eingebogen, Nahtwulst parallel den Drüsenwülsten, 8 oder 9 Drüsenwülste, selten ein 10. rudimentärer, Pylorus-Blindsack groß.	
Hoden fächerförmig bis oval mit Samenleiter am dorsalen Rande, manchmal anscheinend (nicht tatsächlich?) rosettenförmig. Als Brutraum dienen die Peribranchialräume.	
	} 12 od. 13 Kiemenspalten-Zonen <i>B. aureus</i> .
	} 15—17 Kiemenspalten-Zonen. <i>B. gascoi</i> (? <i>B. renieri</i>).

Didemnidae.

Für die Didemniden gilt dasselbe wie für die Botrylliden: Die europäischen Arten sind meist nur ungenügend bekannt. Sie wurden an marinen zoologischen Stationen hauptsächlich nach dem Aussehen der lebenden Kolonien, manchmal unter Zugabe einzelner unzureichender anatomischer Charaktere, aufgestellt, und jeder spätere Beobachter, der die lebenden Tiere zumal an lokaltypischem Material leidlich gut wieder erkennen konnte, glaubte einer eingehenden Schilderung überhoben zu sein. Die Folge ist, daß eine Inbezugsetzung konservierten ausländischen Materials zu diesen angeblich bekannten europäischen Formen unmöglich ist, und daß sich auch hier zwei Kategorien von Artbeschreibungen gegenüber stehen.

Fraglich erscheint es mir, ob man in der Zusammenfassung der Formen so weit gehen darf, wie Van Name¹⁾ es bei der Umschreibung des *Leptoclinum speciosum* Herdm. tut, bei der er Formen mit recht verschiedener Kalkkörper-Gestaltung in einer Art vereinigt. Ich vermute, daß Van Name in seinem Vorgehen recht hat, kann aber ein endgültiges Urteil aus eigener Erfahrung noch nicht abgeben.

Didemnum helgolandicum n. sp.

- ? 1841, *Leptoclinum maculosum* Milne Edwards, Observ. Ascid. comp., p. 297, Taf. VIII Fig. 2.
 1847, „ *durum* M. Edw.?, Leuckart, in: Frey und Leuckart, Beitr. Kenntn. wirbell. Tiere, p. 140.
 1910, „ *candidum*, Hartmeyer, Ascid. Helgoland, p. 126.

Material aus der Nordsee: Südöstliche Nordsee, Helgoland, an Steinklippen der Westseite (Biol. Anst. Helgoland, Sept. 1919, 17. Juli 1920 und 3. Aug. 1920).

Material aus dem Skagerrak: 5 Viertelml. NW von Hirtshals, an Pflanzenstengeln in 10—13 Fd. Tiefe (Oersted, 14. Mai 1902).

Beschreibung. Kolonien etwa 1 bis 1½ mm dicke, unregelmäßig umrandete, mehr oder minder schmal- und lang-gelappte, lederweiche Krusten, die in ganzer Fläche einem flächenhaften Untergrunde (bei Helgoland den Buntsandstein-Klippen und -Platten) aufgewachsen sind oder stengeligen Untergrund umwachsen haben (Material von Hirtshals).

Färbung lebenden Materials verschiedenartig, weiß bis leuchtend veilchenblau, mit weißlichen Wolken (Kalkkörper-Anhäufungen), auch bräunlich grau oder bläulich grau mit mehr oder weniger dunkelgrauen oder blauen Furchen, die blattaderförmig die Oberfläche überziehen, Ränder manchmal auch bei sonst gefärbten Kolonien stellenweise weißlich. Im Alkohol verliert sich die an die Zellulosemantel-Masse, anscheinend nicht an besondere Pigmentzellen, gebundene violette Färbung. Die konservierten Stücke sind infolgedessen weiß bis bräunlich oder bleigrau; die Furchen sind meist als dunklere Adern markiert, vielfach aber auch ganz entfärbt.

Oberfläche im allgemeinen eben und manchmal glatt, manchmal durch das klein-warzige Hervorragen der durch Kalkkörper-Anhäufungen ausgezeichneten Branchialöffnungen gekörnelt. Personen-Außenflächen etwas dunklere breit-ovale bis kreisrunde Flecken von etwa ¼ mm Durchmesser oder etwas kleiner, meist mit weißlichem, warzenförmig erhabenem Zentralfleck (Branchialöffnung). Branchialöffnungen im allgemeinen unregelmäßig über die Oberfläche zerstreut, nur an den Rändern der personenlosen oder personenarmen Oberflächen-Adern regelmäßige Reihen bildend, meist ziemlich dicht gestellt, durchschnittlich etwa ⅓ mm oder etwas weiter von einander entfernt, im Zustande der Kontraktion nicht deutlich strahlig, im Zustande der Ausstreckung mutmaßlich (nicht beobachtet!) regelmäßig sechsstrahlig. Kloakenöffnungen

¹⁾ Van Name, 1902, Ascid. Bermuda Isl., p. 363 u. f.

sehr spärlich und unscheinbar, nur an wenigen Kolonien erkannt, hellere Flecke auf den breiten dunkleren Oberflächen-Bändern mit dunklerer, länglicher oder unregelmäßig ovaler Oeffnung; hellerer Hof nur wenig größer als die Personen-Außenflächen.

Kloakalsystem ganz auf eine dünne Horizontalschicht in der Höhe der Atrialöffnungen in der Thoraxmitte beschränkt, ein Netzwerk ziemlich enger Kanäle mit lacunenartig erweiterten Knotenpunkten. Die Maschen des Netzwerkes umfassen anscheinend kleine Gruppen von Personen, die auch in der Schicht des Kloakalsystems in reichliche Zellulosemantelmasse eingebettet sind. Die Fäden des Kloakalnetzes treten unmittelbar an die Atrialöffnung der Personen, heran oder entsenden kurze, enge Sonderkanäle zu ihnen hin.

Zellulosemantel: Große, bis 50 μ dicke Blaszellen bilden bei dem Helgoländer Material an der Oberfläche in einfacher bis zweifacher Lage dicht gedrängt eine reine Rindenschicht, die am dicksten an den personenfernen Stellen ist und, in der Nähe der Personen dünner werdend, durch die Vorderenden der Personen durchbrochen wird. In den mittleren Schichten fehlen Blaszellen fast ganz; sie treten hier jedenfalls nur manchmal und nur ganz vereinzelt auf. Eine meist eng geschlossene Schicht von sehr unregelmäßiger Dicke bilden sie dann wieder an der Grundfläche. Bei dem ziemlich spärlichen Hirtshaler Material scheint die Rindenschicht aus Blaszellen zu fehlen; sie ist mutmaßlich abgestoßen. Nur in den Grundschichten finden sich bei diesem Material Blaszellen. Kalkkörper sind in den oberen Schichten, eventuell mit Ausnahme der von ihnen gemiedenen Rindenschicht, mäßig locker zerstreut, stellenweise, zumal im Umkreise der Personen-Außenflächen, etwas dichter gestellt. Auch unterhalb der Schicht des Kloakalsystems bilden sie eine allerdings nicht immer ganz deutliche dichtere Lage. Nach unten werden sie spärlicher und schwinden stellenweise ganz, um in den Grundschichten in wolkenartigen Anhäufungen stellenweise wieder etwas zahlreicher zu werden. Dichte klumpige Ansammlungen finden sich in den Branchialsiphonen, mit diesen häufig warzenartig über die allgemeine Oberfläche hervortretend, sowie in bezw. an den thorakalen Seitenorganen. Die Ansammlungen der Branchialsiphonen bestehen vorwiegend aus normal großen, ausgewachsenen, die der thorakalen Seitenorgane vorwiegend aus kleinen und kleinsten, unausgewachsenen Kalkkörpern. Kalkkörper sämtlich gleichartig gestaltet, morgensternförmig, am Helgoländer Material, bis etwa 40 μ dick, meist etwas oder beträchtlich kleiner; am Hirtshaler Material vereinzelt bis 48 μ dick; mit einer mäßig großen Zahl kurzkegelförmiger (Scheitelwinkel annähernd 60°) Stacheln, etwa 8 bis 14 im Umkreis des optischen Querschnittes. Schon die kleinsten zur Beobachtung gelangten Kalkkörper der thorakalen Seitenorgane, z. B. solche von 4 μ Dicke, sind deutlich morgensternförmig. Typische Pigmentzellen fehlen. Die veilchenblaue Färbung des frischen Materials scheint an die Grundsubstanz des Zellulosemantels in der Oberflächenschicht gebunden zu sein. In der Grundsubstanz finden sich zahlreiche winzige Spindelzellen und wenige etwas größere Sternchenzellen mit langen, dünnen, aber deutlich ausgeprägten Fadenfortsätzen. Sporadisch treten außerdem noch stark färbare eiförmige Rundzellen ohne Fadenfortsätze auf, die ungefähr dieselbe Größe haben wie der Leib der Sternchenzellen.

Personen in ausgewachsenem Zustande kaum 1 mm lang, kaum mehr als die halbe Dicke der Kolonie einnehmend, meist etwas schräg gestellt, das Abdomen schräg abgebogen, jedoch bei weitem nicht so stark, daß es quer zu liegen käme.

Thorax in ziemlich stark kontrahiertem Zustande nur wenig länger als dick, besonders ventral stark gewölbt, dorsal in der Mitte eingesenkt. Leibeswand des Thorax mit ziemlich starker, in einfacher Lage eine fast geschlossene Schicht bildender Ringmuskulatur.

Branchialsiphon zylindrisch, kurz, bei allen (sehr vielen) näher untersuchten Personen in 6 schlanke Lappchen auslaufend, die ungefähr doppelt so lang wie am Grunde breit sind und breit gerundete Ausschnitte des Siphonenrandes zwischen sich fassen. Ringmuskulatur des Branchialsiphons nicht besonders kräftig.

Ein Atrialsiphon ist nicht ausgebildet. Atrialöffnung bei besonders dorsal ziemlich stark kontrahiertem Thorax ein schmales, ziemlich langes, quer gestelltes, etwas gebogenes, nach vorn konvexes ganzrandiges Loch ungefähr in der Mitte der Rückenlinie. Ich mutmaße, daß die Atrialöffnung sich bei Streckung des Thorax der Kreisform nähert. Eine Atrialzunge fehlt.

Thorakale Seitenorgane äußerlich, deutlich ausgebildet, klein napfförmig mit dicker Bodenwandung und dünner werdender Randwandung, seitlich in ziemlich weiter Entfernung vom Endostyl dicht hinter der

Mitte der Thoraxlänge, in geringer Entfernung von den seitlichen Enden der Atrialöffnung, schräg medial hinter derselben. Bei herauspräparierten Personen erscheinen die thorakalen Seitenorgane, die ja am festesten am Zellulosemantel hafteten und bei der Präparation meist abrissen, abnorm gestreckt, tütenförmig, basal verengt.

Zurückzieher rechtsseitig am Hinterende des Thorax, nicht mit der Taille verwachsen, pfriemförmig, wenig kürzer oder länger als der Thorax, selten beträchtlich länger und dann hinten haarförmig ausgezogen. Die Längsmuskeln der Wandung des Thorax schließen sich vorn zu zwei kräftigen Muskelbändern zusammen, die, nach vorn schwach divergierend, dicht neben der dorsalen Medianlinie am Kiemensack entlang nach dem Branchialsiphon hinlaufen. Die Hinterenden der Längsmuskeln lassen den Zurückzieher wie schräg-, kurz- und fein-behaart erscheinen.

Taille scharf vom Thorax abgesetzt, fast zylindrisch, ungefähr halb so lang wie der eigentliche Thorax, am Hinterende eingeschnürt.

Abdomen beträchtlich größer als der Thorax, seitlich abgeplattet, annähernd kreisrund, wenigstens manchmal mit einem kurzen, von der Seitenmitte ausgehenden, am Blindende birnförmig angeschwollenen Blutgefäß-Anhang.

Tentakel mindestens 16, vielleicht manchmal noch mehr, im allgemeinen nach dem Schema 1, 3, 2, 3, 1 verschieden groß.

Kiemensack mit 4 Kiemenspalten-Zonen. Zahl der Kiemenspalten infolge der Schrumpfung des Kiemensackes nicht feststellbar, anscheinend gering (etwa 6 in einer Halbzone?). 3 tentakelförmige Dorsalfalten-Züngelchen.

Darm eine breite Schleife bildend, die jedoch keine einfache Gestalt besitzt, da der Enddarm-Ast durch Knickung aus der allgemeinen Ebene der Schleife herausgebogen ist. Magen annähernd kugelig, glattwandig, mit scharf ausgeprägtem, zylindrisch-knopfförmigem Cardiauwulst und undeutlicherem, breitem und niedrigem Pyloruswulst. Mitteldarm an beiden Enden scharf abgesetzt und durch eine scharfe Einschnürung in Nachmagen und Drüsenmagen geteilt. Enddarm anfangs ein wenig erweitert. Darm umspinnende Drüse ein dünnwandiger Schlauch, der den Raum zwischen Magen und Enddarm überspannt und sich, an letzterem angelangt, in wenige, 5 oder 6 fast ebenso dicke Endschläuche teilt; diese Endschläuche verlaufen der Hauptsache nach am Enddarm entlang afterwärts, wenigstens in kurzer Strecke regelmäßig über den Umfang des Enddarms verteilt. After den Hinterrand der Atrialöffnung ein wenig überragend, gegenüber dem dritten Quergefäße des Kiemensackes.

Geschlechtsorgane: Personen anscheinend stets zwittrig. Gonaden an der Darmschleife, jedoch nicht genau in deren Mitte, sondern etwas kantenwärts verschoben, am Enddarm befestigt, das Darmschleifenlumen frei lassend. Hode anscheinend stets eine einfache, zwiebelartige Blase. Samenleiter ohne besondere Erweiterung, anfangs in ca. 9 fest aneinander geprübten Spiralwindungen die Außenseite der Hodenblase fast ganz bedeckend. Am Ovarium meist eine überwiegend große Eizelle.

Anzeichen pylorischer Knospung beobachtet.

Erörterung. Die vorliegende *Didemnum*-Art von Helgoland läßt sich mit keiner genügend bekannten Art ihrer Gattung sicher identifizieren. Von der zunächst in Frage kommenden europäischen Fauna ist, vielleicht mit Ausnahme des arktischen *D. roseum* (Sars), überhaupt keine *Didemnum*-Art auch nur einigermaßen genügend bekannt. Von den späteren Autoren sind die alten, meist ungenügend charakterisierten Milne-Edwardsschen Arten meist kritiklos und höchstens unter Hinzufügung ganz ungenügender Ergänzungen der Beschreibungen übernommen worden; nur in seltenen Fällen finden sich spärliche Angaben über die Organisation der Personen.

Der äußeren Tracht nach erinnern manche Kolonien des *D. helgolandicum* an *Leptoclinum maculosum* M. Edw. (l. c. 1841, Taf. VIII Fig. 2). Eine Übereinstimmung in der äußeren Tracht genügt aber keinesfalls zur Identifizierung der Arten. Von außereuropäischen Arten scheint *D. lutarium* (Van Name)¹⁾ von

¹⁾ 1910, Van Name, Comp. Ascid. New England, p. 371, Taf. XXXVII Fig. 7, Textfig. 8 u. 9.

bezeichnete Form vor, charakterisiert durch eine mehr oder weniger kräftige schwärzliche Pigmentierung der Leibeswand des Abdomens. In der Nähe der Körperöffnungen war eine Pigmentanhäufung, wie sie für die Lahilleschen Kolonien sowie für westafrikanisches Material angegeben wurde, bei dieser pigmentierten Form von Trindelen nicht zu erkennen; sie gleicht hierin der von mir untersuchten Form aus der Sargasso-See (l. c. 1919, p. 42).

Wohl ausgebildete Geschlechtsorgane fand ich nur bei einer einzigen Person des Materials von Helgoland, und diese wichen bedeutsam von den normalen ab. Während sich in dieser Gattung die Hode im allgemeinen aus 2 Hodenblasen zusammensetzt und nur ausnahmsweise bei einzelnen Personen durch eine einzige Hodenblase gebildet wird, besteht sie bei der mir jetzt vorliegenden geschlechtsreifen Person aus 3 Hodenblasen, die büschelig zusammenhängen. Ich hebe hervor, daß ich die Gestaltung und feinere Struktur der Hode an einer Schnittserie genau klarstellen konnte, daß also nicht etwa eine große Eizelle oder ein parasitischer Fremdorganismus eine dritte Hodenblase vorgetäuscht haben könne. Da eine Variabilität von 2 Hodenblasen zu 1 schon nachgewiesen ist, so liegt die Annahme einer Variabilität von 2 Hodenblasen zu 3 nahe. Da jedoch nur diese eine Person mit Geschlechtsorganen gefunden wurde, so bleibt die Frage offen, ob man es hier mit einer Besonderheit der Helgoländer Form zu tun habe.

Beachtenswert ist, daß *D. gelatinosum* auch im Plankton gefunden wird. Es handelt sich hierbei um sehr junge Kolonien, winzige, kaum $1\frac{1}{2}$ mm breite Plättchen, die etwa 6 bis 8 Personen enthalten. Manchmal zeigen die Kolonien an einer Seite einige kurze, breite Läppchen, die wie Pseudopodien aussehen. Vielleicht sind diese kleinen Kolonien von ihrer Unterlage, wahrscheinlich Algen oder Seegras, losgerissen worden und ins Treiben geraten. Da *D. gelatinosum* nachweislich einer kriechenden Ortsveränderung fähig ist, so ist es aber nicht ausgeschlossen, daß sie ihre Unterlage freiwillig verlassen haben. - Nach brieflicher Mitteilung von Hagmeier und Mielck sind derartige kleine *Diplosoma*-Kolonien schon mehrfach im Plankton bei Helgoland gefunden worden.

Literatur.

- J. Alder u. A. Hancock, 1912, The British Tunicata an unfinished Monograph, III. In: Ray Soc., London.
- J. P. Couthouy, 1838, Descriptions of new species of Mollusca and shells, and remarks on several Polypi found in Massachusetts Bay. In: Boston Journ. Nat. Hist., II.
- K. W. v. Dalla Torre, 1889, Die Fauna von Helgoland. In: Zool. Jahrb., Syst., IV.
- A. Della Valle, 1877, Contribuzioni alla storia naturale delle Ascidie composte del golfo di Napoli; Napoli.
- R. v. Drasche, 1883, Die Synascidien der Bucht von Rovigno; Wien.
- C. Gegenbauer, 1862, Ueber *Didemnum gelatinosum* M. Edw., ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. In: Arch. Anat. Physiol. Med., 1862.
- A. Giard, 1872, Recherches sur les Ascidies composées ou Synascidies. In: Arch. Zool. expér., I.
- R. Gottschaldt, 1896, Die Synascidien der Bremer Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1889. In: Jena Zeitschr., XXVIII.
- R. Hartmeyer, 1903, Die Ascidien der Arktis. In: Fauna arctica, III.
 — 1906, Die Ascidien von Helgoland. In: Beitr. Meeresfauna Helgoland, XV.
 — 1915, Ueber einige Ascidien aus dem Golf von Suez. In: Sb. Ges. Nat. Fr., Berlin.
 — 1919, Ascidien aus dem Barentsmeer. In: Wiss. Meeresunters., Abt. Helgoland, N. F. XIII, Heft 1.
- W. A. Herdmann, 1886, Report on the Tunicata collected during the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76, Part II. Ascidae compositae. In: Voy. Challenger, XIV.
- H. Huitfeldt-Kaas, 1896, Synascidiae. In: Norske Nordhavs-Exp. 1876/78, XXIII.
- F. Lahille, 1890, Recherches sur les Tuniciers (des côtes de France), Toulons. — Auch als Contribution à l'étude anatomique et taxonomique des Tuniciers. In: Thèses fac. Sci. Paris.
- J. B. de Lamarck, 1816, Histoire naturelle des Animaux sans Vertèbres, III.
- R. Leuckart, 1847, In: Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Tiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des norddeutschen Meeres, Braunschweig.
- W. Michaelsen, 1915, Tunicata. In: Meeresfauna Westafrikas, I.
 — 1919, Ascidae Ptychobranchiae und Diktyobranchiae des Roten Meeres. In: Denkschr. Akad. Wien, math.-nat. Kl., VC.
 — 1919, Zur Kenntnis der Didemniden. In: Abh. Ver. Hamburg, XXI.

- H. Milne-Edwards, 1842, Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche. In: Mém. prés. Ac. France, XVIII.
- P. S. Pallas, 1766, Elenchus Zoophytorum, Francofurti.
- J. C. Savigny, ? 1810, Tableau systematique des Ascidies, tant simples que composées, mentionnées dans les trois mémoires suivant; Offrant les Caractères des Ordres, Familles, Genres, et l'indication sommaire des Espèces. In: N. H., Paris, I.
- 1816, Mémoires sur les animaux sans vertèbres, Paris, II¹.
- W. G. Van Name, 1902, The Ascidians of the Bermuda Islands. In: Trans. Connectic. Ac., XI.
- A. E. Verrill, 1871, Descriptions of some imperfectly known and new Ascidians from New England. In: Amer. Journ. Sci., 3. ser, I.
-