

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland, Direktor: Prof. Dr. A. HAGMEIER,
sowie dem Institut für Allg. Zoologie und vergleichende Anatomie der kgl. ung.
Franz Joseph-Universität zu Szeged, Direktor: Prof. Dr. J. v. GELEI.

Die Peritrichenfauna der Nordsee bei Helgoland.

Von

Jolán Stiller (Szeged, Ungarn).

Mit 25 Abbildungen im Text.

Mit Unterstützung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Einleitung.

Im Sommer des Jahres 1937 habe ich 5 Wochen in der Biologischen Anstalt auf Helgoland zugebracht, um die dortige Peritrichenfauna kennen zu lernen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und können nur als Bruchteil der dortigen Peritrichenfauna angesehen werden. Die Peritrichenfauna — wie die Kleinwelt der Gewässer im allgemeinen — ist selbst unter mehr gleichmäßigen Lebensbedingungen ständigem Wechsel unterworfen. Auf Helgoland ändern sich aber die Lebensbedingungen und die physiko-chemischen Verhältnisse der verschiedenen Lebensräume — abgesehen von den jahreszeitlichen Unterschieden — fast ständig und oft ohne Übergang, ganz katastrophal, welcher Umstand die jeweilige Zusammenstellung der dortigen Peritrichenfauna nicht wenig beeinflusst. Außerdem beschränkten sich die untersuchten Proben immer nur auf einen ganz kleinen Teil des betreffenden Lebensraumes, der in sich selbst viele Verschiedenheiten aufweisen kann, wobei die festsitzende Lebensweise der Peritrichen und ihre fast immer und überall festgestellte Bevorzugung einer gewissen Wirtspflanze, eines speziellen Wirtstieres oder leblosen Substrates eine wichtige Rolle spielt.

Meine Untersuchungen bezogen sich: a) auf das Meeresplankton, b) auf die Tier- und Pflanzenwelt des Aquariums, als etwaige Substrate der Peritrichen, c) auf das Wasser des Augusta-Hafens und d) auf den sog. Austernteich¹⁾.

Allgemeines.

a) Die offene See.

Das Meeresplankton wurde jedesmal ganz frisch untersucht, da es immer sehr bald abstirbt. Trotzdem ich während der ganzen Zeit meines dortigen Aufenthaltes täglich größere Planktonmengen durchsuchte, fand ich mit Ausnahme der auf *Bidulphia chinensis* sitzenden *Vorticella bidulphiae* keine anderen Peritrichen. Nach einer mündlichen Mitteilung von Prof. WULFF kommt *Bidulphia chinensis* immer dann im Meeresplankton bei Helgoland vor, wenn Wassermengen von der Elbe auf die Insel zuströmen. Das massenhafte und ständige Vorkommen von *Vorticella bidulphiae* auf *Bidulphia chinensis* spricht dafür, daß diese Vorticelle ein spezieller Symphoriont dieser Kieselalge ist und höchstwahrscheinlich ebenfalls in der Elbemündung heimisch ist und nur auf *Bidulphia* in die Nordsee verschleppt wird. Im Aquarium fand sich nur ein einziges Mal ein Exemplar von *V. bidulphiae* auf einer *Campanulariaceae*, wo es sich vermutlich sekundär angesiedelt hatte.

Nach den sonst immer negativen Befunden meiner Planktonuntersuchungen scheinen in der offenen See bei Helgoland überhaupt keine endemischen Peritrichen vorzukommen. Diese Beobachtung bezieht sich übrigens auch auf sonstige Ciliaten, die ich vom Ufer entfernt ebenfalls nie finden konnte.

Im Gegensatz zur reichen Besiedlung der Süßwasserorganismen mit Peritrichen war es sehr auffallend, daß die verschiedenen Meereswürmer, Larven und vom Ufer entfernter gefundene Kleinkrebse keinerlei Epizoen hatten, während ich z. B. aus dem Augusta-Hafen nur selten eine Copepode unter das Mikroskop bekam, an deren Füßen keine *Cothurnia recurva* saß.

Es bleibt nun die Frage offen, wie sich die Sache unter anderen Strömungsverhältnissen verhält, wenn nämlich den jahreszeitlichen Änderungen und hauptsächlich den Windwirkungen entsprechend,

¹⁾ Ich möchte es nicht unterlassen, Herrn Prof. HAGMEIER, sowie den Herren Dr. HERTLING und Dr. JACOBI auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für ihre Ratschläge und stete Hilfe bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials auszusprechen.

andauernd Wassermengen aus der offenen Nordsee oder vom Atlantischen Ozean zwischen Schottland und Norwegen und durch den Ärmelkanal auf die Insel zuströmen.

b) Das Aquarium.

Die in die Sortierbecken des Aquariums gebrachten Pflanzen und Tiere wurden möglichst frisch auf Peritrichen untersucht. Jene Organismen, auf denen Peritrichen lebten, wurden längere Zeit hindurch im Laboratorium gehalten, wobei ständig für Nahrung und Zufuhr frischen Meereswassers gesorgt wurde. Die Zahl der Peritrichen nahm aber nach und nach ab, um nach Ablauf einer Woche vollkommen zu verschwinden. Zuerst verschwanden die verschiedenen *Vorticella*-Arten, nur *Vorticella marina*? fand sich erst am 8. Tag in der auf Abb. 4 dargestellten, etwas deformierten Gestalt. Sehr auffallend war auch die stufenweise Abnahme der Zooïdenzahl bei den Kolonien von *Zoothamnium commune*, die ebenfalls immer seltener wurden. Das bevorzugteste Substrat von *Zoothamnium commune* war zweifellos *Hydralmania falcata*, auf deren Stöcken diese Art in sehr großer Zahl vorkam und auch die größte Individuenzahl innerhalb einer Kolonie zeigte. Die Zooïdenzahl der Kolonien von *Zoothamnium commune* auf frisch heimgebrachten *Hydralmania*-Stöcken bewegte sich zwischen 30 und 40, während sie im Laboratorium nach 5—6 Tagen auf 5—6 Zooïden sank. Auf anderen Substraten (*Mytilus edulis* und Aktinien) waren die Kolonien selten und individuenarm. —

Am widerstandsfähigsten zeigten sich im Laboratorium die verschiedenen *Cothurnia*-Arten, nur *Pyxicola socialis* var. *longipes* war bereits am 3. Tag abgestorben.

Im Aquarium wurden insgesamt 17 Peritrichenarten gefunden, die nachstehend mit Angabe des Substrats angeführt sind. Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß Peritrichen nur an Uferbewohnern, sowie an grundbewohnenden Organismen geringer Tiefen vorkamen. Auf den aus größeren Tiefen, z. B. der Helgoländer Rinne und deren Umgebung heimgebrachten Organismen waren keine Peritrichen zu finden.

Gattung: *Vorticella* (LINNÉ) EHRENBURG.

bidulphiae sp. n. auf einer *Campanulariaceae*.

marina GREEF? auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*

pyriforme sp. n. auf *Hydralmania falcata*.

variabilis sp. n. auf Aktinien.

minima sp. n. auf einer *Campanulariaceae* und Rhodophyceae.
nebulifera O. F. MÜLLER, auf einer *Campanulariaceae* und *Membranipora pillosa*.

Gattung: *Zoothamnium* BORY.

commune KAHL, auf *Hydralmania falcata*, Byssusfäden von *Mytilus edulis* und Aktinien.

Gattung: *Cothurnia* EHRENBERG.

entzii KAHL? auf Rhodophyceae.

aplatita sp. n. auf einer *Campanulariaceae*.

subtilis sp. n. auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*.

inflecta sp. n. auf fadigen Grünalgen.

compressa CLAP. und L. losgelöste leere Hülse.

maritima EHRBG.? auf fadigen Grünalgen.

(*maritima* MÖBIUS) *möbiusi mihi*, auf fadigen Grünalgen.

dubia sp. prov. auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis* und fadigen Grünalgen.

recurva CLAP. und L. auf Copepoden.

Gattung: *Pyxicola* KENT.

socialis GRUBER var. *longipes* var. n. auf *Hydralmania falcata* und Byssusfäden von *Mytilus edulis*.

c) Der Augusta-Hafen.

Dieser Hafen bildet ein ungefähr 100 m langes und 30 m breites Viereck, dessen äußere Umgrenzung nur ein schmales Tor für die einfahrenden Fischereifahrzeuge frei läßt. Der an die etwa 150 m lange Landungsbrücke angebaute 100 m lange Wellenbrecher schützt den Hafeneingang gegen die Nord- und Oststürme, so daß der Hafen vollkommen den Charakter eines Stillwassers trägt. Der ursprünglich felsige Boden ist bereits mit einer dicken Schlickschicht bedeckt, die reich mit Faulschlamm durchsetzt ist. Aus dem Hafenlaboratorium und den Fischkuttern gelangen ständig Abwässer und Unrat in das sauerstoffarme Wasser, wo die Zersetzung der organischen Stoffe nur langsam vor sich geht. Nach HAGMEIER entsteht der Schlamm des Augusta-Hafens teilweise auch dadurch, daß das verunreinigte Wasser der am östlichen Ufer befindlichen Kanalisation und der Schmutzbrücken durch den Flutstrom in diese Richtung befördert wird.

Die unmittelbar über dem Schlick befindliche, sehr auffallend nach Schwefelwasserstoff riechende Wasserschicht beherbergte eine

typische polysaprobiontische Lebensgemeinschaft von *Beggiatoa*, *Oscillatoria*, Ciliaten (*Condyllostoma magnum*, *Uronema*, *Cyclidium*, *Lionotus*, *Pseudoprorodon*, *Peritricha*) und Nematoden.

Die verhältnismäßig wenigen Arten waren mitunter in unglaublich reicher Individuenzahl vertreten, welcher Umstand ebenfalls ein Charakteristikum polysaprobiontischer Lebensgemeinschaften ist.

Bezüglich *Condyllostoma magnum* soll hier jener auffallende Umstand erwähnt werden, daß diese Art immer nur dann in großer Individuenzahl, als Begleitorganismus von *Beggiatoa* auftrat, wenn das Wasser einen hohen H_2S -Gehalt hatte. Aus Proben, die weniger nach Schwefelwasserstoff rochen und die nur wenig oder gar keine *Beggiatoa* enthielten, fehlte *Condyllostoma* fast vollkommen oder war nur sehr vereinzelt vertreten. Nachdem ich seither dieselbe Erfahrung auch bezüglich einer anderen, nicht näher bestimmten *Condyllostoma*-Art bei der Mündung einer Spalattoer Schwefelquelle (Badequelle) in die Adria gemacht habe, bin ich geneigt *Condyllostoma* für einen typischen Schwefelwasserstoff-Indikator der Meeresküste anzusprechen.

Im Wasser fanden sich auch häufig Stärkekörnchen und Cellulosereste höherer Pflanzen, die auf Abfallstoffe aus dem menschlichen Haushalt hinweisen.

Die Peritrichen waren im Augusta-Hafen nur in 3 Arten vertreten, welcher Umstand mit dem mehr oder weniger großen Sauerstoffbedürfnis dieser Tiere erklärt werden mag. Alle 3 Arten fanden sich unmittelbar über dem Schlick, aber ihre sehr geringe Individuenzahl verrät deutlich, daß sie keine typischen Polysaprobionten sind, sondern nur Ausnahmen solcher mesosaprober Organismen darstellen, die sich unter den günstigen Ernährungsverhältnissen dem Sauerstoffmangel gewissermaßen anpassen und in den Augusta-Hafen hineingelangt, ihr Leben weiterfristen konnten. In den höheren Wasserschichten, wo die am schlickbedeckten Grunde herrschenden Reduktionsvorgänge bereits durch Oxydationsvorgänge abgelöst werden, war *Cothurnia recurva* immer in großer Zahl als Symphoriont der in den besser durchlüfteten Wasserschichten sehr zahlreich lebenden Copepoden zu finden.

Die 3 Peritrichenarten des Augusta-Hafens waren:

Gattung: *Epistylis* EHRBG.
plicata sp. n. auf Detritus.

Gattung: *Zoothamnium* BORY.
commune KAHL auf Detritus.

Gattung: *Cothurnia* EHRBG.

recurva CLAP. u. L. auf Copepoden und morschem Holz.

d) Der Austernteich.

Der Austernteich ist von geringer Ausbreitung und Tiefe und befindet sich innerhalb der südwestlichen Schutzmauer der Insel. Er war in ökologischer Hinsicht der interessanteste Lebensraum der Peritrichen auf Helgoland. Durch die Entwässerungsrohre der Schutzmauer steht der Austernteich in Verbindung mit der offenen See, wodurch ein ständiger Wasseraustausch und gleichzeitig ein Ausgleich der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung des Wassers ermöglicht wird. Im Schutze der Ufermauer besitzt der Teich unter normalen Verhältnissen nahezu den Charakter eines Stillwassers und eignet sich vorzüglich für Versuchszwecke.

Gelegentlich starker Herbst- und Winterstürme wird in größerer Menge abgerissener Tang, teils durch die Entwässerungsrohren eingespült, teils über die Mauer selbst in den Austernteich geworfen, wo er bald in Fäulnis übergeht und zu Faulschlammablagerungen führt (HAGMEIER). Ein Teil dieser Schlammschicht wird höchstwahrscheinlich wieder hinausgespült, der Rest jedoch dient zum größten Teil den vielen Konsumenten des Austernteiches zur Nahrung oder wird schließlich mineralisiert. Zur Zeit der vorliegenden Untersuchungen (August und Anfang September) war im Austernteich kein Faulschlamm vorhanden; das Wasser war infolge der bereits beendeten Selbstreinigung kristallhell und zeigte mit seiner reichen Pflanzen- und Tierwelt das typische Schulbeispiel einer schwach mesosaprobiontischen Lebensgemeinschaft (β -mesosaprob, KOLKWITZ).

Die große Arten- und Individuenzahl der Pflanzen- und Tierwelt verrät die große Produktionsfähigkeit des Austernteiches — mit einem glücklichen Ausgleich der Produzenten und Konsumenten. Auch die Individuenzahl der 11 Peritrichenarten des Austernteiches war bedeutend höher als die der vorher besprochenen drei Lebensräume.

Die Folgen der Umweltsveränderungen sind in diesem engbegrenzten Lebensraum viel bemerkbarer als sonst auf Helgoland. In der ersten Hälfte August war überwiegend Regenwetter und es gelangten mitunter — gelegentlich starker Wolkenbrüche — sehr große Mengen Regenwassers in den Austernteich, welche die Salzkonzentration des Wassers bedeutend herabsetzen mußten. Trotzdem

der Ausgleich durch die Abflußrohre der Schutzmauer ständig vor sich geht, dauert es immerhin eine Weile, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist.

Die zu jener Zeit eingesammelten Peritrichen, die normalerweise einer Salzkonzentration von 0,33 Proz. angepaßt sind und dann immer eine kleine und selten entleerende Pulsationsblase besitzen, hatten ausnahmslos große, schnell pulsierende Blasen, ähnlich wie wir solche bei den Süßwasserperitrichen kennen.

In der zweiten Hälfte August und Anfang September war andauernd sonniges Wetter mit einer Höchsttemperatur von 25° C. Infolge des vollständigen Mangels an Niederschlägen und der starken Verdampfung senkte sich der Spiegel des Austernteiches. Bei Hochwasser verhindert ein Zufluß aus der See das Eintrocknen des Teiches, bei Niedrigwasser jedoch hatte er mit seinem gesenkten Wasserspiegel keine Kommunikation mit dem Meere und besaß einen noch ausgesprocheneren Stillwassercharakter als sonst.

Diese Verhältnisse zogen naturgemäß eine erhöhte Konzentration des Salzgehaltes nach sich. Die Peritrichen besaßen fast ausnahmslos eine sehr kleine pulsierende Vakuole mit überaus langsamer Pulsationsfrequenz, oder es war in der Mehrzahl der Fälle selbst bei jenen Arten, die normalerweise eine Pulsationsblase besitzen, keine zu sehen. Daß es sich hierbei nicht um ein Fehlen dieses Organells, sondern nur um ein längeres Aussetzen der Funktion handelt, beweist der Umstand, daß man — wenn die nicht sehr widerstandsfähigen Tiere unter dem Mikroskop am Leben bleiben und ihre normalen Lebensfunktionen ungehindert ausüben können — mit viel Geduld eine allmählich entstehende sehr kleine Blase bemerkt, die überaus langsam wächst, ohne aber auch nur annähernd die Größe der normalen Pulsationsblase zu erreichen.

Ich möchte auf Grund dieser Beobachtungen in keinem der Fälle behaupten, daß keine Pulsationsblase vorhanden ist und denke vielmehr, daß diese im iso- oder hypertonischen Medium ebenfalls besteht, aber fast bis zur Unsichtbarkeit klein bleibt. Eine Rolle als Osmoregulator kommt ihr hierbei nicht zu. Ihre Rolle scheint mit dem Entfernen der Abbauprodukte, welche Funktion nur selten und langsam vor sich geht, erschöpft zu sein. Tritt aber in der Umwelt eine Veränderung der physiko-chemischen Verhältnisse, z. B. ein infolge von Regengüssen verminderter Salzgehalt des Außenmediums ein, so übernimmt die fast unsichtbar vorhandene Pulsationsblase auch die Rolle eines Osmoregulators, wächst den Erfordernissen entsprechend

an und pulsiert schneller, um den gefährlichen Überfluß an Wasser rechtzeitig entfernen zu können.

Leider ist dieser interessante Lebensraum für Fremde nur sehr schwer zugänglich, da die Südwestmauer vom Verkehr abgeschlossen ist. Aus diesem Grunde konnten die Folgen der Umweltsveränderungen nur lückenhaft beobachtet werden und ich mußte mich bei meinen Untersuchungen meist auf das vom Personal des Instituts dienstfertig heimgebrachte Material beschränken.¹⁾

Methodisches. Zum Einsammeln der Peritrichen bediente ich mich der von HENTSCHEL ausgedachten Methode, die mir von Herrn Prof. HAGMEIER angeraten wurde. Diese praktische Methode besteht darin, daß Objektträger an eine Schieferplatte befestigt und ins Wasser versenkt werden. Bei windstillem Wetter finden wir schon nach wenigen Tagen einen reichen Bewuchs, der unverändert, sofort unter das Mikroskop gebracht werden kann.

Statt der von HENTSCHEL angewendeten Stahlklammern, wurden die im Austernteich versenkten Glasplatten mit Bindfaden an die Schieferplatte befestigt. Zu diesem Zweck wurde dieselbe in regelmäßigen Abständen durchbohrt und der zur Befestigung dienende Bindfaden durchgezogen. Diese Abänderung der HENTSCHELSchen Methode besitzt unstreitbar viele Vorzüge, doch kann sie bei Massensuntersuchungen, wie sie z. B. die quantitativen Bestimmungen erfordern, als zeitraubend, nicht gut angewendet werden.

Im Austernteich wurden insgesamt 11 Peritrichenarten gefunden, die nachstehend mit Angabe des Substrats angeführt sind.

Gattung: *Rhabdostyla* KENT.

arenaria CUÉNOT an versenkten Objektträgern.

Gattung: *Vorticella* (LINNÉ) EHRENBERG.

<i>granulata</i> KAHL	an versenkten Objektträgern, Detritus
<i>pyriforme</i> sp. n.	„ „ „ „
<i>nebulifera</i> O. F. MÜLLER	„ „ „ „
<i>vaginata</i> O. F. MÜLLER (= <i>Tintinnidium inquinum</i>),	planktonisch.

Gattung: *Zoothamnium* BORY.

commune KAHL auf Cladophora, versenkten Objektträgern und Detritus.

¹⁾ Sonst gehört es zu den Annehmlichkeiten der Biologischen Anstalt auf Helgoland, daß den Forschern das jeweils nötige Untersuchungsmaterial ins Laboratorium gebracht wird und sie auf diese Weise viel Mühe und Zeit ersparen.

Gattung: *Cothurnia* EHRENBURG.

<i>collaris</i> KAHL?	auf fadigen Grünalgen,			
<i>nodosa</i> CLAP. und L.	auf versenkten Objektträgern,			Detritus
<i>compressa</i> CLAP und L.	"	"	"	"
<i>auriculata</i> sp. n.	auf Cladophora und versenkten Objektträgern,			Detritus
<i>cyathiforme</i> sp. n.	auf	"	"	"
<i>doliola</i> sp. prov.	"	"	"	"

Systematischer Teil.

Auf Helgoland wurden insgesamt 25 Peritrichenarten gefunden. Davon waren 12 Arten und eine Variation für die Wissenschaft neu. Eine weitere Art: *Cothurnia möbiusi* wurde auf Grund ihrer morphologischen Merkmale von *Cothurnia maritima* getrennt und als eigene Art aufgestellt.

Die älteren Beschreibungen der bereits bekannten Arten sind mitunter derart kurz und mangelhaft, daß es nötig erschien, auch diese Tiere ausführlicher zu besprechen und abzubilden. Wo sich wesentliche Abweichungen von der früheren Beschreibung oder Abbildung zeigten, wurde dem Artennamen ein Fragezeichen hinzugefügt. Mit Rücksicht auf die große Variabilität einiger *Cothurnia*-Arten wurden — z. B. in die Art *Cothurnia entzii*? (Abb. 10 a—c) — scheinbar sehr verschiedene Formen zusammengefaßt, sobald sie in ihren charakteristischsten Merkmalen dem Kriterium der Art entsprachen.

Die neue Art: *Cothurnia dubia* wurde vorläufig als provisorische Art angeführt. Auf Grund ihrer charakteristischen morphologischen Merkmale wurden die drei Formen (Abb. 22 a—c) in eine Art zusammengefaßt, die abweichende Ausbildung des oberen Teiles des Gehäuses erfordert jedoch eine genaue Nachprüfung, um entscheiden zu können, ob es sich tatsächlich um Varianten einer einzigen Art handelt, oder ob sie zwei verschiedene Arten, und zwar die Form a einerseits und die Formen b und c andererseits, darstellen.

Auch die sehr charakteristische Form *Cothurnia doliola* (Abb. 19) ist als provisorische Art angeführt, da sie nur in einem abgestorbenen Exemplar gefunden wurde.

Bei dem großen Formenreichtum der Peritrichen, war es überraschend, daß auf Helgoland nur die Vertreter von 6 Gattungen festgestellt wurden. Die Gattungen *Rhabdostyla*, *Epistylis*, *Zoothamnium* und *Pyxicola* waren nur in je einer Art, die Gattungen *Vorticella* in 7 und *Cothurnia* in 14 Arten vertreten.

Die systematische Zusammenstellung erfolgte nach der Systematik und Nomenklatur von KAHL, 1935.

Ordnung: *Peritricha* STEIN.

Unterordnung: *Sessilia* KAHL.

I. Tribus: *Aloricata*.

Familie: *Epistylidae* KAHL.

Gattung: *Rhabdostyla* KENT.

Rhabdostyla arenaria CUÉNOT (Abb. 1).

Diese zarte, farblose *Rhabdostyla*-Art war Ende August, Anfang September nicht sehr selten zwischen Detritus auf den im Austernteich ausgehängten Objektträgern zu finden. Ihre Körperform gleicht sehr der von KAHL in Oldesloer Kulturen gefundenen und auf S. 704, 14 abgebildeten *Rh. libera*. Diese waren aber trotz der sehr hohen Salzkonzentration (1,5 Proz.) des Oldesloer Wassers fast doppelt so groß, wie die Helgoländer Form (Abb. 1) aus dem viel schwächer konzentrierten Wasser des Austernteiches und besaßen außerdem eine sehr zarte Längsstreifung, die bei den von mir gefundenen Tieren nie vorhanden war.



Abb. 1. *Rhabdostyla arenaria* CUÉNOT. 600 $\times$.

Der Stiel der Helgoländer Form war immer sehr kurz. Die Tiere sind äußerst deckglasempfindlich und daher schwer zu beobachten. Auch der Stiel wird sehr bald von den Querfalten des etwas kontraktilen unteren Körperendes bedeckt. Mit der Zunahme des Zellurgors verlieren die Tiere unter

dem Deckglas häufig ihre schlanke Form und wir haben die in KAHL auf S. 674, Abb. 25 dargestellte *Rhabdostyla arenaria* CUÉNOT vor uns. CUÉNOT fand seine Tiere auf der Haut von *Synapta inhaerens*.

Die aus dem Helgoländer Austernteich stammenden Tiere hatten ein fast hyalines Protoplasma, nur das Entoplasma war sehr fein gekörnelt, aber nicht getrübt. Die Pellicula ist sehr fein quergestreift. Der lange, bandartige Kern war gut sichtbar. Mit Sublimat fixiert, kommen im Kern mehrere lichtbrechende Binnenkörperchen zum Vorschein. Nahrungsvakuolen waren sehr klein und selten. Dazwischen fanden sich immer zahlreiche lichtbrechende Körnchen, höchstwahrscheinlich Reserve-Nährstoffe. Die Pulsationsblase war nicht so auffallend groß, wie bei CUÉNOTS Tieren. Auch der Körper der Helgoländer Form war viel kleiner und schlanker. Die Länge betrug ganz konstant 35 μ , während CUÉNOTS auf *Synapta* gefundene Form 56 μ lang war. Zur Zeit, als ich *Rh. arenaria* im Austernteich fand,

war andauernd schönes, sonniges Wetter und der Wasserspiegel des Austernteiches niedrig. Obwohl ich keine Angaben über den damaligen Salzgehalt des Wassers besitze, kann ich mit Sicherheit annehmen, daß er in jener Zeit sehr hoch war. Sämtliche Ciliaten hatten eine sehr kleine, langsam pulsierende Blase, oder es war überhaupt keine Blase zu sehen. Mit dem erhöhten Salzgehalt wäre auch die viel kleinere Körperform der Helgoländer Tiere leicht zu erklären (STILLER, 1937).

Obwohl CUÉNOTS *Rh. arenaria* epizoisch, die Helgoländer Form aber frei zwischen Detritus lebte, glaube ich beide auf Grund der großen Übereinstimmung der morphologischen Merkmale mit Recht identifizieren zu können.

Gattung: *Epistylis* EHRENBURG.

Untergattung: *Epistylis* EHRENBURG.

Epistylis plicata sp. n. (Abb. 2).

Im stark schwefelwasserstoffhaltigen Wasser des Augustahafens, dicht über dem mit Faulschlamm durchsetzten Schlick fanden sich in einer Lebensgemeinschaft von *Beggiatoa*, *Oscillatoria*, *Condyllostoma*, *Uronema*, *Cyclidium* und *Nematoden* sehr selten auf Detritus die dichotom verzweigten, aus 3—4 Individuen bestehenden Kolonien dieser *Epistylis*-Art (Abb. 2).

Die einzelnen Tiere der Kolonie sind schlank krugförmig, meist 2:1 oder etwas länger, aber nie kürzer. Eine Streifung der Pelli-cula kann selbst bei stärkster Vergrößerung nicht wahrgenommen werden, wohl infolge der sehr groben Körnelung des Protoplasmas und des äußerst dünnen, kaum zu unterscheidenden Kortikalplasmas. Die Tiere erscheinen dadurch ganz undurchsichtig und auch der lange, ziemlich dicke, meist quer hufeisenförmig gelagerte Kern ist nur an fixierten Tieren zu sehen. Er besitzt meist 5—6 ziemlich große, stark lichtbrechende Binnenkörperchen.

Der Diskus ist nie schiefgestellt. Er ist etwas konisch zugespitzt, aber nie derart, daß er nabelartig hervortritt. Der Peristomsaum ist verdickt, nicht umgeschlagen und durch eine, mitunter nicht sehr deutliche Ringfurche geteilt. Die Pulsationsblase befindet sich in der Höhe des Peristomsaumes und mündet in einen sehr engen Ausführungskanal. Der ziemlich weite Schlund reicht bis zur Körpermitte. Die adorale Wimperspirale ist sehr kräftig ausgebildet. Die Farbe der Tiere ist im lebenden Zustand graulich, mit Sublimat

fixiert etwas bräunlich. Das kontrahierte Tier ist eiförmig mit einem sehr schwachen Rüssel und vielen Querfalten. Die Konturen des ausgestreckten Tieres sind ebenfalls meist etwas höckerig, selten regelmäßig und glatt (Abb. 2). Die höckerige Ausbildung der Körperoberfläche nimmt

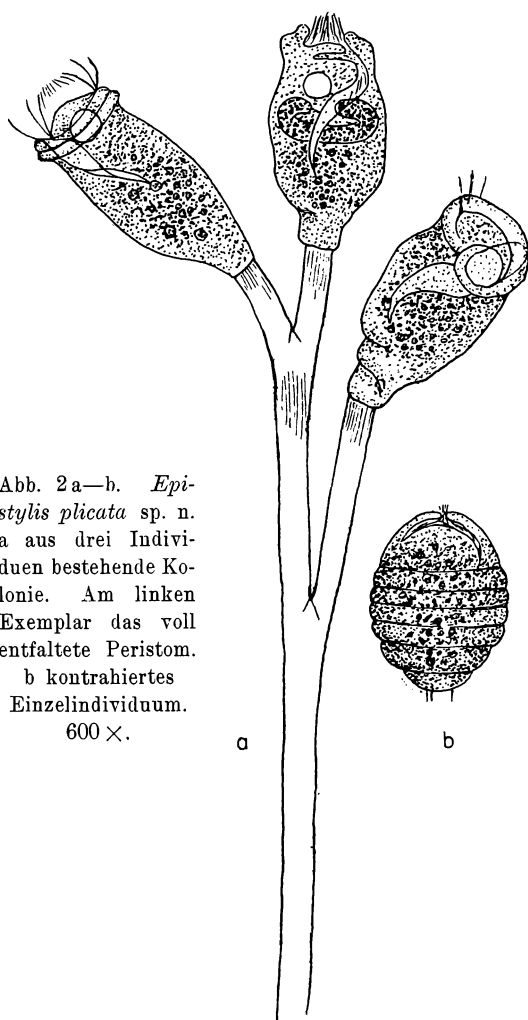
unter dem Druck des

Deckglases immer mehr und mehr zu. Die Tiere sind überhaupt sehr deckglasempfindlich und können nur sehr kurze Zeit gut beobachtet werden. Unter der Einwirkung der Wärmestrahlen, des Druckes, des verminderten Sauerstoffgehaltes, sowie der infolge Verdampfens des Wassers

eintretenden Erhöhung der Salzkonzentration geht ihre Bewegung sehr bald in ein krankhaftes Zucken über. Die Tiere stellen alsdann die Ernährung vollständig ein und öffnen das Peristom nur halb.

Der ziemlich lange Stiel ist deutlich längsgestreift und nicht gegliedert. Selten sieht man eine Art von Scheingliederung dadurch, daß die Längs-

Abb. 2 a—b. *Epi-stylis plicata* sp. n.
a aus drei Individuen bestehende Kolonie. Am linken Exemplar das voll entfaltete Peristom.
b kontrahiertes Einzelindividuum.
600 $\times$.



streifung durch eine ringartig ausgebildete Zone von 1—2 μ Breite unterbrochen wird, welche lichter erscheint.

Länge der Tiere 60 μ ; größte Breite und Durchschnitt des Peristoms 28—30 μ .

Familie: *Vorticellidae sensu str.*Gattung: *Vorticella* (LINNÉ) EHRENBERG.*Vorticella bidulphiae* n. sp. (Abb. 3).

Diese kleine *Vorticella* erschien sehr häufig im Meeresplankton auf *Bidulphia chinensis* (det. Prof. WULFF). Einmal kam ein sehr kurzgestieltes Exemplar auf einer *Campanulariaceae* im Aquarium vor. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß es sich hierbei um ein sekundär angesiedeltes Tier handelt, das ursprünglich auf *Bidulphia* sitzend, oder als Schwärmerform ins Aquarium gelangt, notgedrungen auf einem ihm sonst fremden Substrat Platz nahm.

Der Körper ist hinten etwas spitz ausgezogen, verbreitert sich gegen das Peristom mit fast geraden Seitenwänden und geht in den etwas verdickten Peristomsaum meist ohne Einschnürung über. Selten fand sich ein etwas breiter gebautes Exemplar mit etwas gewölbten Seitenwänden und schwacher Einschnürung unter dem Peristom (Abb. 3).

Der breite Diskus ist flach, selten sehr schwach konisch. Der Schlund reicht ungefähr bis zur Körpermitte. Die sich ablösenden Nahrungsvakuolen sind mandelkernförmig. Ausnahmsweise findet man aber auch Exemplare, deren Nahrungsvakuolen sich noch während der Ausbildung abzurunden. Die Pulsationsblase ist mitunter verschwindend klein und liegt rechts, dicht neben der Ausbuchtung des Schlundes. Der lange, hufeisenförmige Kern ist ungefähr am Ende des vorderen Körperdrittels in die Querebene des Körpers gelagert. Er kann nur an gefärbten Präparaten genau beobachtet werden. Die Pellicula ist sehr deutlich quergestreift. Bei starker Vergrößerung lösen sich die Streifen zu äußerst feinen Perlen auf. Diese sind nur selten farblos und verleihen dann dem Tier eine licht-grauliche Färbung; gewöhnlich sind sie ausgesprochen gelblich. Die gelbliche

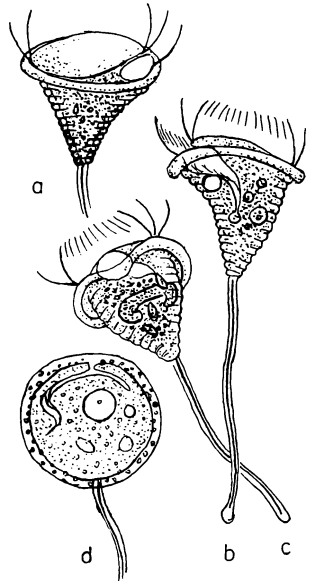


Abb. 3 a—d. *Vorticella bidulphiae* sp. n. a—c drei Individuen in ausgestrecktem Zustand. d Beginn der Cystenbildung. Außen die feine Ectocyste, darinnen die ausgeschiedenen Tektinkörnchen. 600 ×.

Färbung der Tiere nimmt mit der Größe der Körnchen zu. Mit Sublimat fixierte Exemplare erscheinen mitunter ganz bräunlich. Die Perlen bilden gewöhnlich regelmäßige Reihen, die dem Zwischenraum der für die Peritrichenarten charakteristischen Querstreifung entsprechen, mitunter sind sie aber etwas unregelmäßig verstreut.

Die Bildungsstelle des aboralen Cilienkranzes liegt ziemlich hoch, am Anfang des unteren Körperdrittels. Sie wird schon lange vor der Ausbildung der Cilien durch einen ziemlich breiten, stark gekörneltten Streifen angedeutet, der sich allmählich zu einer Furche vertieft, aus der die sehr kräftigen Cilien hervorsprossen. Die Schwärmer sind lang, tonnenförmig, hinten etwas schräg abgestutzt.

Bei der Kontraktion wird die obere Körperseite der Tiere stark abgeflacht, es bilden sich um das vollkommen eingezogene Peristom flache Radialfalten ohne schnauzenartigen Vorsprung.

Der Stiel ist gedreht, 2—3 mal körperlang und zeigt in seltenen Fällen eine ähnliche Gliederung, wie sie PENARD bei *Vorticella lichenicola* angibt.

Die Cystenbildung konnte nur einmal, aber leider auch dann nicht bis zu Ende beobachtet werden, da das Tierchen unter dem Deckglas, trotz ständiger Wasserzufuhr, einging. Zuerst bildet sich ein feines, wasserhelles ziemlich loses Häutchen, die Ectocyste, um das kugelig abgerundete Tierchen. In den Zwischenraum sondern sich — höchstwahrscheinlich aus den unter der Pellicula befindlichen perlenartigen Gebilden — feine Tektinkörnchen ab, welche unter der Einwirkung des ziemlich lebhaft ausgepumpten Wassers der stark angewachsenen pulsierenden Vakuole anquillen und zur Bildung der Cystenwand beitragen.

Der Durchmesser der in Bildung begriffenen Cyste beträgt 32 μ . Die Länge der normalen Individuen ist sehr konstant 35 μ . Der Durchmesser des Peristoms beträgt 35—45 μ .

Vorticella marina GREEF? (Abb. 4).

Auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis* fand sich in wenigen Exemplaren die auf Abb. 4 dargestellte, sehr breit glockige, unten schwach zugespitzte, 32—45 μ lange *Vorticella*-Art, deren große Breite 40 μ betrug. Der Körper ist in der Mitte bauchig aufgetrieben, unter dem zurückgebogenen, schwach wurstartig verdickten Peristomsaum stark eingeschnürt. Der Diskus ist sehr breit und flach. Die Pellicula ist deutlich quergestreift, aber nicht gerippt. Die Tiere sind kaum merklich gelblich und ihr Protoplasma ist mit grünen Nahrungsvakuolen vollgedrängt. Der Kern ist lang hufeisenförmig, quer-

gelagert. Der Schlund reicht ungefähr bis zur Körpermitte. Am unteren Ende der schwachen Ausbuchtung, nahe zur schraubenartigen Windung, befindet sich die für Meeresinfusorien verhältnismäßig große Pulsationsblase. Der Stiel ist etwa 4 mal so lang als der Körper. Er beschreibt auch im vollkommen gestreckten Zustand des Tieres gewöhnlich einige sehr lose Schraubenwindungen (Abb. 4).

Die Tiere sind viel kleiner, als die von KAHL als *V. marina*? abgebildete Helgoländer Form ($60\ \mu$). Bei GREEF fehlt die Größenangabe. Außerdem hatte KAHLs Form einen längsgerichteten, bandartigen Kern, während die von mir beobachteten Tiere einen dickeren und horizontal gelagerten, hufeisenförmigen Kern besaßen. GREEF zeichnete seine Form ohne Kern, der wahrscheinlich auch bei den von ihm untersuchten Tieren von sehr zahlreichen Nahrungsvakuolen verdeckt, im Leben nicht sichtbar war. GREEF zeichnete jedoch bei seinen Formen ebenfalls die von mir beobachtete weite Streifung, während die von KAHL auf Helgoland beobachteten Tiere viel feiner gestreift waren.

Trotzdem wir bei GREEF die wichtigen Angaben über Größe und Kernverhältnisse vermissen, glaube ich meine auf *Mytilus* gefundene Form mit ihr identifizieren zu können.

Die zusammengedrückte, etwas aufgetriebene Form, die große Pulsationsblase und der immer etwas kontrahierte Stielfaden läßt vermuten, daß es sich hier vielleicht um eine pathologische Deformierung und Kontraktion der Längsmyonemen handelt und keine artdiagnostischen Merkmale darstellen. Die Tiere wurden nämlich erst am 8. Tag, nachdem *Mytilus* ins Laboratorium gebracht wurde, gefunden, also zur Zeit, als die übrigen *Vorticella*-Arten bereits verschwunden waren.

Vorticella granulata KAHL? (Abb. 5).

Die Tiere waren $50\text{--}60\ \mu$ lang und erinnern in ihrer Gestalt und feinen Streifung der Pellicula an *V. granulata*. Die von KAHL beobachteten dunkeln Granula an der Oberfläche waren nicht vorhanden. KAHL spricht bereits in seiner Diagnose die Vermutung aus, daß die lose sitzenden dunklen Perlen „nicht ganz konstant sein mögen“.

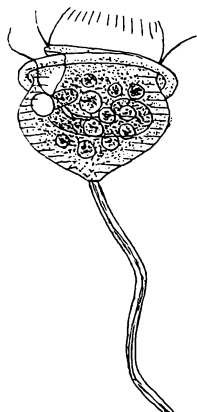


Abb. 4. *Vorticella marina* GREEF? Der Körper ist auch bei vollkommen ausgebreitetem Peristom immer etwas zusammengedrückt; der Stiel zeigt hierbei lose Schlingen.
600 ×.

Der Peristomsaum ist etwas wurstartig verdickt und nicht umgeschlagen, der lange Kern diagonal gelagert. Die Tiere waren ganz schwach gelblich. Der Schlund reicht ungefähr bis zur Körpermitte. Der Diskus ist etwas konisch erhaben, doch findet man auch flacher gewölbte Peristomalscheiben. Der Diskus ist mitunter ohne Kontraktion des Peristomsaumes tief eingesenkt. Das Protoplasma ist fein gekörnelt und schließt sehr viele kleine Nahrungsvakuolen ein. Pulsationsblase war keine zu sehen. An KAHL'S Abb. 26 auf S. 724 von Formen, die aus dem Meerwassergraben auf Sylt stammten, ist eine kleine Pulsationsblase rechts vom Schlunde (am Bilde links) dargestellt. Stiel 3—4 mal körperlang. Auf versenkten Glasplatten, im Austernteich. Nicht selten.

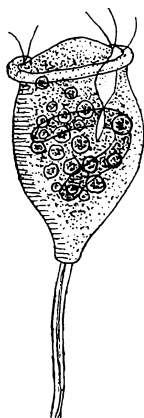


Abb. 5. *Vorticella granulata* KAHL
ohne lose sitzenden Granula. 600×.

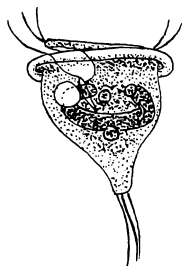


Abb. 6. *Vorticella pyriforme* sp. n.
Auffallend ist das lichte, fast hyaline
Protoplasma und die bei Meeresperi-
trichen nur selten auftretende, fast glatte
Pellicula, die eine nur mit Ölimmersion
sichtbare, feine Querstreifung besitzt.
600×.

Vorticella pyriforme sp. n. (Abb. 6).

Diese licht-grauliche, selten schwach gelbliche Form fand sich auf *Hydrallmania falcata* aus dem Aquarium, seltener im Austernteich an versenkten Glasplatten. Der Körper ist sanft gewölbt, in der unteren Hälfte sehr stark verjüngt, birn- oder feigenförmig (Abb. 6). Die Pellicula ist so fein gestreift, daß sie fast glatt erscheint. Der ziemlich weitgeöffnete Schlund reicht bis zur Körpermitte. Die Pulsationsblase ist ziemlich groß, besonders bei jenen Tieren, die im Austernteich nach anhaltendem Regen gefunden wurden. Der lange, hufeisenförmige Kern ist quergelagert. Das Plasma ist durchscheinend und schließt sehr wenige Nahrungsvakuolen ein. Der Peristomsaum ist schmal, wenig verdickt, etwas umgebogen. Der Körper ist unter dem Peristomsaum etwas eingeschnürt. Der Diskus ist breit, flach

und nur etwas erhoben. Das kontrahierte Tier ist kugelig abgerundet und bildet keine Schnauze. Der Stiel ist dünn, schraubenartig gedreht und 4—5mal körperläng. Länge des Tieres 45 μ .

Vorticella variabilis sp. n. (Abb. 7).

Diese Tiere wurden vom schleimigen Körper einer Aktinie aus dem Aquarium abgekratzt. Sie waren selten zu finden, dann aber immer zahlreich.

Die Tiere besitzen eine äußerst variable Form und ändern dieselbe besonders bei Belichtung sehr schnell. Sie sind auch äußerst deckglasempfindlich.

Der Körper ist breit glockenförmig und erinnert gewissermaßen an die Umrisse der breitrandigen Rassen der Süßwasserform *V. campanula* (Abb. 7 a—c). Unter der Einwirkung des Deckglasdruckes, der Lichtstrahlen und des während der Untersuchung eintretenden Sauerstoffmangels verändert sich die Körperform sehr bald. Sie wird unregelmäßiger und es treten mitunter höckerartige Unebenheiten auf. Das schwach verjüngte untere Körperende

wird meist eingezogen und der Körper nimmt in extremsten Fällen leicht die Form einer flachen Schüssel an. Auch während der Kontraktion rundet sich das Tier nie ab, sondern nimmt eine ganz flache Form mit radialen Falten am adoralen Pol an (Abb. 7 d).

Der Körperperrand des Tieres ist breit, etwas umgeschlagen und am Saume wurstartig verdickt. Er ist sehr fein gekörnelt, fast hyalin. Das Entoplasma ist viel grober gekörnelt, aber nicht stark getrübt. Der Kern kann bei den meisten Tieren auch im Leben gut beobachtet werden. Er ist hufeisenförmig und quergelagert.

Die Pellicula besitzt eine sehr weitstehende Querstreifung, die sich bei starker Vergrößerung perlenartig auflöst. Der Schlund ist sehr lang und weit. Er dringt schräg, beinahe horizontal in den Körper und ist mit sehr kräftigen Membranellen ausgerüstet. Die

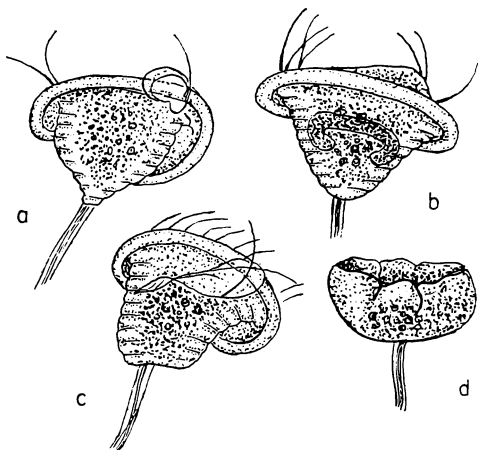


Abb. 7 a—d. *Vorticella variabilis* sp. n.
a—c ausgestreckt, d kontrahiert. 600 $\times$.

Membranellen und der adonale Cilienkranz bestehen aus auffallend langen Cilien. Die Pulsationsblase ist sehr klein, oft überhaupt unsichtbar. Sie mündet in die dorsale Pharynxwand. Die Tiere sind licht-graulich, selten bläulich angehaucht. Auffallend ist die außergewöhnliche Länge des Stieles, welche innerhalb der gefundenen Populationen nur sehr wenig variierte. Er erreicht die 8—10fache Körperlänge. Die Länge der Tiere beträgt $40\ \mu$, der Durchmesser des Peristoms $60\ \mu$.

Vorticella minima sp. n. (Abb. 8).

Auf Rotalgen und *Campanulariaceae*n aus dem Aquarium fand sich sehr selten und in spärlicher Zahl diese auffallend kleine, sehr deutlich gestreifte etwas gerippte, farblose *Vorticella*-Art. Sie ist mit den Arten *V. nana* KAHL und *V. pyrum* MERESCHK. nahe verwandt, aber mit keiner der beiden identisch. Bei *V. pyrum* ist das Peristom kaum halb so breit, wie die größte Breite des Tieres und ist auch bei *V. nana* bedeutend enger, als bei der Helgoländer Form, deren Peristom ebenso breit ist, wie die größte Breite des Körpers ($12\ \mu$). KAHL gibt bei seiner kurzen Diagnose von *V. nana* an, daß deren Körper — wohl ohne des ebenfalls verjüngten unteren Körperendes — kugelrund sei und daß sich der Körper während der Kontraktion über den Stiel beugt. Meine auf Abb. 8 dargestellte Form ist dagegen sehr schlank krugförmig, fast zweimal so lang wie breit, und erweckt einen überaus zarten Eindruck. Das untere Körperende ist derart verjüngt, daß es fast unmerklich in den Stiel übergeht. Auffallend ist die starke Lichtbrechung des



Abb. 8. *Vorticella minima* sp. n. Durchscheinende Form mit etwas wulstartig gestreifter Pellicula. $600\times$.

Kortikalplasmas, wodurch sich die Tierchen deutlich von umgebenden Medium abheben.

Der Peristomsaum ist breit wurstartig verdickt, nicht umgeschlagen. Unter dem Peristomsaum ist der Körper auffallend eingeschnürt. Die Cilien des Peristomalkranzes sind sehr kräftig entwickelt. Der Schlund ist kurz und erreicht nur selten das Ende des ersten Körperdrittels. Die kontraktile Vakuole befindet sich unter dem Peristomsaum. Das farblose Protoplasma enthält wenige, nicht sehr große Nahrungsvakuolen. Das kontrahierte Tier ist kugelrund und bildet keine Schnauze. Der Kern konnte nicht einwandfrei festgestellt werden. Er scheint hufeisenförmig zu sein,

Die Länge des Tieres beträgt $20\ \mu$, die größte Breite $12\ \mu$.

Vorticella nebulifera O. F. MÜLLER (Abb. 9).

Diese Art war mitunter sehr zahlreich auf einer *Campanularia* sp. und auf *Membranipora pillosa* aus dem Aquarium. Der Körper des Tieres entspricht in seinen Konturen der Abb. 41 auf S. 724 von KAHL, die ebenfalls nach Helgoländer Exemplaren gezeichnet wurde. Die Cilien des Peristomkranzes waren bei den von mir gefundenen Exemplaren kürzer und auffallend schwach ausgebildet.

Die Pellicula löst sich bei der Fixierung sehr häufig zwischen den Streifen los. Man sieht hierbei, daß sie etwas alveolär ausgebildet ist. In jeder Alveole befindet sich ein äußerst feines Granulum. Bei sehr starker Vergrößerung lösen sich die Querstreifen auch an lebenden Tieren in sehr kleine Alveolen auf.

Das Protoplasma ist sehr fein gekörnelt, ganz licht-graulich. Der Kern ist lang bandartig mit mehreren auffallend länglichen Binnenkörperchen (Abb. 9). Sehr häufig umschlingt der obere Teil desselben den Schlund. Der Körper war mit gelblich-grünen Nahrungsvakuolen vollkommen angefüllt, nur das untere verjüngte Ende, welches ganz von Kortikalplasma eingenommen wird, blieb davon frei. Das Kortikalplasma geht ohne scharfe Grenze in das Entoplasma über. Der Stiel ist sehr dünn, ohne sichtbare Körnchenmembran, etwa drei- bis viermal körperläng.

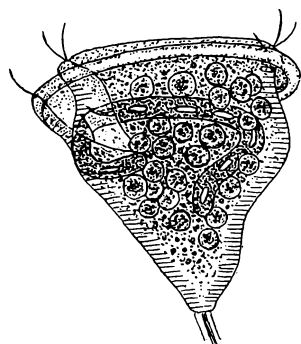


Abb. 9. *Vorticella nebulifera* O. F. MÜLLER. Auffallend sind die länglichen Binnenkörperchen im bandartigen Kern, sowie die verhältnismäßig sehr kurzen Cilien des adoralen Kranzes. 600 $\times$.

Die Tiere waren nicht selten auch auf den ausgehängten Glasplatten im Austernteich zu finden. Hier waren sie jedoch nie so zahlreich, wie im Aquarium und hatten bedeutend weniger Nahrungsvakuolen in ihren Körper angehäuft.

Die Länge der Helgoländer Exemplare betrug 75–80 μ , die größte Breite 60 μ , der Durchmesser des Peristoms 75 μ .

Gattung: *Zoothamnium* BORY.*Zoothamnium commune* KAHL.

Diese Art war die häufigste in der Nordsee bei Helgoland vorkommende Peritriche. Trotz ihres großen Sauerstoffbedürfnisses scheint sie von allen übrigen Arten die größte Anpassungsfähigkeit zu be-

sitzen. In größter Zahl fand sie sich auf *Hydralmania falcata*, aus dem Aquarium, doch war sie nicht selten auf Detritus im Augusta-Hafen, auf *Cladophora* und auf versenkten Glasplatten im Austern-teich, weiteres auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*, sowie Aktinien aus dem Aquarium. Im gutdurchlüfteten Aquarium bildete sie auf *Hydralmania* sehr viele individuenreiche Kolonien, deren Zahl, wenn *Hydralmania* in ein weniger gut durchlüftetes Aquarium oder ein Glasgefäß im Laboratorium versetzt wurde, innerhalb weniger Tage stark abnahm und die Kolonien bedeutend individuenarmer wurden. Ebenso individuenarm waren die Kolonien trotz der viel günstigeren Ernährungsverhältnisse aus den Wasserschichten über dem schlickbedeckten Boden des Augusta-Hafens und im Austern-teich, der an organischem Detritus viel reichhaltiger war als das reine und ständig gewechselte Wasser des Aquariums. Die Tiere scheinen also nach den auf Helgoland gesammelten Erfahrungen oligosaprob bis schwach mesosaprob zu sein, welcher Umstand hauptsächlich mit dem großen Sauerstoffbedürfnis dieser Organismen zusammenhängen mag. Im Wasser, wo noch Reduktionsvorgänge einen größeren Gehalt an Sauerstoff ausschließen, wie z. B. unmittelbar über dem mit Faulschlamm durchsetzten Schlick des Augusta-Hafens, waren sie nie zu finden.

KAHL gibt so vortreffliche Abbildungen über diese Art, daß ich hier davon absehe. Wie er bereits im Jahre 1935 erwähnt, wurde *Z. commune* von MÖBIUS sehr eingehend beobachtet und mit zahlreichen Abbildungen als *Z. cienkowskii* beschrieben. KAHL identifiziert die von MÖBIUS beobachtete und auch von ihm im Brackwasser bei Bremerhafen auf *Cordylophora* gefundene Form nicht mit *Z. cienkowskii* WRZ., sondern hat auf Grund der beobachteten Unterschiede eine provisorische Art: *Z. commune* aufgestellt.

Die auf Helgoland beobachteten Exemplare entsprechen vollkommen der sehr ausführlichen Beschreibung von MÖBIUS und den Angaben von KAHL. Die kleinen Unterschiede, die mitunter zu beobachten waren, unterliegen der bei den Peritrichen so häufig beobachteten individuellen Variabilität. So war z. B. der Peristomsaum bei Individuen einer und derselben Kolonie mitunter dünn, fast umgeschlagen, mitunter etwas wurstartig verdickt und häufig durch eine Querrfurche geteilt. Der Peristomsaum ist bei halbkontrahierten Tieren wellenförmig und bildet bei vollständiger Kontraktion einen schnauzenartigen Vorsprung mit radial ausgehenden Falten. Das Peristom ist meist etwas schief abgestutzt, der Diskus flach und oft etwas eingesenkt. Dies ist meist bei

dünne Peristomsaum der Fall. Wenn der Peristomsaum verdickt ist, dann ist auch der Diskus meist etwas gewölbt und nicht schiefgestellt. Es ist wahrscheinlich, daß teilweise auch die Unterschiede im Zellturgor zu diesen Formveränderungen beitragen. Außerdem sind die Tiere sehr deckglasempfindlich und verändern schnell die Form.

Der Kern der auf Helgoland beobachteten Form ist häufig viel länger als auf den Abbildungen von MÖBIUS. Er liegt fast immer hufeisenförmig in der Querebene des Körpers, in seltenen Fällen ist er aber auch längsgelagert, oder etwas verschlungen. Immer befinden sich darin zahlreiche, große Binnenkörperchen.

Das verjüngte Ende des Körpers bildet häufig nahe zum Stielansatz eine Querfalte. Der Ansatz wird durch eine gerade Fläche gebildet. Wenn sich das Zooïd vom Stiele löst, so erscheint derselbe gerade abgeschnitten. Der Stiel ist selten ganz glatt, sondern meist etwas runzelig. Er ist etwas dünner (10μ) als bei den von MÖBIUS beschriebenen Exemplaren (15μ). Sowohl die Oberfläche des Stieles als die des Körpers ist mit feinen, tektinähnlichen Granula besetzt. Mitunter sitzen diese Granula vollkommen lose. Auf dem Körper sind sie meist regelmäßig angeordnet, so daß sich die Querstreifung bei starker Vergrößerung perlenartig auflöst. Die Granula sind immer farblos, nur im Augusta-Hafen findet man mitunter Exemplare, die mit lose sitzenden dunklen Granula bedeckt sind, ähnlich wie bei *Vorticella granulata*, die KAHL im Meerwassergraben auf Sylt gefunden hat.

Die Zooïde werden mitunter cystenartig abgerundet und die infolge Wasseraufnahme schleimartig verschmolzenen Granula bilden eine ziemlich dicke Hülle um die Zellen, welche scheinbar jede Lebenstätigkeit eingestellt haben und noch immer am Stiel haften. Eine Ectocyste, wie sie bei normaler Cystenbildung immer festgestellt werden kann, war hier nicht ausgebildet.

Die Bildung von Makrozooïden ist selten. Häufig sieht man zwar Kolonien, auf denen Individuen von sehr verschiedener Größe vorkommen, doch ist der Größenunterschied gewöhnlich nicht so groß, daß man von typischen Makrozooïden sprechen könnte. Mitunter entwickeln sich aber Makrozooïden, deren Längsachse $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lang ist, sonst aber gleichen sie in allen morphologischen Merkmalen den normalen Individuen. Sobald sie zu Makrozooïden anwachsen, bilden sie sich — besonders in schwefelwasserstoffhaltigem Wasser — sehr bald zu Schwärmen um. Doch auch bei kleineren

Formen kommt mitunter Schwärmerbildung vor. Die Schwärmer erhalten eine sehr abgeflachte Form und bilden einen aus kräftigen Cilien bestehenden aboralen Kranz nahe zur Äquatorebene.

Die Größe der auf Helgoland gefundenen Exemplare schwankte zwischen 50—70 μ .

II. Tribus: *Loricata*.

Familie: *Vaginicolidae* KENT.

Gattung: *Cothurnia* EHRENBERG.

Cothurnia entzii KAHL? (Abb. 10).

Die drei hier abgebildeten Formen (Abb. 10 a—c) traten auf Rotalgen des Helgoländer Aquariums miteinander untermischt auf und es könnte angenommen werden, daß sie verschiedene Formen einer sehr variablen Art darstellen. Gemeinsame Merkmale sind: die ständig gleichbleibende Größe des Gehäuses (65 μ), die schlanke Gestalt des Gehäuses und des mehr als $\frac{1}{3}$ hinausragenden Infusors mit dünnem, sehr langem bandartigem Kern, der kurze Außenstiel mit flacher Haftplatte, der abgeflachte breite Zwischenstiel mit ziemlich scharfem Rand an seiner breitesten Stelle und sehr stark lichtbrechender Längsstreifung, sowie der sehr kurze Innenstiel, der am lebenden Tier leicht übersehen werden kann.

Abweichend ist die obere Hälfte des Gehäuses. Die Mündung ist bei a schräg abgestutzt mit etwas nach außen gebogenem Rand. Das Gehäuse ist nur etwas abgeflacht. b besitzt eine bilateral symmetrische Gehäusemündung, ist etwas stärker abgeflacht als a und hat an der dorsalen und ventralen Gehäusewand eine sanfte Einkerbung, wodurch diese Form der von KAHL in GRIMPE als *C. entzii* bezeichneten Form am ähnlichsten wird. Der Rand ist auch hier etwas nach außen gebogen.

Am abweichendsten ist die dritte Form c, welche eventuell eine eigene Art darstellen könnte. Sie ist in der oberen Hälfte an den Seiten ganz schwach zusammengedrückt, hat eine etwas schräg abgestutzte Mündung, die an der dorsalen Seite sanft gebogen, an der ventralen ziemlich tief eingekerbt ist. Der Rand ist nicht nach außen gebogen. Das Gehäuse ist schlanker als a und b.

Alle drei hier dargestellten Formen besaßen ein vollkommen farbloses und glashelles Gehäuse, das selbst bei abgestorbenen Individuen nicht getrübt war.

Die Weichteile konnten nur an Abb. 10 a beobachtet werden, denn b und c waren meist abgestorben oder bereits stark kontrahiert.

Die Tiere sind sehr lang und schlank. Sie ragen weit über die Mündung des Gehäuses hinaus. Das Peristom ist schräg abgestutzt, der Diskus breit und flach, der Peristomsaum wurstartig verdickt und nur sehr schwach umgeschlagen. Die Cilien des adoralen Kranzes sind lang und kräftig. Noch länger und derber sind die Cilien des aboralen Kranzes, der sich am Anfang des unteren Körperdrittels ausbildet (Abb. 10 a). Der Pharynx ist auffallend kurz. Die pulsierende Vakuole liegt im Diskus links (am Bilde rechts) vom Schlunde. Ein Ausführungskanal entweder nicht vorhanden, oder so kurz, daß er nicht angenommen werden konnte. Das Protoplasma ist farblos bis ganz licht-graulich, kaum gekörnelt und schließt viele auffallend kleine Nahrungsvakuolen ein. Der Kern ist lang bandartig, die Pelli-cula sehr fein gestreift.

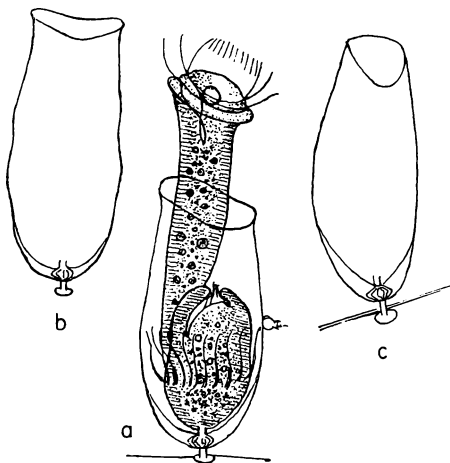


Abb. 10 a—c. *Cothurnia entzii* KAHL? a schräg abgestutztes Gehäuse mit etwas auswärtsgebogenem Rand, schwach komprimiert. Das eine Infusor vollkommen ausgestreckt, das andere kontrahiert, mit kräftigem aboralen Cilienkranz. b dorsoventral etwas abgeflachte Hülse, scheinbar die Stammform der Art, c etwas abweichend ausgebildete Hülse, ohne auswärts gebogenen Rand. Diese Hülse ist nur seitlich schwach zusammengedrückt, dorsoventral nicht abgeflacht. 600 $\times$.

Cothurnia collaris KAHL? (Abb. 11).

Diese Form fand sich nur in einem Exemplar auf einer im Austernteich versenkten Glasplatte an einen abgestorbenen Grünalgenfaden geheftet. Es war nurmehr das Gehäuse und ein Rest der Weichteile des Tieres erhalten.

Der Halsteil des Gehäuses ist nicht so stark abgesetzt, wie auf KAHLs Abb. 16 auf S. 774. Auffallend ist hingegen der sehr flache, breite fibrilläre Zwischenstiel, der ungefähr der Zeichnung von KAHL entspricht. Größe des Gehäuses ohne Stiel 70 μ .

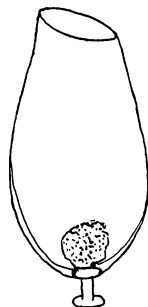


Abb. 11. *Cothurnia collaris* KAHL? Der Halsteil ist kaum abgesetzt. Auffallend ist der flache Zwischenstiel. Plasmarest des abgestorbenen Tieres. 600 $\times$.

Cothurnia nodosa CL. u. L. (Abb. 12).

Die Art fand sich ziemlich selten und in kleiner Zahl auf den im Austernteich versenkten Glasplatten zwischen Detritus verankert.

Die Ausbildung des ganzen Tieres ist auffallend zart (Abb. 12). Das etwas wellige Gehäuse ist sehr dünnwandig, der Stiel dünn und etwas biegsam, die innere Hülsenschicht ein ganz dünnes Häutchen und auch die Weichteile des Infusors sehr zart und schlank. Größe des Gehäuses ohne Außenstiel 70 μ .

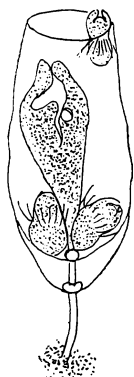


Abb. 12. *Cothurnia nodosa* CL. u. L. Zart ausgebildete Hülse mit etwas kontrahiertem Tier und drei Mikrogonidien. Eine im Begriff die Hülse zu verlassen. 600 $\times$.

Das Gehäuse ist glashell und farblos. Der drehrunde dünne Außenstiel ist ungefähr $\frac{1}{4}$ gehäuselang. Der Innenstiel ist ein nur etwas abgeflachter kleiner Knoten, der sich in einen drehrunden, ungefähr 8 μ langen Stiel fortsetzt. Er würde morphologisch eher einem Innenstiel mit knotenartiger Verdickung am Ansatz des Tieres entsprechen, doch befindet sich das dünne Häutchen der inneren Hülsenschicht an der oberen Grenze dieses Stieles und der oberen knotenförmigen Verdickung, weshalb er noch zum Zwischenstiel gerechnet werden muß, da sie beide im weiten Hohlraum der Hülse stehen und der Innenstiel nur durch den oberen Knoten gebildet wird.

Die Tiere sind derart deckglasempfindlich, daß sie nur sehr kurze Zeit in ausgestrecktem Zustand beobachtet werden können, doch scheint es, daß sie kürzer sind als bei CLAPARÈDE und LACHMANN angegeben ist; auch sind sie, wie aus dem Vergleich meiner Abbildung mit der bei KAHL auf S. 770 befindlichen Abb. 22 (CL. u. L.) ersichtlich,

nicht so plump, sondern — wie bereits oben erwähnt — sehr zart und schlank. Am Fußende eines der von mir beobachteten Tiere befanden sich zwei noch festsitzende Mikrogonidien, zwei andere hatten sich bereits losgelöst und eine davon die Hülse verlassen.

Cothurnia aplatita sp. n. (Abb. 13).

Wie Abb. 13 darstellt, ist das Gehäuse dieser Art lang eiförmig (2:1), unten abgerundet, oben kaum merklich verengt. Die fast flache Dorsalseite ist gerade abgestutzt, während der Rand der gewölbten Ventralseite ziemlich tief eingebuchtet ist. Das Gehäuse ist durch Vermittlung eines ziemlich dicken, sehr kurzen drehrunden Stieles und einer nur wenig breiteren Haftplatte in die Einkerbungen

des Wirtstieres befestigt. Der Zwischenstiel ist rund, knotenartig verdickt, mit stark lichtbrechender Längsstreifung und befindet sich zwischen der äußeren und inneren Hülssenschicht. Die innere Schicht hat einen mehr oder minder ausgesprochenen wellenförmigen Verlauf und vereinigt sich erst nahe zum Rand mit der äußeren Hülle zu einer homogenen, stark lichtbrechenden, nach innen schwach verdickten Schicht. An den übrigen Stellen ist die Gehäusewand stark gekörnelt und scheint an der äußeren Oberfläche eine etwas schleimige Konsistenz zu besitzen, da vielfach kleine Detrituspartikelchen und sehr feine Sandkörnchen darankleben (Abb. 13).

Gewöhnlich sitzen zwei Tiere in einer Hülse. Sie haben einen sehr kurzen Innenstiel, der leicht übersehen werden kann. Die Tiere sind schlank trichterförmig und reichen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ über den Gehäuserand. Das untere Körperende ist meist etwas höckerig gerunzelt. Der Körper ist licht-graulich, ziemlich durchscheinend mit wenigen, ganz kleinen Nahrungsvakuolen. Die Pellicula ist sehr fein quergestreift. Der Peristomsaum ist nur wenig verdickt aber deutlich abgesetzt und nicht umgeschlagen. Der Diskus ist breit flach und etwas schief gestellt. Der adorale Wimperkranz ist sehr kräftig ausgebildet. Die pulsierende Vakuole befindet sich neben der Ausbuchtung des schraubenartig gebogenen Schlundes, der ziemlich kurz ist und kaum bis zum Ende des ersten Körperdrittels reicht. Der Kern ist lang bandartig.

Länge des Gehäuses ohne Stiel $65\ \mu$. Selten auf *Campanulariaceen* aus dem Aquarium.

Cothurnia subtilis sp. n. (Abb. 14).

Diese zarte Form (Abb. 14 a, b) fand sich zahlreich auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*. Sie besitzt morphologische Eigenschaften von *C. hofkeri*, *C. pedunculata* und *C. longipes*, kann aber mit keiner der aufgezählten drei Arten identifiziert werden.

Das Gehäuse entspricht in seinen Konturen vollkommen *C. hofkeri* KAHL. Eine Ausnahme bildet jedoch der bei der neuen Art immer vorhandene 10—15 μ lange Innenstiel. Auch der Außenstiel ist

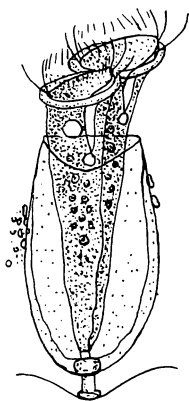


Abb. 13. *Cothurnia aplata* sp. n. mit zwei Individuen in einem Gehäuse. Auf der Oberfläche der Hülse feine Sandkörnchen und Detrituspartikelchen. Die innere Hülssenschicht fast vollkommen losgelöst. 600 $\times$.

immer länger, etwas biegsam und besitzt keine Haftscheibe wie *C. hofkeri*, sondern ist an seinem unteren Ende etwas knotenartig verdickt. Selten ist aber der Knoten etwas haftscheibenförmig abgeflacht.

Die bei Helgoland gefundene Art könnte auch mit *C. pedunculata* identifiziert werden, doch besitzt sie keinen hohlen Raum am Grunde des Gehäuses für den kleinen knotenförmigen Zwischenstiel. *C. longipes* kann, was die Konturen des Gehäuses anbelangt, ebenfalls nicht vollkommen mit *C. subtilis* identifiziert werden. Es besitzt nach der

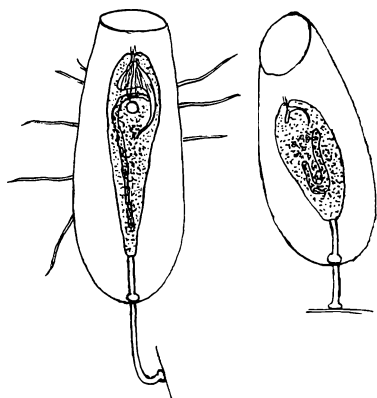


Abb. 14 a—b. *Cothurnia subtilis* sp. n. a normale Form mit pilzartigen Fäden an der Oberfläche des Gehäuses. b sehr seltene Form mit schräg abgestutztem Hülsenrand. Auffallend sind die immer sehr mageren Tiere und ihr äußerst dünner, bandartiger Kern. 600 $\times$.

Abbildung von KAHL (*C. pedunculata* var. *longipes*, Abb. 47 S. 770) ebenfalls keinen hohlen Raum, welcher Umstand die Trennung von *C. pedunculata* und die Aufstellung einer eigenen Art: *C. longipes* berechtigt. Das Gehäuse von *C. longipes* ist gegen den Rand etwas geschweift und der Rand selbst weniger verengt als bei der neuen Form und *C. hofkeri*. Auch ist der Stiel der Helgoländer Form kaum halb so lang als das Gehäuse (25—30 μ).

Unter ungefähr 50 Individuen der auf Abb. 14 a dargestellten normalen Form von *C. subtilis* fand sich ein Exemplar (Abb. 14 b), dessen Hülse sehr schwach reortortenartig gebogen und am Rande schräg abgestutzt war.

Die Weichteile des Tieres sind auffallend schlank und erwecken gewissermaßen den Anschein von Hungerformen. Vollkommen gestreckt, reichen sie kaum über den Rand des Gehäuses. Die genaue Form ist sehr schwer zu beobachten, da die Tiere äußerst deckglasempfindlich sind und sich sofort zusammenziehen. Sie sind trichterförmig gebaut und haben ein breites Peristom mit flachem Diskus. Die sehr kleine Pulsationsblase liegt unter dem Peristomsaum rechts vom Schlunde (am Bilde links). Der Kern ist lang, dünn und bandförmig.

Länge des farblosen, glashellen Gehäuses ohne Stiel 65—72 μ .

An der äußeren Wand des Gehäuses kleben häufig pilzartige Fäden.

Cothurnia inflecta sp. n. (Abb. 15).

In der ersten Hälfte August kam diese Art sehr zahlreich auf den im Helgoländer Aquarium befindlichen Grünalgen vor.

Das Gehäuse ist kaum merklich retortenartig gekrümmt, in der unteren Hälfte sanft wellenförmig. Die Mündung ist sehr deutlich einwärtsgebogen und hat einen äußerst feinen häutchenartigen Saum, der sich etwas über den einwärtsgebogenen Rand erhebt. Mitunter (selten) ist der einwärtsgebogene Rand derart schmal, daß er fast unsichtbar ist und es scheint, als würde die Gehäusewand allmählich dünner, bis sie ganz häutchenartig in unbestimmten Konturen endet. Das Gehäuse ist vollkommen farblos und glashell. Länge ohne Außenstiel 70 μ .

Das vollkommen gestreckte Infusor ragt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ hervor. Es ist verhältnismäßig dick, mit sehr fein gestreifter Pellicula. Das Protoplasma ist ganz licht-graulich, feingekörnelt, mit sehr vielen kleinen Nahrungsvakuolen. Der ziemlich enge Schlund erreicht nur das Ende des ersten Körperviertels. Der flache Diskus ist schiefgestellt, der Peristomsaum sehr dünn, nur etwas verdickt und schwach umgeschlagen. Cilien ziemlich lang und kräftig. Kern lang bandartig.

Das Tier sitzt auf einem drehrunden deutlichen Innenstiel. Der Zwischenstiel ist ein kleiner, runder, deutlich abgesetzter Knoten; dementsprechend ist auch der untere Hohlraum des Gehäuses eng. Der Außenstiel ist durchschnittlich 10 μ lang und mit Hilfe einer kleinen, etwas verdickten Haftplatte an das Substrat befestigt.

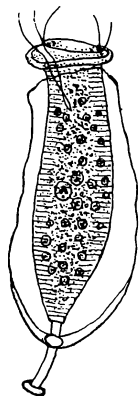


Abb. 15. *Cothurnia inflecta* sp. n. Gehäuse mit einwärtsgebogenem Rand. Kräftig ausgebildetes Infusor mit vielen Nahrungsvakuolen. 600 $\times$.

Cothurnia compressa CL. u. L. (Abb. 16).

Das Gehäuse der Helgoländer Form ist komprimiert, und besitzt etwas wellenförmig verlaufende Seitenwände. Die Länge beträgt 110 μ , die größte Breite 48—58 μ . Der Außenstiel sitzt auf einer breiten Haftplatte; er ist so kurz, daß er meist leicht übersehen werden kann. Der Zwischenstiel ist ein sehr großer, schwach abgeflachter Knoten; er befindet sich im unteren Hohlraum des Gehäuses. Die innere Hülsenschicht hat ebenfalls einen etwas welligen Verlauf und vereinigt sich mit der äußeren Hülsenschicht ungefähr am Ende des zweiten Drittels oder in der Mitte des Gehäuses. Sie ist sehr

deutlich sichtbar, da sie ziemlich dick und stark lichtbrechend ist. — Der Innenstiel ist bei der Helgoländer Form 16—18 μ lang, drehrund, wogegen er bei der typischen Form von CLAPARÈDE und LACHMANN vollständig zu fehlen scheint (Abb. 49) und auf der Abb. 50 in KAHL S. 770 nur ganz kurz, kaum angedeutet ist. Sehr häufig sitzen zwei Individuen am oberen Ende des Innenstieles. Der Innenstiel war aber nie, selbst am obersten Ende nicht geteilt.

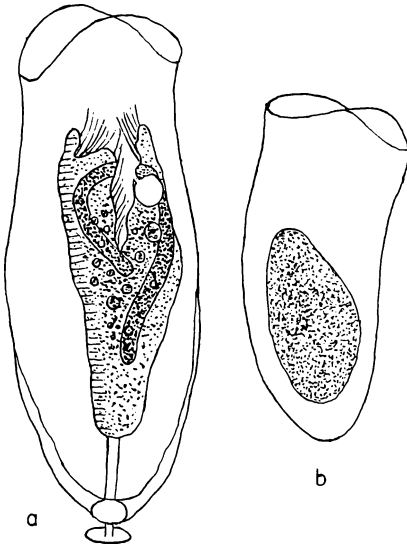


Abb. 16 a—b. *Cothurnia compressa* CL. u. L.
a Exemplar aus dem Austernteich. b freischwimmendes Exemplar aus dem Aquarium ohne Außenstiel und Hafplatte. In der Hülse die Überreste des abgestorbenen Tieres. Kleiner als die häufige Form aus dem Austernteich. 600 $\times$.

Der Körper der Tiere ist plump, unten breit abgestutzt. Die grob gestreifte Pellicula ist in kontrahiertem Zustand fein geringelt. CLAPARÈDE und LACHMANN sahen diese Art immer etwas kontrahiert. Auch auf Helgoland konnte sie nie in vollkommen ausgestrecktem Zustand beobachtet werden. Die Cilien des adoralen Kranzes und die Bewimperung des Schlundes ist kräftig ausgebildet. Das Protoplasma ist grau und grob gekörnelt. Die Nahrungsvakuolen sind auffallend klein und nicht sehr zahlreich. Sie waren mit feinem Detritus und scheinbar auch mit Bakterien angefüllt. Die pulsierende Blase mündet durch Vermittlung eines ziemlich engen, aber immer deutlich sichtbaren Kanals zwischen zwei Ausbuchtungen des Schlundes. Der Kern ist auf-

fallend lang und derb. Er bildet eine Schlinge um den Pharynx, etwas über der Mündung der Pulsationsblase und steigt dann noch bis zur Körpermitte hinab. Der längsgerichtete Teil des Kernes reicht fast bis zur Grenze des im unteren Körperteil sehr dicken Kortikalplasma.

Die Tiere fanden sich sehr zahlreich auf Detritus an versenkten Glasplatten im Austernteich. Selten erschienen wenige abgestorbene Exemplare einer kleineren Form (90—92 μ) zwischen Grünalgen im Aquarium. Bei diesen abgestorbenen Exemplaren fehlten sämtliche

Abschnitte des Stieles, doch ist es nicht wahrscheinlich, daß es sich hierbei um eine *Vaginicola* handelt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich bei dieser Art der Stiel nach dem Absterben des Tieres bald zersetzt oder löst, obzwar es seltsam und ungewohnt ist, daß die Weichteile des Tieres, deren Reste auf Abb. 16 b noch wohlbehalten sichtbar sind, den Stiel, der gewöhnlich noch lange seine Konsistenz beibehält, überdauern.

Cothurnia auriculata sp. n. (Abb. 17).

Diese eigenartige Form steht *C. gammari* PRECHT und *C. compressa* CL. u. L. am nächsten, ist aber mit diesen Arten sicher nicht identisch. Die Gestalt und Größe dieser Art ist sehr konstant und zeigt bei der auf Helgoland gefundenen Population gar keine Neigung zur Variabilität. Sie war sehr zahlreich auf *Cladophora* im Austernteich, sowie auf den ebenfalls dort versenkten Objektträgern zwischen Detrituspartikelchen zu finden.

Das Gehäuse ist glashell, farblos, schlank, mit etwas wellig verlaufenden Seitenwänden, unten leicht abgerundet. Der Halsabschnitt wird allmählich auf mehr als die Hälfte der größten Breite (von 50 auf 20 μ) verengt und übergeht — ähnlich wie bei *C. flexa* — in zwei ganz spitz endende lippen- bzw. ohrenartige Fortsätze, die ventral durch eine tiefere Einkerbung getrennt sind, als dorsal (Abb. 17 a—b). Das Gehäuse ist nicht retortenartig gekrümmt, wie *C. flexa*, sondern vollkommen gerade, nur dorsolateral etwas abgeflacht.

Das Infusor ragt nicht weit aus dem Gehäuse heraus (Abb. 17 b). Es besitzt einen wurstartig verdickten, nicht umgeschlagenen Peristomsaum, sehr kräftigen adoralen Cilienkranz und einen sehr weiten, ebenfalls mit kräftigen Cilien ausgekleideten Schlund. Der Körper ist farblos, ausnehmend fein gekörnelt, die Pellicula fein quergestreift.

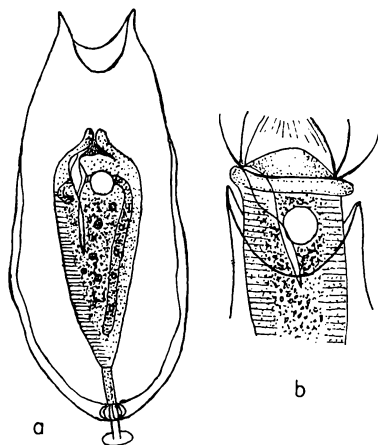


Abb. 17 a—b. *Cothurnia auriculata* sp. n. a etwas kontrahiertes Tier mit gut durchscheinendem Körper. Im langen bandartigen Kern zahlreiche runde Binnenkörperchen. b oberer Teil der Hülse mit völlig ausgestrecktem Infusor. a 600 $\times$, b 750 $\times$.

Die sich ablösenden Nahrungsvakuolen beiben eine Weile lang spindelförmig und runden sich erst während der Rotierung im Körper nach und nach ab. Der Diskus ist ziemlich hoch, etwas konisch. Der sehr lange, bandförmige Kern umschlingt mit seinem querliegenden oberen Ende den Pharynx in der Höhe der pulsierenden Vakuole und schließt zahlreiche sehr kleine runde Binnenkörperchen ein. Das Tier sitzt gewöhnlich einzeln, mitunter auch zu zweien auf einem 12–15 μ langen Innenstiel. Der Zwischenstiel ist knotenartig verdickt, etwas abgeflacht und weist eine stark lichtbrechende Längsstreifung auf.

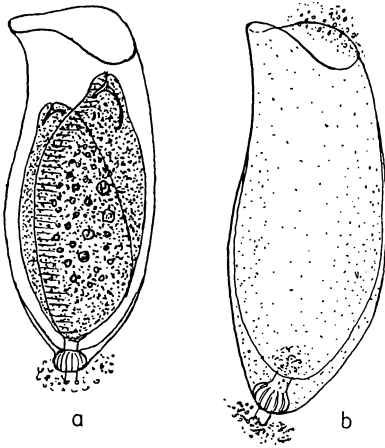


Abb. 18 a—b. *Cothurnia cyathiforme* sp. n. a Gehäuse mit zwei kontrahierten Tieren. b abgestorbenes, etwas retortenartig gekrümmtes Gehäuse. Letzteres stark gekörnelt, mit losgelöster Innenschicht. Der Zwischenstiel mit stark lichtbrechender Längsstreifung. 600 $\times$.

Der Außenstiel ist mitunter derart kurz, daß er leicht übersehen werden kann und endigt in einer mehr oder minder breiten farblosen Haftplatte, die bei den auf *Cladophora* sitzenden Exemplaren gut sichtbar ist, aber bei den übrigen tief im Detritus verankert ist. Die innere Schicht des Gehäuses verläuft ebenfalls etwas wellenförmig und verschmilzt erst am Anfang des oberen Drittels mit der äußeren Hülssenschicht.

Die Länge des Gehäuses mit den seitlichen ohrenförmigen Verlängerungen beträgt 145–150 μ .

Cothurnia cyathiforme sp. n. (Abb. 18).

Das Tier ist, was die Form des Gehäuses anbelangt, ebenfalls mit *C. compressa* nahe verwandt, doch ist das Gehäuse meist sehr schwach retortenartig gekrümmt und dorsoventral weniger abgeflacht als bei *C. compressa*. Das obere Ende des Gehäuses ist asymmetrisch, krugförmig gebaut (Abb. 18 a—b). Meist sitzen zwei derb gebaute Infusorien in einem Gehäuse, doch waren die von mir untersuchten Tiere derart deckglasempfindlich, daß sie sich sofort zusammenzogen und ausgestreckt nicht beobachtet werden konnten. Sie saßen auf einem kurzen Innenstiel. Auch der Außenstiel, mit dem sie im Detritus der im Austernteich versenkten Glasplatten verankert waren,

ist sehr kurz. Leider ist es nicht gelungen, die Gehäuse vom Detritus frei zu machen und so konnte eine höchstwahrscheinlich vorhandene Haftscheibe nicht festgestellt werden.

Das Gehäuse der lebenden Infusorien ist glashell; im abgestorbenen Zustand erscheint es mehr gekörnelt. Der Zwischenstiel ist ein großer, schwach abgeflachter Knoten, mit deutlicher, stark lichtbrechender Längsstreifung. Die innere Hülle läßt nur einen kleinen Hohlraum für den Innenstiel frei und ist an den übrigen Stellen fest an die äußere Schicht angeschmiegt. An abgestorbenen Exemplaren sieht man die innere Hülsschicht oft fast bis zum Rand losgelöst. Das untere Ende des Gehäuses kann mitunter derart verjüngt sein, daß es eng an den Zwischenstiel angeschmiegt verläuft und dadurch leicht den Anschein erweckt, als würde sich der knotenartig verdickte Zwischenstiel außerhalb des Gehäuses befinden (Abb. 18 a). Länge des Gehäuses 95–100 μ . Ziemlich zahlreich im Austernteich.

Cothurnia doliola sp. prov. (Abb. 19).

Auf einer im Austernteich versenkten Glasplatte fand sich zwischen Detritus und Diatomeen das guterhaltene Gehäuse der auf Abb. 19 dargestellten Form. Das obere Ende des Innenstieles, sowie das untere Ende des Außenstieles war etwas schleimig zersetzt und die Weichteile des Tieres bereits spurlos verschwunden.

Die Form des glashellen farblosen Gehäuses ist länglich oval, faßförmig, in der Mitte mit sehr regelmäßigen Querringen.

Die Mündung des Gehäuses ist rund und von einem breiten, sehr ausgesprochenen Querring umgeben. Der Innenstiel ist deutlich sichtbar, aber scheinbar auch bei guterhaltenen Formen nicht sehr lang. Die Innenschicht der Hülse ist nur im unteren Drittel des Gehäuses abgetrennt. Die Höhe des Hohlraumes wird durch den knotenartig verdickten Zwischenstiel eingenommen, der kaum merklich längsgestreift ist. Der Außenstiel scheint ebenfalls nur kurz zu sein.

Die Länge des Gehäuses beträgt ohne Stiel 75 μ .

Diese Form ist sehr charakteristisch und kann mit keiner der bisher bekannten Arten identifiziert werden. Da aber nur eine leere Hülse gefunden wurde und die Weichteile des Tieres unbekannt blieben, soll diese Form auf Grund dieser mangelhaften Beschreibung bis zu weiteren Nachforschungen nur provisorisch als Art benannt werden.

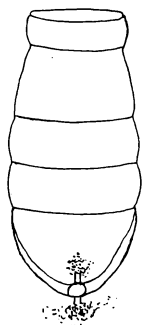


Abb. 19. *Cothurnia doliola* prov. sp. Am Ende des kurzen Innenstieles Plasma-rest des abgestorbenen Tieres. 600 $\times$.

Cothurnia maritima EHRENBURG? (Abb. 20).

Die auf Abb. 20 dargestellte Form kam nur in einem Exemplar auf einer Grünalge aus dem Helgoländer Aquarium vor. Sie erinnert an EHRENBURG'S *C. maritima* (KAHL, p. 770, Abb. 5), wovon sie jedoch immerhin bedeutende Unterschiede trennen.

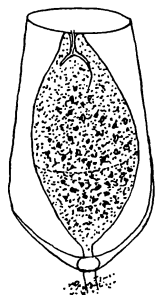


Abb. 20. *Cothurnia maritima* EHRBG.? Unten etwas konisch zugespitztes Gehäuse mit kontrahiertem Infusor. 600 $\times$.

Die Hülse des Helgoländer Tieres ist 65 μ lang, während EHRENBURG'S *C. maritima* nur 45 μ lang war. Noch wesentlicher ist der knotenförmige Zwischenstiel und der untere Hohlraum in der Hülse des Helgoländer Tieres. Der knotenförmige Zwischenstiel und der Hohlraum fehlt auch bei QUENNERSTEDTS etwas schlankeren Form (KAHL, p. 770, Abb. 6), sowie bei KAHL'S *C. maritima*? (p. 774, Abb. 10), während sie bei der auf Abb. 36 (p. 774) dargestellten *C. maritima*? KAHL vorhanden sind. Die Hülse der Letzteren besitzt eine stark wellig verlaufende Seitenwand. Sowohl meine Helgoländer Form, als die von KAHL angeführten und oben besprochenen Formen besitzen als gemeinsames morphologisches Merkmal, welches KAHL als Kriterium der Art anführt: das untere, etwas zugespitzt verlaufende Ende des Gehäuses. In den übrigen Merkmalen scheint die Art *C. maritima* äußerst variabel zu sein.

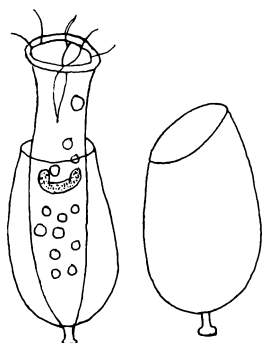
Cothurnia möbiusi (*C. maritima* MÖBIUS) *mihi*. (Abb. 21).

Abb. 21 a—b. *Cothurnia möbiusi mihi*. a nach der Originalzeichnung von MÖBIUS (*C. maritima*). b im Helgoländer Aquarium gefundene Hülse ohne Infusor. 600 $\times$.

Zwischen Grünalgen aus dem Aquarium fand sich ziemlich zahlreich eine von den oben angeführten Formen sehr abweichende *Cothurnia* (Abb. 21 b), die aber fast vollkommen mit der von MÖBIUS aus der Kieler Bucht unter dem Namen *C. maritima* beschriebenen Art (Abb. 21 a) übereinstimmt. Es waren jedesmal nur leere Hülse zu finden, so daß die Weichteile nicht mit den von MÖBIUS gezeichneten Tieren verglichen werden konnten. Die Tiere von MÖBIUS besaßen eigentümlicherweise einen kurzen, querliegenden, hufeisenförmigen Kern, wie es bei Cothurnien sonst kaum zu finden ist. Leider finden wir bei MÖBIUS keine Größenangabe.

Die auf Helgoland gefundenen Hülsen waren 50μ lang. Der Außenstiel ist ebenso, wie bei MÖBIUS sehr kurz, mit einer kleinen, verdickten Haftplatte. MÖBIUS zeichnete seine Tiere ohne den kurzen Innenstiel, der bei sämtlichen von KAHL als *C. maritima* angeführten Formen vorhanden war. Auch bei den von mir im Helgoländer Aquarium gefundenen Hülsen fehlte der Innenstiel, der selbst nach dem Absterben des Infusors gewöhnlich lange erhalten bleibt. Die von mir untersuchten Hülsen waren etwas schief abgestutzt, als die von MÖBIUS (Abb. 21 a—b).

Sowohl die Helgoländer, als die Form von MÖBIUS unterschieden sich außerdem auch dadurch von den oben erwähnten fünf Formen von *C. maritima*, daß das Gehäuse unten nicht zugespitzt, sondern rund, sogar etwas aufgetrieben war.

Wie KAHL auf S. 775 erwähnt, ist die von MÖBIUS unter dem Namen *C. maritima* beschriebene Kieler Form (Abb. 21 a) mit *C. innata* nahe verwandt. *C. innata* hat aber eine bedeutend längere und schlankere Hülse, die oben viel weiter ist als bei MÖBIUS, da sie unten nicht aufgetrieben, gleichmäßig schlank bleibt. Auch ist der Stiel bei *C. innata* viel länger und die Weichteile des Tieres bedeutend schlanker als sie MÖBIUS bei seiner *Cothurnia* gezeichnet hat. Der Kern ist zwar kurz, aber bandartig und längsgerichtet, im Gegensatz zur Abbildung von MÖBIUS, wo der Kern quer und hufeisenförmig dargestellt ist.

Auf Grund der oben besprochenen Unterschiede halte ich es für gerechtfertigt, diese Form von der Art *C. maritima* zu trennen und sie auch nicht mit *C. innata* zu identifizieren, sondern dieselbe als eigene Art, unter dem Namen *Cothurnia möbiusi* anzusprechen.

Cothurnia dubia sp. prov. (Abb. 22).

Die auf Abb. 22 a—c dargestellten Formen sind mit *C. möbiusi* und *C. innata* nahe verwandt. Die wichtigsten Unterschiede sind: der sehr schlanke Körper des Tieres, der lange, bandartige Kern, sowie der knotenförmige Zwischenstiel im unteren Hohlraum der Hülse. Es sind drei einander ziemlich ähnliche Formen, die sich eigentlich nur im oberen Rand des Gehäuses voneinander unterscheiden. Am abweichendsten ist a, am ähnlichsten sind sich b u. c. Trotzdem halte ich es nicht für gerechtfertigt, die drei Formen als verschiedene Arten voneinander zu trennen, sondern ich führe sie vorläufig, bis spätere Untersuchungen Klarheit bringen, als eine provisorische Art in die Literatur ein.

Die Hülsen sind schlank, zweimal so lang wie breit, unten abgerundet. Das vollkommen gestreckte Infusor ragt bei allen drei Formen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ über den Gehäuserand. Es ist sehr schlank trichterförmig, besitzt einen kurzen Schlund, sehr kleine Nahrungsvakuolen und einen langen, dünnen, bandartigen Kern. Da es äußerst deckglasempfindlich ist, kann es nur sehr schwer beobachtet werden. Das Peristom scheint etwas schief abgestutzt zu sein. Die Seiten-

wände von c waren etwas gewellt, doch scheint diese Eigenschaft bei manchen Meeres-Cothurnien auf Variabilität zu beruhen. Die innere Hülle des Gehäuses ist häufig kaum sichtbar und ist nur am Boden der Hülse von der äußeren Schicht abgetrennt, um dem kleinen knotenförmigen Zwischenstiel Platz zu geben. Die Länge des Außenstieles ist kaum veränderlich, sie beträgt maximal 10μ .

Die morphologischen Unterschiede beziehen sich also — wie bereits oben erwähnt — nur auf den oberen Rand bzw. auf die Mündung des Gehäuses. Fig. a besitzt ein schräg abgestutztes Gehäuse, das gegen den Rand etwas eingengt ist. Unter der Öffnung befindet sich keine Einschnürung, sondern die Seitenwände schließen sich mit sanfter Wölbung über die engere, etwas ovale Öffnung. Die Hülse ist nicht retortenartig gekrümmt, wie etwa die Gruppe der *C. recurva* usw., und besitzt auch keinen abgesetzten

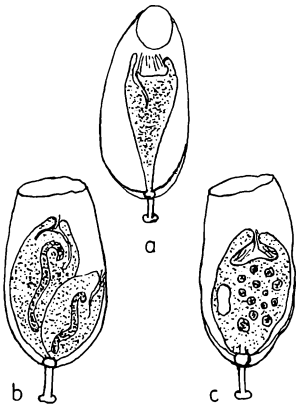


Abb. 22 a—c. *Cothurnia dubia* prov. sp. a Hülse mit verengtem Halsteil und etwas kontrahierten Infusor. b Hülse mit glatten Seitenwänden und unbestimmter Kontur des Randes; zwei kontrahierte Infusorien mit bandartigem Kern. c Hülse mit gewellten Seitenwänden, unbestimmtem Rand, einem, scheinbar auf kurzem Innenstiel sitzenden Infusor mit vielen kleinen Nahrungsvakuolen und einer unregelmäßigen Pulsationsblase. $600\times$.

Halsteil. Die Form hat weiters keinen Innenstiel und sitzt unmittelbar am kleinen knotenförmigen Zwischenstiel. Bei b und c scheint ein äußerst kurzer Innenstiel ausgebildet zu sein, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich hier nur um das stark verjüngte untere Ende des Tieres selbst handelt, über den sich das kontrahierte Tier in Form einer Querfalte legt. Das Gehäuse von b und c ist fast gerade abgestutzt. Der obere Rand ist mitunter sehr dünn und endigt oft in einer ganz unbestimmten Linie.

Die Länge der drei Hülsenformen ohne Stiel beträgt 50μ .

Die Form a und b war sehr zahlreich auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*, c fand sich nur ein einziges Mal auf einer Grünalge aus dem Aquarium.

Cothurnia recurva CL. u. L. (Abb. 23).

Diese Art war eine der häufigsten *Cothurnia*-Arten auf Helgoland. Sie war ziemlich häufig auf Copepoden im Aquarium. Noch zahlreicher fand sie sich jedoch im Augusta-Hafen. Dicht über dem schlickbedeckten Grund kam sie nur in einem Exemplar, ausnahmsweise auf einem Stückchen morschen Holzes vor, in den höheren, besser durchlüfteten Wasserschichten jedoch war sie regelmäßig auf den dort sehr zahlreichen Copepoden zu finden.

Die Mündung des Gehäuses ist kreisrund. Der Halsteil ist etwas mehr abgesetzt als an KAHLS Abbildungen. Der Stiel war meist ganz glatt, so wie ihn CLAPARÈDE und LACHMANN dargestellt haben, und nur ganz ausnahmsweise sehr schwach geringelt. Die Hülsen waren schwach durchscheinend und dunkelbraun.

Die Hülse war ohne Stiel 80—90 μ lang.

Gattung: *Pyxicola* KENT.

Pyxicola socialis GRUBER var. *longipes* var. n.
(Abb. 24).

Auf *Hydralmania falcata*, weniger häufig auf den Byssusfäden von *Mytilus edulis*, die beide aus dem Aquarium des Instituts stammten, fand sich selten, doch dann immer in großer Zahl *P. socialis*.

Das Gehäuse war kürzer (80 μ) als bei KAHL angegeben (100 μ) und der Stiel auffallend lang (Abb. 24). Seine Länge variierte ziemlich stark zwischen $1\frac{3}{4}$ und 3 mal die Länge des Gehäuses. Innerhalb einer und derselben Population war aber die Variabilität nicht so groß. Am längsten gestielt waren die auf *Hydralmania* gefundenen, häufigeren Exemplare, kürzer gestielt jene von *Mytilus*. Aus dem bedeutend selteneren Vorkommen der Tiere auf *Mytilus* könnte geschlossen werden, daß ihr eigentlich bevorzugtes Wirtstier *Hydralmania* sei und sie sich im Aquarium erst sekundär auch an *Mytilus* ansiedeln. Es ist nicht ausgeschlossen, daß mit dieser vermuteten sekundären Ansiedlung zum Teil auch die kürzere Ausbildung des Stieles zusammenhängt. Zwischen den verzweigten Ästen der *Hydralmania*-

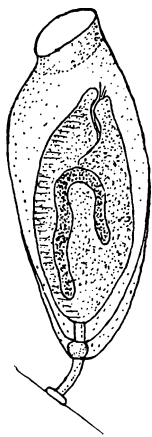


Abb. 23. *Cothurnia recurva* CL. u. L. mit Sublimat fixiert. Der Hals der Hülse kragenartig abgesetzt. Glatter Außenstiel. 600 $\times$.

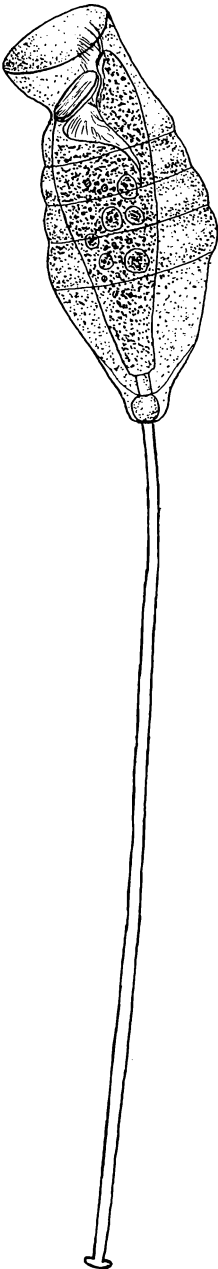


Abb. 24. *Pyxicola socialis*
GRUBER var. *longipes* var. n.
600 $\times$.

Stöcke wären die Tiere auf kurzen Stielen vollkommen verborgen und könnten daher mit ihrem verhältnismäßig schwachen Cilienkranz keine genügende Nahrungsmenge herbeistrudeln, während sie auf den glatten Byssusfäden von *Mytilus* selbst auf kürzerem Stiele frei in das umgebende Wasser hineinragen.

Sonst unterscheiden sich die auf Helgoland beobachteten Exemplare nur darin von GRUBERS Abbildung, daß sie einen kurzen knotenartig verdickten Zwischenstiel besitzen und daß sich die innere Hülsschicht nicht am oberen Ende des Innenstieles: am Ansatz des Tieres befindet, sondern an der Grenze des Zwischen- und des Innenstieles.

Ganz junge Tiere haben ein farbloses Gehäuse, das später gelblich und im Alter braun wird. Selten findet man auch zwei Tiere in einer Hülse.

Anhang.

Zur Frage von *Vorticella vaginata*
O. F. MÜLLER.

Diese Art steht als letzte in der langen Reihe der Vorticellen (KAHL 1935). Seit O. F. MÜLLERS im Jahre 1786 veröffentlichter Beschreibung wurde sie nach den Angaben von KAHL nicht wiedergefunden. NOLAND erklärt sie im Jahre 1935 für eine Tintinnoid.

Als ich auf Helgoland *Tintinnidium inquilinum* (Abb. 25 a) zum erstenmal sah, erweckten diese Tiere mit ihrem etwas kontrahierbaren Stiel und dem zarten adoralen Pectinellenkranz den Eindruck einer Peritriche und ich glaubte anfangs *Vorticella vaginata* O. F. MÜLLER vor mir zu haben.

Sie verlassen im Glasgefäß sehr bald ihre Hülse, so daß innerhalb weniger Stunden

nurmehr die leeren, sehr zarten Gehäuse zu finden sind, während die Tiere selbst im Plankton frei herumschwimmen. Sehr interessant ist es unter dem Mikroskop zu beobachten, wie die Tiere mit Spanneraupenbewegung das Gehäuse verlassen. Oft verbleiben sie in der Öffnung schwebend, so wie es MÜLLER bei *Vorticella vaginata* abgebildet hat (Abb. 25 b).

Das Gehäuse ist 90 μ lang und die Form etwas breiter, als die Hülse von *V. vaginata*, die sich gegen das untere Ende mit geraden Seitenwänden verengt. Bei *Tintinnidium inquilinum* ist die Hülse ungefähr bis zum Anfang des unteren Drittels fast gleichmäßig weit, um sich erst dort mit sanftem Bug zu verengen (Abb. 25 a). Sowohl die Form als die Größe der Hülsen war sehr konstant.

Trotz der angeführten Unterschiede in der Form der beiden Gehäuse und der mehr zylindrischen Form des Tieres, im Gegensatz zu der etwas glockig gezeichneten *V. vaginata*, glaube ich mit Sicherheit annehmen zu können, daß MÜLLERS *V. vaginata* keine Peritriche, sondern mit *Tintinnidium inquilinum* identisch oder zu mindest sehr nahe verwandt ist.

Das Tier war im August immer sehr selten. Zuerst fand es sich nur in einem Exemplar auf einem im Austernteich versenkten Objektträger, wurde aber später, als ich tagelang danach suchte, im Plankton des Austernteiches wiedergefunden.

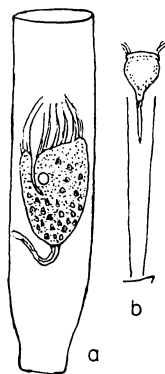


Abb. 25 a—b.
a *Tintinnidium inquilinum*, 600 $\times$;
b *Vorticella vaginata*
nach O. F. MÜLLER.

Literaturverzeichnis.

- CLAPARÉDE, E. u. J. LACHMANN (1858—61): Études sur les Infusoires et les Rhizopodes: Genève.
- ENTZ, G. sen. (1884): Über die Infusorien des Golfes von Neapel. Mitt. Zool. Stat. Neapel 5.
- GELEI, J. (1935): Das Exkretionsorgan der Protozoen, morphologisch, entwicklungsgeschichtlich und physiologisch betrachtet. Math. és Természettudományi Közl. (Math. Naturwiss. Mitt.) 37, 5.
- HAGMEIER, A. (1930): Die Besiedlung des Felsstrandes und der Klippen von Helgoland. I. Der Lebensraum. Wiss. Meeresunters., Abt. Helgoland, 15.
- HAMBURGER-BUDDENBROCK (1911): Nordische Ciliata. Nord. Plankton, Kiel.

- HENTSCHEL, E. (1916): Biologische Untersuchungen über den tierischen und pflanzlichen Bewuchs im Hamburger Hafen. Mitt. zool. Mus. **33**. 2. Beih. z. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. Hamburg.
- KAHL, A. (1935): Ciliata, in: Dahl's Tierwelt Deutschlands. Jena.
- KOLKOWITZ, R. u. M. MARSSON (1909): Ökologie der tierischen Saprobien. Internat. Rev. d. Hydrobiol. **2**.
- KOLKOWITZ, R. (1935): Pflanzenphysiologie. Jena.
- MÜLLER, O. F. (1786): Animalcula Infusoria. Kopenhagen u. Leipzig.
- MÖBIUS, K. (1888): Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. Arch. f. Natrg. **54**.
- NOLAND, L. E. and H. FINLEY (1931): Studies on Taxonomy of the Genus Vorticella. Trans. amer. Micr. Soc. **50**.
- PENARD, E. (1922): Études sur les Infusoires d'eau douce. Genève.
- PRECHT, H. (1935): Epizoen der Kieler Bucht. Nova acta Leopoldina. Neue Folge **3**, Nr. 15.
- SCHULZ, B. (1933): Einführung in die Hydrographie der Nord- und Ostsee, in: GRIMPE u. WAGLER: Tierwelt der Nord- und Ostsee. I.
- STILLER, J. (1937): Systylis hoffi (Peritricha) in den natronhaltigen Tümpeln des Szili-szék bei Szeged. Biol. Zbl. **57**.
- (1939): Die Peritrichenfauna der zwei Schwefelquellen bei Split (Spalato) in Lit.
- ZORELL (1935): Beiträge zur Hydrographie der Deutschen Bucht. Arch. d. Deutschen Seewarte **54**. Hamburg.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [92 1939](#)

Autor(en)/Author(s): Stiller Jolán

Artikel/Article: [Die Peritrichenfauna der Nordsee bei Helgoland. 415-452](#)