

stellen, von der sie nur durch den Grad der Spaltbarkeit ihrer Bindesubstanz in der Textur sich unterscheidet, und in ihr ein schlagendes Beispiel zu sehen, wie durch eine Schichtung nach verschiedenen Richtungen spaltbarer Lamellen der täuschende Schein eines faserigen Flechtwerks zu Stande kommt.

---

## Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien.

Von

N. LIEBERKÜHN.

(Hierzu Taf. IX., X. und XI.)

---

Dujardin berichtet in seinem Aufsätze über die Spongien (*Observations sur les éponges et en particulier sur la spongille. Annales des Sc. nat. Sér. II., Tome X., S. 6. 1838*), in welchem er darzuthun sucht, dass die äusseren Theile derselben aus Monaden, die inneren aus amöbenartigen Wesen bestehen, Folgendes:

„Ueberraschende Resultate, zu überraschend vielleicht, wurden mir geliefert durch eine fleischige, weissliche, halbdurchscheinende, etwas gelatinöse Bildung, welche dem Druck widersteht und Plaques bildet auf der Basis von *Laminaria palmata*, an den Küsten von Calvados. Ich hatte diese Bildung zuerst für eine der zusammengesetzten Ascidien gehalten, welche an eben dem Orte so gemein sind. Als ich dieselbe aber sorgfältig untersuchte, konnte ich darin weder eine Spur von Gewebe entdecken, noch Kalkkrystalle oder Spicula. Ich sah darin absolut nichts Anderes als fleischige, unregelmässige und graunlrte Kugeln von etwa  $\frac{1}{25}$  Mm., welche nach Verlauf einiger Zeit ziemlich dünne Fortsätze von höchstens  $\frac{1}{50}$  Mm. ausschickten und schliesslich von dehnbaren Fäden umgeben waren, die langsam ihre Form ver-

änderten. Diese Beobachtung zuerst im September gemacht, und dann im October wiederholt, liess mich an der thierischen Natur dieser Gebilde und an ihrer Verwandtschaft mit den Spongien nicht zweifeln. . . . Es ist vielleicht vorzeitig, einer Substanz einen Namen zu geben, welche so wenig zoologische Charactere bietet; wie jedoch alle spongiartigen Gebilde in diesem Falle sind und ihre Classification eine vollständige Reform erfordert, so möchte ich vorschlagen, unsern neuen Typus *Halisarca* zu nennen.“

Johnston stellt die *Halisarca* als besondere Gattung neben *Tethya*, *Halichondria*, *Spongilla* u. s. w. und führt als einzige Species *Halisarca Dujardini* an. Er fand sie ebenfalls an Laminarien und sah auf ihrer Oberfläche kleinere und grössere Flecke und ist der Ansicht, dass wenn letztere einige Verwandtschaft mit den Poren der wahren Spongien haben, die grösseren Flecke den Ausströmungslöchern entsprechen möchten. (British Sponges S. 192.)

Es geht aus Dujardins Beobachtungen zwar nicht hervor, dass das von ihm beschriebene Gebilde zu den Spongien gehört, weil er die Charactere der Spongien: die mikroskopischen verschliessbaren Löcher auf der äusseren Haut, die Wimperapparate, die Ausströmungsöffnungen nicht gefunden hat. Da jedoch wirklich Spongien existiren ohne Horn, Kalk- oder Kieselskelet und Dujardin solche wohl vor sich gehabt hat, so behalte ich den Namen *Halisarca* bei.

Ich fand *Halisarca* in Helgoland an der unteren Fläche von grossen Steinen, welche während der Ebbe entweder ganz frei von Wasser werden oder unmittelbar unter der Oberfläche desselben liegen. Sie bildet einen ein Paar Linien dicken Ueberzug von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll im grössten Durchmesser und hat eine runde oder unregelmässige Gestalt. Die Farbe ist weisslich grau und heller als der meisten anderen bekannten Schwämme. Auf der Oberfläche der undurchsichtigen Masse sieht man oft ein verzweigtes System von Streifen, die, zu einem oder wenigen grossen Stämmen vereint, in die etwas über die Oberfläche des Thieres hervorragende Ausflussröhre ausmünden, welche auch schon mit blossem

Auge zu erkennen ist. Zur weiteren Beobachtung eignen sich namentlich die kleineren Exemplare. Man kann dieselben mit einem Messer ohne bemerkbare Verletzung vom Steine ablösen; wirft man sie alsdann sogleich in ein Gefäss mit vielem Seewasser, so bleiben sie häufig am Leben. Es gelang bei wiederholtem Wechsel des Wassers sie mehre Tage lebend zu erhalten. Bisweilen bleiben sie in derselben Form, welche sie ursprünglich hatten, in anderen Fällen verändern sie dieselbe; sie werden fast kuglig oder eiförmig und sind von vielen tiefen Furchen durchzogen, welche ihnen eine warzige Oberfläche verleihen; die einzelnen Hervorragungen haben eine sehr verschiedene Grösse von  $\frac{1}{2}$  bis zu mehren Linien in der Breite. Bringt man eine solche Spongie in einen kleinen Glasnapf mit Seewasser und beobachtet sie bei schwacher Vergrösserung, so fällt zunächst die überall gleichmässig glatte Oberfläche ohne jede Hervorragung von Spicula oder Hornfasern auf, welche man sonst bei den Schwämmen wahrnimmt. Die Ausflussröhre hat fast ganz das Asehen wie bei den Spongillen und ist ebenso durchsichtig; nirgends ist sie von Nadeln oder Hornfasern gestützt. Wo sie aus dem Körper hervortritt, erblickt man zunächst unter der äusseren Haut äusserst kleine, runde, scharf begrenzte Flecken, welche auch an anderen durchscheinenden Stellen des Thieres in die Augen fallen; sie sind in so grossen Massen vorhanden, dass sie sich zu berühren und den Hauptbestandtheil des Körpers auszumachen scheinen; nur an einzelnen Stellen steht die durchsichtige äussere Haut so weit von ihnen ab, dass eine grosse Höhle zwischen ihr und dem Körperparenchym gebildet wird, in welches hin und wieder Kanäle hinführen. Aus der Ausflussröhre sieht man bisweilen kleine Körperchen hervortreten und weit fortgeschleudert werden; sie ähneln den Schleinstückchen, welche oft auch von den Spongillen ausgeworfen werden und auch aufgenommene Carminkörnchen beim Austritt umschliessen.

Bei denjenigen Exemplaren, welche nach der Ablösung von den Steinen sich nicht unregelmässig contrahiren, sondern die glatte Oberfläche beibehalten, sieht man, dass die

oben erwähnten Streifen Canäle sind, die, mit mehr oder weniger grossem Lumen versehen, zur Ausflussröhre hinführen und sich vorher zu einem oder einigen grösseren Canälen vereinigen.

Wenn man starke Vergrösserungen anwendet, was am zweckmässigsten so geschieht, dass das durch eine gefensterete Kappe geschützte Objectiv ins Wasser getaucht wird, ohne die Spongie zu berühren, so gewahrt man Folgendes: auf der ganzen äusseren Haut und auf dem röhrenförmigen Fortsatz stehen mehr oder weniger von einander entfernt kuglige oder ovale Conglomerate äusserst stark lichtbrechender Körnchen, wie Zellenkerne, in dem durchsichtigen, keine Structur zeigenden Gewebe. Die Contouren der in der Ausflussröhre endenden Haut sind ungleich schärfer und bestimmter, als an derselben Stelle bei den Spongillen; die Dicke ist verschieden, je nach dem Contractionszustande. Ueber die Haut hervorragende Nadeln oder Fasern finden sich nirgends vor. Zwischen den Körnchenconglomeraten erscheinen in den verschiedensten Entfernungen, von einander die Einströmungslöcher von kreisförmiger oder elliptischer Gestalt. Sie führen in die Körperhöhle ein, gerade so wie bei den Spongillen. Wenn die Spongie eine Zeit lang stark hin und her bewegt wird, oder bisweilen auch, ohne dass dies geschieht, schliessen sich die Oeffnungen äusserst langsam zu, um sich nach einiger Zeit wieder zu öffnen; es liess sich jedoch nicht entscheiden, ob es genau an derselben Stelle geschah, ob es also vorgebildete Oeffnungen sind oder nicht. Stellt man den Focus etwas tiefer auf die Substanz des Thieres ein, so treten die dicht an einander gedrängten Wimperapparate klar hervor. Sie sind meist von nahezu kugliger Gestalt und bestehen aus einer einfachen Lage von kleinen Wimperzellen, deren ziemlich lange Wimpern in das Innere des Hohlranns hineinragen. Sie sind öfters hinreichend durchsichtig, um die schwingende Bewegung der Fäden wahrnehmen zu lassen. An verschiedenen Stellen verlaufen auch, wie bei den Flussschwämmen, Canäle von mannichfaltigem Durchmesser aus der unter der äusseren Haut gelegenen Höhle in das

Innere des Körpers, deren Endigung ich bei dieser Abtheilung der Spongien nicht erkannte.

Die Halisarken setzen beim Zerreißen einen äusserst geringen Widerstand entgegen. Die Körpersubstanz zieht sich dabei öfters in lange durchsichtige Fäden wie zäher Schleim. Die kleinsten Stücke, welche man dabei erhält, besitzen noch nicht die Grösse der Spongillenzellen, zeigen aber dieselben Bewegungsphänomene, was bereits Dujardin beobachtet hat. Kerne und Kernkörper wurden noch nicht beobachtet. Viele enthielten schwach lichtbrechende Körnchen in ihrem Inneren, andere etwas kleinere, die vorhin erwähnten stark lichtbrechenden Körnchen. Die Wimperzellen, welche theils vereinzelt sind, theils in Gruppen zusammenhängen, setzen noch eine Zeit lang ihre Bewegungen fort.

### Die Hornspongien

sind lebend noch nicht genauer untersucht. Was darüber mitgetheilt ist, bezieht sich nur auf das Skelet. Johnston stellt die Existenz der Hornspongien ganz in Abrede und meint, dass sich überall Nadeln innerhalb der das Gerüst bildenden Fäden vorfinden. Die in seinem Werk unter der Gattung *Spongia* zusammen gestellten Arten haben in der That ein Skelet, das aus Hornfäden mit eingelagerten Kieselnadeln besteht. Das mikroskopische Verhalten beschreibt Bowerbank in den Transactions of the Microscopical Society of London. Vol. I. 1844 p. 32. Das Skelet besteht nach ihm bei *Spongia officinalis* aus einem Netzwerk von ziemlich gleich dicken Hornfäden, welche in ihrem Inneren keine Spur einer Höhlung zeigen. Auf ihrer Oberfläche befinden sich häufig feine, das Licht stark brechende Körnchen, welche die Anfänge der Gemmulae sein sollen. An einigen Stellen kommen längere nicht so vielfach anastomosirende Fibern vor, in deren Centrum hier und da Spicula von verschiedener Anzahl eingebettet sind. In einer anderen der *Spongia officinalis* äusserst ähnlichen Hornspongie beschreibt Bowerbank innerhalb der Hornfibern äusserst feine, mit selbständigen Wandungen versehene, vielfach verzweigte Röhren,

welche meist parallel der Axe der Hornfibern verlaufen. Innerhalb dieser Röhren sah Bowerbank öfters kleine Kügelchen, welche er für etwas den Blutkörperchen höherer Thiere Analoges erklärte. Sie hatten höchstens einen Durchmesser von  $\frac{1}{1500}$  Linie; der Diameter der sogenannten Gefässe betrug  $\frac{1}{935}$  Linie, während die Hornfibrer  $\frac{1}{59}$  Linie dick war. In demselben Aufsatz hestätigt Bowerbank die Existenz einer Hornspongie mit röhrenförmigen Fibern, welche Grant als *Spongia fistularis* beschrieben hatte. Eine besondere Gattung sollen nach Johnston diejenigen Hornschwämme bilden, welche innerhalb ihrer Fäden Sandtheilchen euthalten. Bowerbank hatte diese Erscheinung bereits hemerkt und die Körperchen als von aussen aufgenommen angesehen, so dass sie nichts den Kiesel- oder Kalknadeln Analoges wären, da diese von der Spongie selbst hervorgebracht würden.

Ehrenberg erkannte die Doppelbrechung der Hornfäden. Vergleiche Monatsberichte der Akad. 1848. Quekett beschreibt in seinen Lectures on Histology 1852 mehrere Arten Hornschwämme und bildet auch das Gerüst von *Spongia fistularis* ab, welche er zu einer besonderen Gattung unter dem Namen *Verongia* erhebt. Der Verfasser des den schweizerischen mikroskopischen Präparaten beigegebenen Textes erklärt die hornigen Fasern des Badeschwammes für die Verdauungsorgane, weil er in denselben Polythalamien-schaalen und ähnliche Körper fand, wie sie in den Verdauungsorganen der Holothurien vorkommen.

Das chemische Verhalten der Hornsubstanz der Schwämme ist von Crookewitt, Posselt, Vogel, Schlossberger und Anderen untersucht. Die älteren Untersuchungen kamen darauf hinaus, dass die Schwammsubstanz identisch sei mit dem eigenthümlichen Proteinstoff der Seide, bis neuerdings Schlossberger in dem Nickeloxydulammoniak ein spezifisches Reagenz auf Seide gefunden und vermittelst desselben gezeigt hat, dass beide von einander verschieden sind. Während sich nämlich die Seide in dem Nickeloxydulammoniak auflöst, ist die Faser der Schwämme darin unlöslich. (Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 108, Hft. 1, S. 62.)

Die nachfolgenden Arten der Hornschwämme sind von mir im verwichenen Herbst bei Venedig und Triest beobachtet worden. Die Bestimmung derselben hat grosse Schwierigkeiten, da die bisherigen Beschreibungen ohne Hülfe optischer Instrumente gemacht sind. Eine Zusammenstellung der häufig bei Venedig vorkommenden Spongiaceen findet sich in Georg von Martens Reise nach Venedig 2. Theil 1824, S. 534—538. Dieser Autor hatte die grosse Güte, mir Exemplare der von ihm bestimmten Schwämme zu übersenden; unter ihnen ist ein Hornschwamm, nämlich *Spongia tupha Pallas*.

Ich behalte für die Hornschwämme den Namen *Spongina* als Familiennamen bei; es sind mir his jetzt 2 Gattungen bekannt geworden. Zu der einen gehören der Badeschwamm und diejenigen Arten, deren Gerüst aus nahezu gleich dicken soliden hornigen Fäden besteht. Ich nenne sie *Spongia*. Die andere Gattung hat das charakteristische Merkmal, dass ihr Skelet ausser stärkeren Fibern zahllose äusserst feine geknüpft endigende Fäden enthält, welche von den Fibern auslaufen. Für diese Gattung schlage ich den Namen *Filifera* vor.

Von Martens beschreibt *Spongia tupha* folgendermassen: „eine unförmliche Masse überzieht die Steine im Grunde des Canals (Canale grande Venedigs); aus dieser steigen viele Aeste auf, welche zum Theil zugespitzt, zum Theil stumpf enden, die meisten aber wie abgeschnitten und etwas flach zusammengedrückt. Diese Aeste sind borstig oder rauh durch die Spitzen der Bündel von hornartigen Fäden, welche aus der Gallerte hervortreten und ihr eine knotige Oberfläche geben. Das Ganze ist weich wie Werg und hat einen starken, beinahe bisamähnlichen Geruch. Die Farbe ist die trockener Erde oder graugelblich. Der Schwamm ist zähe mit starken anastomosirenden Fibern, schlüpfrig, aber ohne einen Saft von anderer Farbe. Das Gerippe ist grob und sehr borstig.“

Um den Bau von *Spongia tupha* genauer beobachten zu können, befolgte ich die bei den Spongillen von mir angewandte Methode. Ich legte ausgeschnittene Stücke von etwa  $\frac{1}{2}$

Linie Dicke und einigen Linien Breite in einen Glasnapf, der auf den Tisch des Mikroskopes gestellt werden konnte, und brachte den Napf in ein grosses mit Seewasser gefülltes Gefäss. Schon am dritten Tage sassen einige Exemplare auf dem Glase fest. Sie erschienen dem blossen Auge als durchscheinende, nur in der Mitte undurchsichtige, mit einigen stumpfen Fortsätzen versehene, scheibenförmige Gallertstücke. Bei schwacher Vergrösserung sah man einige, das Licht stark brechende Fasern, welche sich netzförmig durch den inneren Theil des Körpers verbreiteten. An einigen Stellen ragten Spitzen der Fäden nach oben über den Körper der Spongie heraus. Der Rand des Körpers war von diesen Fäden frei. Es ist dies das Horngerüst. Sowohl am Rande des Körpers als auch in der Mitte desselben bemerkt man andere, meist viel dünnere, nach den Rändern zu gewöhnlich dünn anlaufende Streifen des weichen Körperparenchyms. Ueber den ganzen Körper hin erstreckt sich eine dünne Haut, welche in der kegelförmig sich erhebenden Mitte des Körpers von einer Oeffnung durchbrochen ist; es ist dies das Ausströmungsloch.

Bei stärkerer Vergrösserung nimmt man rings am Rande zahllose kleine kreisförmige oder elliptische Oeffnungen in der äusseren Haut wahr, welche den, bei den Spongillen von mir beschriebenen Einströmungslöchern entsprechen. Man erkennt jetzt, dass sowohl der in das Wasser hineinragende freie Theil der äusseren Haut, als auch der am Glase fest sitzende Theil derselben aus zelligen Gebilden besteht. Die in der Höhle zwischen beiden in grösseren oder geringeren Abständen von einander verlaufenden, öfters von der Mitte des Körpers deutlich bis zum Rande verlaufenden Parenchymbalken zeigen die gleiche Zusammensetzung, erscheinen aber dann bloss streifig, wenn die zelligen Gebilde sehr in der Längsrichtung ausgedehnt sind. Es ist hier schwierig zu sagen, wie weit die Grenzen der Zellen sich in der möglichst ausgedehnten vom Körper weit abstehenden äusseren Haut erstrecken. Man sieht kuglige, scheibenförmige, unregelmässige,



mit mehr oder weniger langen Fortsätzen versehenen Körperchen, die sich am besten mit manchen Formen der Bindegewebskörperchen des embryonalen Bindegewebes vergleichen liessen und sich wie diese in dem durchsichtigen Gewebe scharf absetzten. In einigen erkennt man einen deutlichen lichten Kern mit einem das Licht stärker brechenden Kernkörperchen. Rings um ersteren und oft auch in den Fortsätzen finden sich kleine das Licht stark brechende Körnchen. Wenn die äussere Haut sich contrahirt, indem z. B. ein stumpfer Fortsatz eingezogen wird, so erscheint der Körperperrand deutlich zellig: die Wandungen der einen Zelle gränzen unmittelbar an die der benachbarten, die ganze Haut wird dicker und verliert an Durchsichtigkeit. Bei manchen Contractionszuständen lassen sich weder Kerne noch Zellengränzen unterscheiden, in anderen sind die Zellen am Rande des Körpers vorwiegend nach einer Richtung ausgedehnt und stehen mit ihrer Längsachse fast senkrecht gegen die Peripherie. Gleichzeitig kamen eigenthümliche Zellenanhäufungen in einiger Entfernung vom Rande vor, in denen die Zellen dicht an einander gedrängt und deutlich abgegrenzt lagen, während in der Substanz zwischen den einzelnen Gruppen keine Zellengrenzen zu erkennen waren.

Die Wimperapparate wurden bei den untersuchten Exemplaren erst sichtbar mittelst Aufnahme von Karmin. Als solches dem Wasser zugesetzt wurde, in welchem sich die Spongie befand, wurde es durch die Poren eingesogen und gelangte durch die grosse Höhle unter der äusseren Haut schnell in die Wimperapparate, in denen es haften blieb. Die letzteren kamen nun in dem mittleren Theile des Körpers rings um die Ausflussöffnung zum Vorschein. Es wurden ihrer etwa 10 sichtbar; sie hatten eine nahezu kuglige Gestalt und waren weit grösser als die bei den Spongillen, indem sie ungefähr  $\frac{1}{10}$  Mm. im Durchmesser erreichten; sie setzten sich durch die rothe Farbe ihrer Wandungen bestimmt gegen das übrige Parenchym ab; einige lagen so dicht bei einander, dass sie sich zu berühren schienen, die anderen waren mehr oder weniger von einander entfernt. Nach Ver-

lauf einiger Stunden erschienen Karminkörnchen in dem aus der Ausflussöffnung strömenden Wasser und wurden, häufig von einer durchsichtigen schleimartigen Haut eingehüllt, mit grosser Heftigkeit ausgeworfen; sie gelangten aus den Wimperapparaten in einen unregelmässig gestalteten Hohlraum, welcher in die Ausflussöffnung ansmündete.

Die Contractionserscheinungen ähneln den bei den Spongillen beobachteten. Der ganze Körper dehnte sich sogleich nach der Festsetzung der Spongille nach allen Richtungen auf dem Glase aus. Die Bewegungen geschahen so langsam, dass die Substanz des Randes in einem Tage ungefähr um 1 Mm. fortrückte. Ebenso lange Zeit bedurfte es auch, ehe sie sich um ein gleiches Stück wieder zurückzog. Die Zellenbewegungen waren hierbei natürlich nicht direct sichtbar. Während dieser Bewegungen der äusseren Haut änderten auch die im Inneren liegenden Parenchymbalken vielfach ihre Gestalt; manche, die äusserst dünn waren, verdickten sich bis zu  $\frac{1}{10}$  Mm. durch die nachrückenden Zellenmassen; ihre Endigungen in der äusseren Haut breiteten sich innerhalb derselben aus und verflossen so mit ihr, dass die Abgrenzung nicht mehr sichtbar war. Die Zellen waren dabei meist so in die Länge gezogen, dass das Gewebe faserig erschien. An einigen Stellen verdünnten sich diese Parenchymbalken wieder; es gleiteten die Zellen zum grossen Theil nach der undurchsichtigen Mitte des Körpers zurück und es blieben nur dünne Fäden der Substanz übrig. Die Einströmungslöcher und die Ausströmungsöffnung schlossen sich zu wiederholten Malen, namentlich bei starken Erschütterungen des Glases; nur selten war die Bewegung hierbei direct sichtbar. Letzteres gilt auch von den dauernden Gestaltveränderungen in den mannichfaltigen Fortsätzen der oben beschriebenen zellenartigen Gebilde, welche wohl den von Busch bei Pigmentzellen der Frösche beschriebenen entsprechen.

Das zellige Gewebe von *Spongia tupa* ist weit schwieriger zerreissbar, als das der Spongillen. Unter den zerfaserten Theilen zeigten viele noch lange im Meerwasser andauernde Bewegungen; es liess sich nicht feststellen, in wie

weit man es mit unversehrten Zellen oder Stücken derselben zu thun hatte. Die Wimperzellen hängen beim Zerreißen oft zu mehreren zusammen; ganze Wimperapparate fanden sich dabei nicht vor. Die Bewegung der ziemlich langen Wimperhaare, deren jede Zelle eins besitzt, erlischt schnell.

Das Skelet der eben beschriebenen Spongie ist dadurch charakterisirt, dass die Maschen des Netzwerks eine sehr lang gezogene Form haben; es wird nämlich vorwiegend durch in der Längsrichtung verlaufende Fasern gebildet, die in weiten Abständen durch kurze Querfasern verbunden werden. Die Maschen sind meist so gross, dass sie leicht mit blossen Auge gesehen werden können, und ungleich grösser als die des Badeschwamms. Die grösste Dicke der Fasern beträgt  $\frac{1}{3}$  Mm., es kommen aber auch weit dünnere vor, bis zu  $\frac{1}{30}$  Mm.; ihre Endspitzen ragen bei der lebenden Spongie, meist noch von der äusseren Haut überzogen, kaum um  $\frac{1}{2}$  Mm. über die Körperoberfläche hervor und stehen auch etwa in derselben Entfernung von einander ab, jedoch bleibt sich dies nicht ganz gleich bei allen Exemplaren. Die meisten Fasern erscheinen dem blossen Auge weisslich, manche glas hell. Die ersteren sind mit fremden Körpern gefüllt. Betrachtet man sie unter dem Mikroskop, so erkennt man an den Rändern längsgestreifte, mehr oder weniger dicke Hornsubstanz, während in dem Inneren häufig dicht an einander gedrängte Körnchen liegen, die von Bowerbank, Quekett für Sandkörner erklärt worden sind; sie sehen denen äusserst ähnlich, welche auf dem Gehäuse vieler Diffugien vorkommen. Johnston hat aus der Anwesenheit solcher Körner ein Merkmal entlehnt, um eine besondere Gattung, *Dyseideia*, aufzustellen; es ist aber dies Kriterium dazu nicht ausreichend, da bei manchen Exemplaren derselben Art viele Fäden frei von den Körnchen sind und andererseits mir noch keine Hornspongie vorgekommen ist, wo sie sich nicht wenigstens in einzelnen Fasern vorfinden. Ihre Grösse erreicht bei *Spongia tupa*  $\frac{1}{20}$  Mm., doch kommen auch weit kleinere vor. Sie ragen häufig über den Rand der Fiber hinaus, freilich von Hornsubstanz umhüllt, und verleihen der Faser ein

höckeriges Ansehen. Johnston nimmt wohl mit Recht an, dass sie kein Product der Spongie sind, sondern nur von aussen hineinkommen. Es finden sich nämlich neben ihnen sicher von aussen eingedrungene Körper in grossen Massen vor z. B. Kieselnadeln und Kalknadeln verschiedener bekannter Schwammarten, Kalkgebilde aus der Haut von Echinodermen, Stücke von Polythalamienschaalen; Bacillarien u. s. w. Die sogenannten Sandkörner sind wirksam gegen polarisirtes Licht und lösen sich in Säuren leicht unter Aufbrausen auf; die Hornfaser erscheint alsdann voller Lücken, welche in ihrer Form den aufgelösten Körnern congruiren. Man findet die Körner so wie Bacillarien und andere fremde Körner häufig in dem zelligen Parenchym, namentlich auch in der äusseren Haut, wo sie rings von der gallertigen Substanz umschlossen liegen. Wie sie in die Hornfasern hineinkommen, ist nach den bisherigen Beobachtungen noch nicht festzustellen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Hornfasern mit dem Alter der Spongien dicker werden, was möglicherweise durch Anlagerung von ausgeschiedener Zellschubstanz geschieht. Bisweilen sieht man nämlich starke Fasern, welche nur am Rande solche fremde Körper führen, während das ganze Innere frei davon ist. Die Hornfasern von *Spongia tupa* zerfallen bei der Faserung mittelst Nadeln leicht in dünne durchsichtige Platten, die durch Faltung oft ein faseriges Ansehen annehmen.

#### Eine zweite Art

derselben Gattung kam mir während meines Aufenthaltes in Triest im vergangenen Herbst lebend zur Beobachtung. Sie ist nach den vorhandenen Hilfsmitteln nicht zu bestimmen. Sie lässt sich charakterisiren namentlich durch die Beschaffenheit des Skeletes. Sie kommt vor in knlgigen und unregelmässigen Klumpen, mit geringen fingerdicken Hervorragungen. Die Farbe der Oberfläche ist auffallend dunkel, fast schwarz; die des inneren Körperparenchyms hellgelb. Auf der Oberfläche zeigen sich in unregelmässigen Abständen Öffnungen von beinahe 2 Linien Durchmesser, welche die Enden eines vielfach verzweigten, den ganzen Schwamm

durchdringenden Canalsystems darstellen. Ueber die äussere Haut ragen die Endspitzen der Fibern bis zu einer Länge von  $\frac{1}{2}$  Linie hervor und stehen verschieden weit, nämlich  $\frac{1}{2}$  bis 2 Linien von einander ab. Die Maschen des Gerüstes sind weit grösser als die der vorigen Art; sie sind meist fast quadratisch und 1 bis 2 Linien weit. Die meisten Fasern sind glashell, etwas gelblich; manche zeigen in der Mitte einen dünnen, stark lichtbrechenden Streifen, der schon mit blossem Auge sichtbar ist und von kleinen Sandkörnern und anderen fremden Körpern herrührt, welche in weit geringerer Menge als bei *Spongia tupa* sich vorfinden. Die Dicke der Fasern erreicht  $\frac{1}{4}$  Mm. und bleibt sich auf lange Strecken gleich; an manchen Stellen kommen aber auch weit dünnere Fasern vor. Bei starker Vergrösserung zeigen die Fasern eine deutliche Längsstreifung, welche sich gleichmässig über die ganze Faser erstreckt, nur in der Mitte findet sich in der Regel ein dünner Streifen vor, welcher fast zellig erscheint und an den Stellen, wo von einer Faser ein Zweig abgeht, sich gewöhnlich zu einem Dreieck ausbreitet. In manchen Fällen reichen die in den Fasern abgelagerten Kalkkörner bis in letzteres hinein. Die Fasern sind äusserst schwer zerreisslich und haben auf Durchschnitten einen fast concentrischen Bau, welcher die Ursache der Längsstreifung zu sein scheint. Auch das Körperparenchym ist schwer zerreisslich, man kann ziemlich grosse Stücke der äusseren Haut im Zusammenhang ablösen. Wenn man ein solches zerfasert, so erhält man sich noch eine Zeit lang bewegende Stücke, wie sie von anderen Schwämmen bereits beschrieben sind. In wenigen derselben fand sich ein kernartiges Gebilde, in vielen ein dunkles Pigment vor. Die Bewegungen der vereinzelt Wimperzellen erlöschen schnell in Seewasser.

#### Ein dritte Art

der Hornspongien, welche ich lebend aus dem adriatischen Meere bei Triest erhielt, lässt sich ebenfalls nicht nach den vorhandenen Werken bestimmen. Es kamen faustgrosse Exemplare zur Beobachtung; sie zeichnen sich durch eine äusserst unregelmässige Oberfläche aus, welche, um sie mit

etwas Bekanntem zu vergleichen, einer Anzahl dichtstehender Hahnenkämme ähnelt. Eine hahnenkammartige Hervorragung trägt wieder eine unbestimmte Menge zackiger Firsten, welche ungefähr 1 bis 2 Linien von einander abstehen und noch nicht 1 Linie hoch sind. Die Firsten sind von zweien Seiten plattgedrückt, nach Art der Rosendornen, und ungefähr  $\frac{1}{2}$  Linie hoch. Die thierische Substanz überzog gleichförmig den grössten Theil des Schwammes und verleiht demselben eine gelblich graue Farbe. Nur an einzelnen Stellen und zwar da, wo der Stamm auf Steinen aufgesessen hatte, fehlte dieselbe und lag das Horngerüst frei zu Tage. Es bildet ein äusserst unregelmässiges Netzwerk, dessen Maschen die mannichfaltigsten Formen darbieten; viele sind so gross, dass man sie leicht mit blossem Auge erkennt, indem sie einen grössten Durchmesser von mehr als einer Linie erreichen; dazwischen liegen wieder andere, welche man nur schwierig ohne optische Instrumente erkennt. Die Dicke der sie bildenden Fasern ist ebenso verschieden; die dicksten erreichen etwa  $\frac{1}{8}$  Mm., die feinsten messen ungefähr  $\frac{1}{200}$  Mm.; es bilden aber keineswegs die dicken Fasern die grossen, und die dünnen die kleineren Maschen des Netzwerks, sondern dünne Fasern machen Maschen von 1 Linie in der grössten Ausdehnung und starke Fasern laufen oft so dicht neben einander her, dass sie sich fast berühren und die sie verbindenden Fasern so kurz sind, dass man nur eine einzige, mit Löchern versehene, Faser vor sich zu haben glaubt. Die meisten Fasern sind undurchsichtig und grau oder roth gefärbt. Diese Farben rühren von den innerhalb der Hornfäden liegenden fremden Körpern her. Wenn man nämlich die Fäden mit dem Mikroskop untersucht, so findet man darin die verschiedensten Gegenstände eingeschlossen, namentlich die schon bei *Spongia tupa* aufgezählten Kalkkörner, Bacillarienschaalen, Polythalamischalen, ganze und zerbrochene Kieselnadeln verschiedener Schwammarten und vor allen eine rothe Alge, welche bei einigen Exemplaren fast alle Fasern durchdringt und die Ursache der rothen Farbe derselben wird. Die Anordnung des Horngerüsts ist

dieselbe, mögen Algenfäden darin vorkommen oder nicht. Herr Alexander Braun hatte die Güte mir mitzutheilen, dass die Alge wohl zu den Florideen gehören möchte, dass aber eine mit der vorhandenen Verzweigung nicht bekannt sei; Hr. Dr. Pringsheim theilte letztere Ansicht und hielt es für wahrscheinlich, dass es sich um die bisher zu den Florideen gestellte Gattung *Callithamnia* handle, welche dadurch von allen anderen Florideen abweicht, dass sie aus Fäden besteht, wie sie bei den Süßwasseralgen vorkommen; darnach würde einzig und allein die Spongie die Art der Verästelung bestimmen und die Alge dieser nur folgen. Manche der Hornfasern sind von Algenfäden so dicht angefüllt, dass nur am äusseren Rande eine äusserst dünne Lage durchsichtiger Hornsubstanz am Rande sichtbar ist; in anderen Fällen stehen die Algenfäden so weit auseinander, dass man zwischen ihnen die Hornsubstanz, welche sie zusammenhält, erkennt; bisweilen liegen neben den Algenfäden auch noch kleine Kalkkörner. Nicht selten enthalten die Hornfasern gar keine fremde Substanzen; sie sind dann ganz durchsichtig und zeigen eine regelmässige Längsstreifung. Merkwürdig ist das Verhalten derselben in den über die Oberfläche des Körpers hinausragenden Spitzen; die fast cylindrische, öfters durch die darin enthaltenen fremden Körper höckerige Faser, läuft in eine oder mehrere dünne, ganz unregelmässig gestaltete Platten aus, die eine grosse Masse von Kieselnadeln, Kalkkörnern enthalten und schliesslich so zart werden, dass man nur Anhäufungen von Nadeln und Körnern vor sich zu haben glaubt, und in der That gelingt es bei manchen der letzteren durchaus nicht, noch darüber fortlaufende Hornmasse zu erkennen.

Das Skelet ist, wie überhaupt der ganze Schwamm, leicht zerreisslich. Unter den abgerissenen Stücken finden sich grössere, welche eine scharfe Contour haben und eine Art von zelligem Gefüge erkennen lassen. Die kleineren Stücke enthalten meist einige stärker und schwächer lichtbrechende Körner in ihrem Inneren und zeigen die gewöhnlichen Bewe-

gungen. Die Schwingungen der Wimperzellen erlöschen schnell im Seewasser.

Von den eigentlichen Badeschwämmen, *Spongia officinalis*, kam im Meere bei Triest kein Exemplar vor; es stand mir nur ein in Spiritus aufbewahrtes vom hiesigen Museum zur Verfügung; die Weichtheile desselben befinden sich jedoch in einem zur Untersuchung nicht mehr geeigneten Zustande. Das Skelet liegt an den meisten Stellen frei zu Tage und hat ganz das bekannte Aussehn; seine Fasern sind weit dünner als die der vorher beschriebenen Hornspongien und weichen in ihrer Dicke weit weniger von einander ab. Charakteristisch sind die auf der Oberfläche hervorragenden, auch bei den in Gebrauch befindlichen Schwämmen noch vorhandenen mit blossen Augen schon sichtbaren Spitzen; es sind dies nämlich die Enden der Hornfasern, welche hier in grosser Anzahl öfters bis zu 10 kegelförmig zusammenlaufen, theilweise sich etwas verdünnend. Die Substanz der Spitze weicht von der der gewöhnlichen Faser in ihrem Aussehen ab; sie ist rauher, enthält überwiegend fremde Körper z. B. Kieselnadeln verschiedener Arten von *Halichondria*, ganz und in Bruchstücken, welche sonst in den Fasern nur selten vorkommen. Unter den an der Spitze auslaufenden und sich hier in der Substanz derselben verlierenden Fasern zeichnet sich eine durch ihre erhebliche Dicke und unregelmässiger Oberfläche aus; es ist dies diejenige, von der die äusserste Spitze nur das Ende bildet; sie lässt sich weit in das Innere des Skeletes hinein verfolgen. An dem unteren Theile des Schwammes, womit er festsass, hat er eine fast rothgelbe Farbe; es sind hier die Fasern mit vielen kleinen, stark lichtbrechenden, gelblichen Körnern belegt, welche an manchen Stellen so dicht liegen, dass sie sich unter einander berühren, an anderen aber nur vereinzelt vorkommen. Sie liegen fast durchweg in der äussersten Schicht der soliden Fasern, was beim Zerreißen des Skeletes in kleine Stücke bisweilen dadurch klar wird, dass nur die äussere von diesen Körnern durchsetzte Schicht einer Faser wie eine Hülse zurückbleibt, während der innere Theil herausgerissen ist.



Gewöhnlich gehen die Fasern continuirlich ohne Andeutung einer Abgrenzung in einander über, nur an diesen gelben Fasern fand ich es zuweilen anders. Es verlief nämlich die eine Faser nicht in der anderen, sondern breitete sich kurz vor ihrer Vereinigung um den mehrfachen Durchmesser aus, und setzte sich so gegen die andere ab, dass man die scharfe Contour der letzteren deutlich an der Ansatzstelle weiter verlaufen sah, was namentlich durch die weit grössere Menge ihrer Körnchen um so deutlicher hervortrat. Ueber die Bedeutung der Körnchen liess sich Nichts ermitteln. Beobachtet und abgebildet sind sie auch schon von Bowerbank.

Bemerkenswerth ist noch das Verhalten der Fasern gegen Salpetersäure; wenn sie einige Zeit in solcher liegen, so werden sie ihrer Elasticität verlustig; von manchen findet man nur noch eine äussere Hülle vor, die das Licht weit schwächer bricht und sich beliebig in Falten legt; an einzelnen Stellen sind cylindrische Stücke des Inhalts zurück geblieben, die das Licht weit stärker brechen und eine dunkelgelbe Farbe besitzen.

Die oben erwähnten kegelförmigen Spitzen der Oberfläche sind nicht die ausschliesslichen Endigungen der Hornfasern; im Inneren des Skelets läuft öfters eine einzelne Faser frei aus, sich allmählig zuspitzend.

### Die Filiferen.

Auf dem hiesigen Museum befinden sich 2 Arten derselben in Spiritus. Die eine bildet kuglige Massen von etwa 2 Zoll Durchmesser. Die Oberfläche ist mit kleinen Erhabenheiten von warziger Form besetzt. Die Grundflächen der Warzen berühren einander und haben einen Durchmesser von 2 Linien; ihre Höhe beträgt nahezu eine Linie. An ihrer Spitze ragt eine, 2 oder drei 3 Endigungen der starken Hornfasern hervor. Schneidet man ein Stück des Schwamms unterhalb der Warzen ab, so erkennt man, dass von den Warzen aus Bündel starker Hornfasern in das Innere des Körpers eindringen; zwischen solchen Bündeln breiten sich die von ihnen ausgehenden, äusserst feinen Fäden aus, welche

einen so dichten Filz bilden, dass man eine continuirliche Haut wahrzunehmen glaubt. An einzelnen Stellen erscheint die Oberfläche mit einem äusserst feinmaschigen, mit blossem Auge sichtbaren Netz überzogen; es rührt dies von Kalkkörnchen und anderen kleinen Körpern her, die im Verlauf der Züge der feinen Fasern liegen. Hin und wieder finden sich auf der Oberfläche Löcher, die in ein den ganzen Schwamm durchziehendes Canalsystem führen. Die starken Hornfäden unterscheidet man noch bequem mit blossem Auge, unter dem Mikroskop erscheinen sie deutlich gestreift und zeigen an vielen Stellen fremde Körperchen z. B. Kalkkörner, Kieselsterne von Tethyen, Bruchstücke von Kieselnadeln. Sie bilden ein unregelmässiges Netzwerk, in welchem die Maschen meist sehr lang gezogen sind. Oft finden sich neben starken Fasern auch sehr dünne. Von diesem gröberen Fasersystem aus verlaufen die feinen für diese Gattung charakteristischen geknöpften Hornfäden. Es gelingt nur schwierig, einen solchen seiner ganzen Länge nach in Verbindung mit der dicken Faser zu beobachten. Das Knöpfchen am Ende des Fadens ist gewöhnlich kugelig und geht die Substanz des Fadens continuirlich in die Kugel über. Die Dicke des cylindrischen Fadens beträgt ungefähr  $\frac{1}{400}$  Mm.; der Durchmesser der Kugel etwa 3 mal so viel. Bisweilen treffen 2 bis 4 Fäden in einer solchen Kugel oder in einem etwas unregelmässig gestalteten Körper zusammen. Die feinen Fäden verlaufen im Gewebe des Schwammes meist zu grossen Bündeln vereint und kreuzen sich namentlich auf der Oberfläche ziemlich regelmässig mit anderen Bündeln. In dem zelligen Gewebe liegen sie eingebettet wie sonst die Kiesel- oder Kalknadeln. Wenn man ein Stück Schwamm zerfasert, so verschlingen sie sich mannigfaltig unter einander. Behandelt man sie mit Salpetersäure, so wird ihre sonst glatte Oberfläche unregelmässig querverunzelt; eine dünne äussere Schicht löst sich ab und schliesslich wird auch der zurückbleibende dünnere Faden aufgelöst. Ich schlage für diese Art den Namen *Filifera verrucosa* vor. Sie stammt aus Westindien.

## Eine zweite Art,

deren Heimath nicht angegeben ist, sieht dem gewöhnlichen Badeschwamm äusserst ähnlich und bildet eben solche unregelmässige Massen. Charakteristisch für dieselbe ist besonders das Verhalten der Oberfläche. Es ragen nämlich in Abständen von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Linien kleine, noch nicht  $\frac{1}{2}$  Linie hohe Spitzen heraus, welche alle durch dünne Wälle mit einander verbunden sind und der Oberfläche ein flach-wabenartiges Aussehen verleihen. An einzelnen Stellen treten grössere oder kleinere Löcher auf, welche in das innere Canal-system führen. Solche Canäle sind oft nur durch dünne Scheidewände von einander getrennt, welche meist ausschliesslich aus den feinen geknüpften Fäden und Gallertsubstanz bestehen. Dasselbe gilt auch von denjenigen Theilen der Oberfläche, welche zwischen den kleinen Hervorragungen liegen und die Grundfläche der Waben bilden. An manchen Theilen hat der Schwamm eine braunrothe Farbe, welche von äusserst feinen in den geknüpften Fäden abgelagerten braunen Körnchen herrührt, eine Erscheinung, von der schon bei der Beschreibung des Horngewebes des Badeschwammes gesprochen ist. Ich nenne diese Species *Filifera favosa*.

## Die Kalkspongien.

Dass es Spongien giebt, deren Skelet von Kalknadeln gebildet wird, hat zuerst Grant behauptet; er fand, dass sich solche Spicula in verdünnter Salpetersäure unter Aufbrausen lösen (The Edinburgh new philosophical Journal. 1826. p. 166—170). In seinen ersten Arbeiten behielt Grant die bis dahin gebräuchlichen Namen bei; es waren namentlich *Spongia compressa Fabr.* sive *Spongia foliacea Montague*, ferner *Spongia complicata Mont.*, endlich *Spongia coronata Ellis*. Später erhob Grant die Kalkspongien zu einer eigenen Gattung und nannte sie *Leucalia* (in der Edinburgher Encyclopaedia XVIII. p. 844) und *Leuconia* (in seinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie). Fleming legte ihnen den Namen *Grantia* bei (British Animals 524), Blainville *Caleispongia* (Manuel d'actinologie p. 530).

Johnston behält in seinem Werke über die britischen Spongien den Namen *Grantia* bei und giebt folgende Beschreibung: spongiae plerumque albicantes minutissime porosae nec vi resiliendi praeditae, e spiculis calcareis multiformibus in membrana gelatinosa contextae; oeculis rotundis planis. Unter dieser Gattung sind 8 Species aufgeführt und sind dieselben nach der Körpergestalt, welche eiförmig, cylindrisch, blattförmig oder unregelmässig verzweigt sein kann, und nach der Form und Lagerung der Nadeln gebildet.

Ich beobachtete 2 Arten lebend aus der Nordsee von Helgoland und im adriatischen Meere bei Triest, und eine dritte Art in getrocknetem Zustande. Die eine Art stimmt mit *Grantia ciliata* überein. Johnston beschreibt sie so: simplex tubulosa conico-flexuosa vel ovata muricata, apice spiculis erectis vitreis ciliato. In einer Anmerkung fügt er hinzu, dass dieselbe Spongie, wenn sie nach einiger Zeit sich im Wasser zu zersetzen beginnt, unregelmässig angeordnete Erhabenheiten auf ihrer Oberfläche zeige, welche ihr das Ansehen eines Tannenzapfens geben; die Erhabenheiten ragen mit ihrer Spitze nach der Ausflussöffnung hin. Diese Eigenschaften treffen für die lebend von mir beobachtete Art zu, ausserdem aber auch für die im getrockneten Zustande, nur dass ich über letztere nicht feststellen kann, ob sie unter den erwähnten Umständen einem Tannenzapfen ähnlich sehen mag. Es reichen mithin die von Johnston angegebenen Merkmale zur Charakteristik seiner Species nicht hin, da sie auf 2 Species zugleich passen, denn dass die von mir getrocknet beobachtete Art wirklich eine besondere Art bildet, daran ist kein Zweifel, weil die Nadeln sich ganz anders verhalten; sie sind theils weit grösser, theils haben sie eine andere Form; es müssen zur Artbestimmung jedenfalls die Form- und Grössenverhältnisse der Nadeln mehr berücksichtigt werden, als bisher geschehen ist. Es möchte wohl am übersichtlichsten sein, aus den Kalkspongien 2 Gattungen zu bilden, zu deren einer die unregelmässig verästelten Formen zu rechnen wären, während zu der anderen die eine einfache Spindel oder einen Kegel bildenden gehörten. Für die erstere Gattung

schlage ich den Namen *Grantia* vor, für die anderen den Namen *Sycon*, mit welchem bereits Risso dieselbe Form belegte.

*Grantia ciliata* Johnst. sive *Sycon ciliatum* wurde bei Helgoland nur in einer Tiefe von 30 Fuss gefunden und an Steinen sitzend mittelst eines Schleppnetzes aus dem Wasser hervorgezogen. Bei Triest fand sie sich in grosser Menge an den Brettern einer Badeanstalt im Hafen etwa 1 Fuss unter dem Wasser; die grössten Exemplare hatten fast die Länge von einem Zoll und waren 3 bis 4 Linien dick. In ihrer Gestalt gleichen sie einander vollständig und ist dieselbe so wenig schwankend, wie sonst bei keinem der bekannten Schwämme. Sie sind drehrund und nehmen nach der Ansatzstelle zu erheblich und an dem oberen Ende hin etwas an Durchmesser ab. Am oberen Ende findet sich ein fast wie Asbest glänzender Kranz von Nadeln; welche weit über das Körperparenchym hinausragen. Durch die vom Nadelkranz begrenzte Oeffnung sieht man in eine Höhle, welche sich herunter bis zur Stelle, womit sich die Spongie auheftet, erstreckt. Wenn man die charakteristische, sogleich zu beschreibende Form und die Grösse der Nadeln dazu nimmt, so ist diese Species leicht und mit Sicherheit zu bestimmen.

Die von mir beobachtete verästelte Form der Kalkspongien lässt sich unter keine der von Johnston geschilderten Species bringen, in mancher Beziehung stimmt sie mit *Grantia botryoides* überein, aber in dem Verhalten der Nadeln weicht sie ab. Es heisst von *Grantia botryoides* bei Johnston: ramosissima alba varie implexa, ramis incertis tubulosis subvillosis, apicibus apertis; spiculis trifureatis. Dreistrahlige Nadeln kommen bei den von mir bei Helgoland und Triest gefundenen auch vor, ausserdem aber noch gerade. Die grössten Exemplare, welche ich sah, hatten in ihren Röhren einen Durchmesser von nur etwa 2 Linien, der ganze vielfach verzweigte Körper nahm mit seiner Basis höchstens einen Raum von etwa 1 Quadratzoll ein; bei Helgoland fand ich sie während der Ebbe an der unteren Fläche von Steinen,

welche aus dem Wasser emporrugten; bei Triest kamen sie gleichfalls an den Brettern der Badeanstalt vor.

Auf den Bau der Kalkspongien findet nach den Angaben Grant's und der übrigen Forscher Alles die Anwendung, was über die Spongien überhaupt ausgesagt ist; auch von den Grantien werden Ein- und Ausströmungserscheinungen erwähnt mittelst Poren an bestimmten oder veränderlichen Stellen ihres Körpers, und ebenso sind bei ihnen Wimpern gefunden. Ja die schon in meinem letzten Aufsatz citirte, zuerst von Dobie und später von Bowerbank angestellte Beobachtung über Wimpern im Inneren des Körpers ist an einer Grantie gemacht. Bowerbank suchte an Längs- und Querschnitten die Wimpern auf; obgleich Schnitte wegen der weichen Masse des Körpers schwer zu führen sind, so gelang es ihm doch endlich, Hohlräume zu öffnen und die sie auskleidenden Zellen zu sehen, unter denen hin und wieder eine zu wimpern schien; indessen konnte Bowerbank nicht sicher entscheiden, ob das Wimperhaar von den Zellen selbst oder dazwischen entsprang.

In meinen früheren Arbeiten habe ich die von mir zuerst beschriebenen mikroskopischen Einströmungslöcher Poren genannt. Es sind diese etwas ganz anderes als was Grant so genannt hat und woraus er Veranlassung nahm, die Abtheilung der Spongiaceen mit dem Namen der Poriferen zu belegen. Eine Grant'sche Pore ist nicht ein Einströmungslöcher, sondern eine durch das Gerüst gebildete vom Parenchym überzogene Lücke. Grant sagt: die fleischige Substanz kleide die Poren aus; ferner erklärt er wörtlich: „die äussere Oberfläche der Spongille ist, wie bei den Meeresschwämmen, mit zahllosen offenen Poren bedeckt, welche in das Innere hineinführen. Diese Poren sind schon von Linnaeus und Gmelin bei zwei Species erwähnt, *Spongilla fluviatilis* und *lacustris*. Auf der Oberfläche einer Spongille sind sie sichtbar in einer Entfernung von 20 Zoll. Diese Öffnungen sind nicht die Zellen von Polypen.“ (The Edinb. philosophical Journal etc. 1826. vol. IV. p. 276). Oeffnungen sind es nicht einmal ausschliesslich die Gerüstlücken, welche den

Schwämmen das poröse Ansehen geben, sondern zugleich die Lagerung nadelfreier Parenchymbalken, und diese können, wie ich häufig sah, mannigfaltig die Lage durch Zusammenziehung und Ausdehnung ändern. Gerüstlücken als Poren bildet Grant in seinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie S. 6 ab. Bowerbank spricht bei seiner Beschreibung der *Halichondria Johnstonia* von *incurrent canals* (The Transact. of the microscopical Society vol. I. S. 64.) Später beschreibt er genau die Ausströmungslöcher an einer neuen in der Nähe von Tenby gefundenen Spongie; er sah, dass Wasser mit grosser Kraft aus den geöffneten Röhren herausgeworfen wurde und dass an einem und demselben Stück Schwamm, an welchem mehrere Ausströmungslöcher, die er *Oscula* nennt, vorhanden waren, nicht alle gleichzeitig in Function waren. Die mikroskopischen Einstömungslöcher erwähnt er hier noch nicht, sondern behauptet, dass die Substanz des Körperparenchyms Sarkode sei, welche wie die Substanz von *Actinophrys Sol* und die Schleimhäute anderer Thierklassen mit Imbibitionsfähigkeit begabt sei (Athenäum No. 1505, 30. Aug. 1856 S. 1096 und Report of the 26th Meeting of the british Association for the advancement of science. London 1857 p. 438.) Laurent bemerkte ganz richtig gegen Grant, dass jene Poren unterhalb der äusseren Haut lägen; das Wasser sollte nach seiner Ansicht die äussere Haut endosmotisch durchdringen. Die Poren in der äusseren Haut sind durch die neuesten Untersuchungen von Carter bestätigt, ebenso der darunter befindliche Hohlraum, das Canalsystem des Körperparenchyms und die Existenz der Wimperorgane; einige Differenzpunkte werde ich weiter unten besprechen (Ann. and Magazine of nat. hist. Vol. XX. p. 21 sq. Tab. I.). Später fand dasselbe auch Bowerbank bei *Spongilla fluviatilis*; er giebt Abbildungen von den Ausströmungsröhren und Einstömungslöchern und sah auch das sich Oeffnen und Schliessen derselben. (Report of the 27th Meeting of the british Association etc. London 1858 p. 121).

Wir betrachten zuerst bei *Sycon ciliatum* die äussere Haut, dann die innere Körperhöhle mit den Wimperapparaten, dann

die Ausströmungsböhle, zuletzt das Kalkskelet und die Fortpflanzungskörper. Die lebende Spongie ist wegen des dichten Nadelbesatzes der Körperoberfläche schwierig zu beobachten. Bei sehr kleinen, etwa 1 Linie langen Exemplaren zeigen sich öfters grosse Mengen von Einstömungslöchern, welche in der Grösse von denen der Spongillen nicht abweichen; sie erstrecken sich über den ganzen Körper. Die Grenzen der die Haut zusammensetzenden Zellen liessen sich nicht erkennen. Man nimmt in geringen Abständen von einander kleine, mit mannichfaltigen feinen Ausläufern versehene Körperchen wahr; die Ausläufer berühren sich bisweilen; Kerne und Kernkörper waren nicht mit Sicherheit zu unterscheiden; die Nadeln ragen in Büscheln aus der äusseren Haut hervor und veranlassen das schon oben erwähnte tannenzäpfenähnliche Ansehen. Von dem Inneren des Körpers ist am lebenden Exemplar wenig zu sehen; man bemerkt, dass die Poren in einen grossen Hohlraum führen und unterscheidet bisweilen den Umriss eines Wimperapparates. Die einzelnen Theile kommen weit besser zur Beobachtung, wenn man die Spongie mit Holzessig behandelt, in welchem sich die Nadeln leicht auflösen, der Körper verliert dadurch seine Resistenz und fällt zu einem schlaffen Sack zusammen. Auf der Oberfläche des Körpers machen sich sogleich bemerklich diejenigen Stellen, in welchen die Nadelbüschel steckten, sie erscheinen als kegelförmige Erhebungen mit vielen Streifen, welche den Ausdruck der feinen Röhren bilden, in denen die Nadeln stecken, und haben die Beschaffenheit der äusseren Haut. Sie stehen oft so dicht bei einander, dass sie sich mit ihren Basen berühren; letztere stehen häufig gerade über einem Wimperapparate, mit dem sie etwa gleiche Durchmesser haben. Die kegelförmigen Erhebungen erstrecken sich nicht ganz bis zum Rande der Ausströmungsöffnung hinauf, etwas über sie hinaus reichen in der Regel noch die Wimperapparate, die eine etwa kuglige Form haben und erheblich grösser sind als die der Spongillen. Man sieht sie durch die äussere Haut durchschimmern und kann die sie zusammensetzenden kleinen Zellen erkennen. Das



obere Ende des Körpers enthält da, wo der Nadelkranz beginnt, keine Wimperapparate mehr, man sieht hier nur Streifen in der Haut, welche von den Nadeln herrühren. In manchen Fällen erscheint die äussere Haut ganz glatt, ohne Andeutung eines zelligen Baues mit unregelmässig zerstreuten Körnchen.

Wenn man den sackförmigen Körper seiner ganzen Länge nach öffnet, so erkennt man Folgendes: Es erstreckt sich eine grosse Höhle von dem oberen Ende des Körpers, wo sie offen ist, bis an die Anheftungsstelle, an welcher sich keine Oeffnung nach aussen vorfindet. Breitet man die geöffnete Spongie flach auf einem Objectglase aus, so dass die innere Seite zur Beobachtung frei liegt, so sieht man schon bei schwacher Vergrösserung die dicht an einander grenzenden Contouren der Wimperorgane und meist auch kleine kreisförmige Oeffnungen in unregelmässigen Abständen von einander und über den Wimperorganen gelegen. Bei stärkerer Vergrösserung erweist sich, dass die in Rede stehende Fläche eben so beschaffen ist, wie die äussere Haut. Die kreisförmigen Oeffnungen führen in die Wimperapparate, deren Wimperzellen nicht ganz bis zum Loch heranreichen, sondern sich in wimperlose Haut fortsetzen. Die Wimperapparate hängen in den grossen unter der äusseren Haut befindlichen Hohlraum hinein, in welchem man bisweilen Parenchymbalken von verschiedener Stärke der Quere nach verlaufen sieht. Um die Wimperhaare zu sehen, muss man eine lebende Spongie der Länge nach durchschneiden und ein Stück so ausbreiten, dass die äussere Haut nach unten gekehrt ist; man sieht dann in glücklichen Fällen gerade in eins der erwähnten Löcher hinein und erkennt die schwingenden Wimpern, welche auf den einzelnen Zellen sitzen; es ist hierzu eine starke Vergrösserung nothwendig. Zerfasert man ein Exemplar, welches noch nicht lange ausser Wasser war, so gelingt es stets, die Wimperzellen vereinzelt oder in Mengen zusammenhängend in Thätigkeit zu sehen und die gewöhnlichen Bewegungen kleiner Spongienstücke zu beob-

achten, von denen manche nach Behandlung mit Essigsäure einen kleinen Kern nebst Kernkörperchen zeigen.

So wie man das Skelet der Kalkspongien entfernen kann, ohne das Körperparenchym zu zerstören, so lässt sich auch das Skelet erhalten und das Körperparenchym entfernen, und zwar durch anhaltendes, nicht zu starkes Glühen; bei zu starkem Glühen zerspringen die Kalknadeln in kleine Stücke. Das geglühte, von organischer Substanz befreite Skelet hat ganz die Form des unversehrten Thieres; man erkennt auf der äusseren Oberfläche an vielen Stellen noch die in Büscheln stehenden Nadeln und am oberen Ende des Körpers den Nadelkranz. Schneidet man das Ganze vorsichtig der Länge nach durch, so macht sich sogleich die an der Ausflussöffnung endende und sich bis an die Ansatzstelle herunter erstreckende Höhle bemerklich, welche bei grossen Exemplaren über eine Linie in der Mitte im Durchmesser hat und nach unten zu schmaler wird. Die sie umgebende Wand erscheint schon dem blossen Auge, deutlicher aber noch unter der Loupe siebförmig durchlöchert, was durch die eigenthümliche Lagerung der dreistrahligen Nadeln bewirkt wird. In jede solche Lücke gehört ein Wimperapparat, durch dessen Anwesenheit das Netzwerk noch deutlicher wird, indem die Grenzen desselben in die Grenze der Gerüstlücken fallen. Das die erwähnte Höhle umgebende beim lebenden Thier vom Körperparenchym eingenommene Nadelgerüst ist so dicht, dass es dem blossen Auge fast wie eine compacte Masse erscheint; es bildet eine fast  $\frac{1}{2}$  Linie dicke Wand, innerhalb deren nur drei- oder vierstrahlige Nadeln liegen, während auf der Aussenfläche die langen spindelförmigen Nadeln hervorragen. Die genannte Höhle entspricht nicht dem bei den Spongillen beschriebenen Hohlraum, in welchen die beschriebenen mikroskopischen Einföhrungslöcher hineinföhren, sondern dem Hohlraum, welchen die Ausflussröhre nebst den ihr das Wasser aus den Wimperapparaten zuföhrenden Canälen bildet.

Die Nadeln des Skeletes sind dreifacher Art, je nachdem sie den Nadelkranz oder den Büscheln auf der äusseren

Haut oder dem inneren Körperparenchym angehören. Die Nadeln, welche die Ausströmungsöffnung rings dicht umgeben, haben eine bedeutende Länge, nämlich von etwa 2 Mm., sind aber sehr dünn,  $\frac{1}{200}$  Mm. im Durchmesser höchstens dick und laufen an den Enden allmählig spitz zu. Die Nadeln der Büschel auf der äusseren Haut sind höchstens halb so lang und etwas stärker und spitzen sich nicht so allmählig sondern plötzlicher zu. Die Nadeln des Körperparenchyms sind meist drei- bisweilen auch vierstrahlig. Die drei Strahlen liegen nicht in einer Ebene, sondern verlaufen wie die Kanten einer niedrigen dreiseitigen Pyramide mit grosser Basis, indem die Strahlen eine erhebliche Länge bis zu  $\frac{1}{10}$  Mm. erreichen; öfters ist der eine Strahl bedeutend länger als die übrigen. Sie spitzen sich allmählig nach den Enden hin zu und erreichen an der Vereinigungsstelle etwas über  $\frac{1}{100}$  Mm. Dicke. Ist ein vierter Strahl vorhanden, so liegt derselbe meist in der Verlängerung eines der 3 Strahlen. Von allen erwähnten Formen kommen auch äusserst kleine Exemplare nicht selten vor. Bei jungen Thieren haben die Nadeln schon dieselbe Form, aber nicht dieselbe Grösse.

#### Fortpflanzungskörper

fanden sich häufig von dieser Art bei Triest vor. Sie wurden bei einer grossen Anzahl von eben dem Wasser entnommenen Exemplaren beobachtet und kamen beim Zerfasern derselben zum Vorschein. Die entwickeltesten Embryonen massen etwas über  $\frac{1}{10}$  Mm., die kleinsten nur halb so viel. Sie sind kugelig oder oval und zeigen in der Mitte des Körpers eine dunkle Stelle, welche bei Anwendung von Druck sich als eine längliche Höhle erweist, die im Längsdurchmesser etwa den dritten Theil des Thieres beträgt und gewöhnlich eine äusserst feinkörnige braune detritusartige Masse enthält. Diese Embryonen sind auf dem ganzen Körper mit langen Wimperhaaren besetzt, mittelst deren sie sich lebhaft im Wasser bewegen. Zellen dazu liessen sich bis jetzt auf der Oberfläche des Körpers nicht nachweisen; man erkennt nur vereinzelte stark lichtbrechende Körnchen in ihr. Bei ein wenig tieferer Einstellung des Focus erblickt man zel-

lige Gebilde von rundlicher Form, bei erheblich tieferer, wo man die braune Substanz im Inneren erkennt, kommen radiäre Streifen zum Vorschein, welche von letzterer nach der Oberfläche hin verlaufen. Je zwischen zwei solchen Streifen erkennt man öfters darauf senkrecht gestellte Querstreifen. Die radiären Streifen stehen bei manchen Embryonen erheblich näher an einander und fehlt dann meist die braune Masse. Bei vielen Embryonen ist nur der nach vorn schwimmende Theil des Körpers mit Wimpern besetzt und mit der inneren Höhle und der erwähnten Streifung versehen, während der hintere Theil von alledem Nichts zeigt, sondern nur als ein unregelmässiger Haufen zelliger Gebilde erscheint, in welchem sich freilich bisher keine Kerne oder Kernkörperchen nachweisen liessen. Es ist wohl sehr möglich, dass dies Embryonen im zerfallenden Zustande sind; bei den normalen möchten wohl die radiären Streifen mit ihren Querverbindungen der Ausdruck neben einander liegender Zellereihen sein, welche das Körperparenchym des Thieres bilden, während die mit detritusartiger Masse angefüllte Höhle dem grossen Hohlraum der ausgebildeten Thiere entspricht, welcher in die Ausströmungsöffnung ausmündet.

Beim Zerfasern des Körpers völlig entwickelter Sykonen bemerkt man bisweilen eigenthümliche zellige Gebilde, welche kuglig oder oval erscheinen, bedeutend grösser sind als die gewöhnlichen Zellen und namentlich einen weit grösseren Kern und Kernkörper führen. Dass dies Eier sind, dafür spricht, dass man sie an denselben Stellen vorfindet, wie die Embryonen. Wenn man nämlich ein Thier mit Holzessig behandelt, so lässt sich wahrnehmen, dass die Embryonen zu mehreren in Zwischenräumen zwischen den Wimperapparaten vertheilt liegen; eben da finden sich auch die für Eier beanspruchten Bildungen; bei der Zerfaserung fanden sich letztere bis zu 8 in einem besonderen Behälter ohne nachweisbare Structur vor.

Eine zweite Art von Sykonen erhielt ich, als *Sycon Humboldtii* Risso bestimmt, durch die Güte des Herrn von Martens im getrockneten Zustande und sah sie auf dem Triester

Museum in Spiritus aufbewahrt. Sie stimmt in der Körpergestalt, in der Anordnung des Nadelkranzes, der Körperhöhle ganz mit der vorigen überein, ist nur etwas grösser. Ganz abweichend verhalten sich aber die Kalknadeln. Die Strahlen der dreistrahligten sind nämlich etwa noch einmal so dick und weit länger. Die langen auf der Körperoberfläche stehenden sind etwa noch einmal so lang und über viermal so dick.

Die zweite Gattung der Kalkschwämme ist durch den mannichfaltig verästelten Körper charakterisirt, der seiner ganzen Ausdehnung nach eine in eine oder mehrere Ausströmungsöffnungen mündende Höhle führt. Die Ausströmungsöffnungen finden sich an dem oberen Ende frei hervorragender cylindrischer Aeste. Die stärksten derselben erreichten noch nicht 3 Mm. Durchmesser. Die Nadeln sind einfach oder dreistrahlig und nicht durch hornige Substanz verbunden. Die dreistrahligten ragen gewöhnlich nicht mit ihren Spitzen über die äussere Haut heraus, was aber die einfachen geraden thun. Man sieht sie bald nach oben, bald nach unten, bald seitwärts abgehen. Wegen der Menge der Nadeln ist auch hier bei unversehrtem Körper wenig zu erkennen; entfernt man dieselben durch verdünnte Salzsäure, so verliert der Körper jeden Halt und erscheint als dünnwandiger Hohlcyylinder. An der Wand desselben unterscheidet man eine äussere Haut, welche keine deutlichen Zellengrenzen erkennen lässt und hin und wieder mit kleinen Löchern versehen ist. Letztere führen in einen Hohlraum, der sich durch die ganze Wand erstreckt. Die nach innen sehende Grenze der Wand wird durch eine Lage sehr bestimmt gegen einander abgegrenzter kleiner Zellen gebildet, an der ich keine besonderen Abtheilungen zu unterscheiden vermochte. Bei Zerreißung des lebenden Körpers machen sich zuerst grosse Stücke zusammenhängender Wimperzellen bemerklich, welche hier nicht in Form runder Behälter oder als Theile derselben vorkommen, sondern Platten bilden; ausserdem fanden sich auch die gewöhnlichen beweglichen Parenchymstücke. Es ähnelt diese Art sehr der von John-

stön abgebildeten *Grantia botryoides*, weicht aber darin von ihr ab, dass sie neben den dreistrahligem Spicula jener noch einfache spindelförmige führt.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Bemerkungen über die Entstehung der Carotis subvertebralis bei der Krähe.

Von

HEINRICH RATHKE.

---

In dem letzten Bande des von Joh. Müller herausgegebenen Archivs (Jahrgang 1858) ist das Ergebniss einer Untersuchung mitgetheilt worden, die ich an Sperlingsembryonen zu dem Zwecke angestellt habe, um die Entstehungsweise des bei manchen Vögeln vorkommenden unpaarigen Karötidenstammes zu ermitteln. Später habe ich noch eine Gelegenheit gehabt, eine gleiche Untersuchung ohne ähnliche Schwierigkeiten, wie jene, an Embryonen eines viel grösseren Vogels, nämlich an denen der Nebelkrähe (*Corvus cornix*) anstellen zu können. Bei den jüngsten von diesen Embryonen, die sich in 4 Nestern verschiedentlich weit entwickelt hatten, waren die Beine noch schaufelförmig und ohne Andeutungen von Zehen; bei den ältesten dieselben Gliedmassen schön ähnlich wie bei den erwachsenen Krähen gestaltet und der Rücken hie und da mit einigen in Bälgen eingeschlossenen Federchen versehen.

Die jüngsten nun besaßen, wie ähnlich weit entwickelte Embryonen von Hühnern und Sperlingen, zwei kurze gemeinschaftliche Karötiden, die von zwei Arteriae anonymae abgingen, ihrer ganzen Länge nach weit auseinander lagen

## Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien.

Von

N. LIEBERKÜHN.

(Hierzu Taf. IX., X. und XI.)

(Fortsetzung und Schluss der Abhandlung S. 353.)

---

### Kieselschwämme.

Als eine besondere Abtheilung der Schwämme sind die Clionen von Grant aufgestellt, weil er bewegliche Fäden an den Ausströmungsröhren derselben beobachtet haben wollte (Edinb. New philosoph. Journal 1826 p. 78). Bowerbank hat diese Fäden nicht wiederfinden können und ist der Ansicht, dass Grant zufällig auf dem Schwamm vorhandene Polypen für etwas demselben Wesentlichen gehalten habe. Johnston stellt die Clionen fraglich zu den Halichondrien. Albany Hancock hält die Gattung Clione aufrecht wegen der ungewöhnlichen Contractilität ihres Gewebes und wegen ihres Vorkommens, indem sie Höhlen von Kalksteinen und Muschel- und Schneckenschalen bewohnt. Die Zahl der Arten ist sehr gross; allein auf *Tridacna gigas* sind ihrer 12 beobachtet. An der Küste von Northumberland fand Hancock auf grossen Strecken die Oberfläche fast jedes in der Nähe der Ebbelinie befindlichen Kalksteines von den Clionen siebartig durchlöchert und zahllose Muscheln damit angefüllt. Die von verschiedenen Arten bewohnten Kammern haben eine verschiedene Gestalt. Früher hat man geglaubt, dass die von Schwämmen bewohnten Löcher von Würmern herührten; Grant sagt wenigstens, dass die Clionen die vorgefundenen Höhlen nur erweitern. Hancock ist der Ansicht, dass sie dieselben von Anfang an selbst bohren, weil die Würmer und andere bohrende Thiere niemals so gestaltete

Höhlen bewohnen und die Clionen letztere stets ganz ausfüllen.

Ich beobachtete eine Clione lebend an Schalen von *Ostrea edulis* bei Helgoland; es ist wahrscheinlich *Clione celata* von Grant, doch lässt es sich nicht ganz sicher feststellen, da Grant die Form der Nadeln nicht hinreichend beschrieben hat. Ich werde sie *Clione celata* nennen. Sie bewohnt sowohl die Schalen lebender Austern, als auch leere; im ersteren Falle ragen auf der äusseren Oberfläche der Schale viele kegelförmige und cylindrische, an ihrer Spitze geschlossene oder offene Stücke des Schwammes ungefähr eine Linie weit hervor. Bricht man die Schale auf, so findet man häufig die innere Seite von kleinen grünlichen, bräunlichen Höckern besetzt, die bisweilen selbst die Form von Perlen annehmen und Perlmutterglanz zeigen; schabt man solche Höcker allmählig ab, so stösst man bald auf spitze Fortsätze des Körpers der Clione, welche sich nicht selten durch das Innere der ganzen Schale hindurch erstreckt und die oben erwähnten kegelförmigen und cylindrischen Hervorragungen nach aussen abgiebt. In anderen Fällen hängt nicht die Schwammsubstanz zusammen, sondern bildet Inseln und sind dann jedenfalls mehrere Individuen in einer Schale vorhanden. In leeren Austerschalen ist sowohl die äussere als die innere Seite durchlöchert und die kegelförmigen Fortsätze ragen nach innen und aussen hervor. Es ist unzweifelhaft, dass die Clionen mit einem Theile ihres Körpers in von Würmern erzeugte Höhlen eindringen; ich sah zu wiederholten Malen auf der Austerschale befindliche *Serpula*-Kalkröhren von den in der Austerschale lebenden Clionen ausgefüllt und die Wände derselben wiederum von den Clionen durchbohrt.

Den ganzen Körper der Clione kann man beobachten, wenn man die Austerschale in verdünnter Salpetersäure auflöst und die in geringer Menge zurückbleibenden ungelösten organischen Bestandtheile vorsichtig von der Clione ablöst. Sie ist von intensiv gelber Farbe und stellt ein nach den verschiedensten Richtungen hin sich verästelndes Netzwerk dar, dessen einzelne Parenchymbalken eine sehr verschiedene



Dicke und Gestalt haben. Die über die Oberfläche der Austerschnele hervorragenden Röhren communiciren mit den durch den ganzen Körper hindurchgehenden stärkeren oder schwächeren Höhlen und zeigen, wenn man sie abschneidet und von innen her betrachtet, meist einen ringförmigen Wulst, der in gleichem Abstände die Oeffnung umgiebt. Taf. X. Fig. 5.

Wenn man das Körperparenchym zerfasert, so erhält man zellige Gebilde mit mehr oder weniger stark lichtbrechenden Körnchen im Inneren, ferner äusserst kleine, körnchenlose, durchsichtige Schwammstücke und endlich dergleichen von stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt; erstere zeigen auch bisweilen einen Kern. Bewegungserscheinungen kommen bei ihnen vor, wie bei den Spongillen. Die mit einem Wimperhaare versehenen Wimperzellen verlieren rasch ihre Bewegungsfähigkeit. Die Nadeln sind an dem einen Ende geknüpft, öfter geht auch über den Knopf noch eine sehr kurze Spitze hinaus, äusserst selten kommt auch ein mal eine Anschwellung in der Mitte der Nadel vor, vergleiche Fig. 6.

Contractionerscheinungen beobachtet man an den frei hervorragenden Röhren, an denen ich auch einige Male Wasserausströmungen sah. Bei Berührung der Ausströmungsröhren mittelst einer Nadel ziehen sie sich langsam unter das Niveau der Austerschale zurück und schliessen sich die Oeffnungen, was öfter direct sichtbar ist. Lässt man die Austerschale nun ruhig einige Zeit im Wasser liegen, so treten die Röhren wieder hervor und öffnen sich; an manchen erhebt sich noch rings herum ein durchsichtiger über eine halbe Linie hoher dünner Saum.

Eine andere Form der Kieselschwämme fand ich ebenfalls bei Helgoland an der unteren Fläche von Steinen, die während der Ebbe ausser Wasser lagen. Es sind mehrere Quadratzoll breite und bis drei Linien dicke Halichondrien von brauner Farbe. Ich werde sie *Halichondria aspera* nennen. Auf der ganzen Oberfläche finden sich in Abständen von 2 bis 3 Linien die Ausströmungslöcher, in welche wieder meist mehrere Canäle ausmünden. Ausser diesen erscheinen zahllose kleine, nach oben mit blossem Auge sicht-

bare, Löcher unter der Oberfläche der äusseren Haut. Mit Hülfe der Lupe entdeckt man spitzige Hervorragungen auf dem ganzen Schwamme, freie Endigungen des Nadelgerüsts. Das Netzwerk bildet fast regelmässige Quadrate und besteht aus glatten Hornfasern, die so dünn sind, dass man sie nur mit Hülfe der Lupe deutlich erkennen kann. Bei starken Vergrösserungen bemerkt man innerhalb der Hornfasern äusserst feine, an beiden Enden zugespitzte, in der Mitte mit einer ovalen Anschwellung versehene Kieselnadeln, vergleiche Taf. X. Fig. 7, die zu 10, oder in geringerer Anzahl bei dünneren Fasern, neben einander liegen und mit der Längsachse meist in die Längsrichtung der Fasern fallen; nur bisweilen ragt eine querliegende etwas über das Niveau des Fadens heraus. Die Hornsubstanz löst sich beim Zerfasern bisweilen in einzelnen durchsichtigen Lamellen ab, die in manchen Fällen eine leichte Längsstreifung zeigen; nicht selten dehnt sich die Hornfaser dabei auch plötzlich um das Vielfache ihrer Dicke an den abgerissenen Enden aus, unter Bildung einer umfangreichen Höhle. Manche Fasern haben auch eine feine Querrunzelung.

Merkwürdig ist das Verhalten der Hornsubstanz gegen eine durch den Schwamm verbreitete Alge, welche Herr Dr. Pringsheim als eine *Polysiphonia* bestimmte. Die Hornmasse überzieht theils mit, theils ohne Nadeln die Algenfäden ringsum, oder sie bedeckt nur einen Theil des Fadens in äusserst dünner Lage und zwar dann meist ohne Ablagerung von Nadeln, und lässt den übrigen Theil desselben frei, so dass er gleichsam in einer Rinne von Hornsubstanz liegt. Die Algenfäden wachsen hier jedenfalls nicht in die Hornsubstanz hinein, sondern letztere wird auf die Fäden abgelagert. Die Verzweigungsart der Alge ist nämlich ganz abweichend von der Verästelungsweise der Hornsubstanz und ist innerhalb des Schwammes unverändert, so dass die Hornsubstanz das Charakteristische ihrer Verzweigung verliert und sich nach der der Alge richtet. Die eben beschriebene *Halichondria* ist leicht bestimmbar durch die Feinheit der Hornfäden und die Form der darin enthaltenen Nadeln.

Die bei Helgoland verbreitetste *Halichondria* kommt an Steinen, an Fucusblättern in Form eines grauen Ueberzuges bis zu mehreren Zoll im Durchmesser vor und hat keine bestimmte Gestalt, dieselbe richtet sich vielmehr nach den Gegenständen, auf denen der Schwamm lebt; sie ist platt auf Steinen, baumförmig verzweigt auf Algen.

Auf der Oberfläche grösserer Stücke sieht man sich verästelnde öfter bis zu einer halben Linie breite Streifen, die an einer Stelle zusammenlaufen, welche unter Wasser sich als die Ausflussröhre erweist. Die Streifen sind Canäle, welche zu ihr hinlaufen und durch die äussere Haut hindurchschimmern. Die Ausflussröhre fand ich bis zu einer Linie lang und einer halben Linie dick. Sie ist, wie bei den Spongillen, eine Fortsetzung der äusseren Haut und eben so wie hier contractil. Bei Betrachtung mit einer starken Lupe erscheint auf der Oberfläche ein feines Netzwerk, dessen Maschen sich an Grösse an den verschiedensten Stellen ziemlich gleich bleiben. Dasselbe kommt zu Stande durch die Anordnung der Kieselnadeln und ist charakteristisch für diese Art. Die Ausströmungs- und Einströmungserscheinungen sind dieselben wie bei den Spongillen. Beim Zerfasern des Schwammes finden sich die gewöhnlichen Wimperzellen und grössere und kleinere Stücke Substanz mit den bekannten Bewegungserscheinungen. Die Nadeln sind an beiden Enden gleichmässig zugespitzt, vergleiche Taf. X. Fig. 8.; verbindende Hornsubstanz fand ich nicht vor. Diese Art mag *Halichondria reticulata* heissen.

Während meines Aufenthaltes in Triest im verfloßenen Herbst beobachtete ich 8 Arten Kieselschwämme, die sämtlich von Fischern aus grösseren Tiefen des Meeres mit dem Netze heraufgebracht worden waren. Nur 3 Arten liessen sich mit Sicherheit nach den vorhandenen Werken bestimmen, die übrigen mögen wohl auch bereits beschrieben sein, jedoch nicht hinreichend, um die Identität festzustellen, indem genauere Angaben über die Form und Grösse der Kie-

selnadeln fehlen, woraus hier allein die Feststellung der Art mit voller Sicherheit geschieht.

1. *Aleyonium domuncula Olivi*, *Lithumena domuncula Renier*, sive *Aleyonium compactum*, *Pomodi mare* der Fischer. Diese *Halichondria* (*H. compacta* *Lbkn.*) überzieht die Schalen von *Buccinum*, *Murex*-Arten und bildet kuglige, eiförmige oder schneckenhansförmige mennigrothe Massen, die eine ganz platte Oberfläche mit einem oder mehrere bis zu 2 Linien im Durchmesser haltenden Löchern haben. In den Schneckenhäusern lebt in der Regel *Pagurus callidus*. Das Schneckenhaus kann ganz und gar zu Grunde gehen, der Krebs lebt dann innerhalb des Schwammes in einer jenem congruenten Höhle; bisweilen findet sich nur noch der untere Theil des Gehäuses im Inneren der Spongie vor. Auf Durchschnitten finden sich Andeutungen von Canälen vor, die den Körper durchziehen und in die oben erwähnten Löcher auslaufen. *Olivi* hat hier schon Wasserausströmung beobachtet, es könnte diese jedoch von jungen Krebsen herrühren, welche oft in grossen Mengen innerhalb des Röhrensystems vorkommen. Die Weichtheile zeigen beim Zerfasern nichts Abweichendes; Wimperzellen waren nicht zu sehen. Die Nadeln sind stecknadelförmig, bisweilen geht über den Knopf noch ein kleiner Fortsatz hinaus; in einigen Fällen sah man eine schmale cylindrische Höhle, die sich am Knopf kugelförmig ansbreitete, durch die ganze Länge der Nadel verlaufen. Die Nadeln sind nicht durch die in Ammoniak unlösliche Hornsubstanz mit einander verbunden; wenn man ein Stück dieses Schwammes längere Zeit in Ammoniak liegen lässt, bleiben schliesslich nur die Nadeln übrig.

2. Diese Art bildet über fingerdicke Aeste, die dicht an einander hinlaufen und vielfach durch dicke Verbindungsstücke zusammenhängen. Die Oberfläche des Schwammes ist sehr uneben, voller Vertiefungen von verschiedener Form und Grösse und meist so angeordnet, dass der Schwamm wabenförmig erscheint. Die Farbe ist schmutzig rosenroth. Die Nadelzüge bestehen aus vielen nebeneinanderliegenden Nadeln von zweierlei Form; die eine ist an dem einen Ende

einfach abgestumpft ohne knopfförmige Anschwellung, an dem anderen zugespitzt, meist etwas gekrümmt und mit kleinen Höckern versehen. Die andere ist gerade und an beiden Enden plötzlich zugespitzt; ausserdem kommen sehr kleine nahezu halbkreisförmige oder S-förmig gekrümmte Kieselformen darin vor, vergl. Taf. XI. Fig. 2. Verbindende Hornsubstanz fand ich nicht. Ich nenne diesen Schwamm *Halichondria rosacea*.

3. Die dritte Art bildet in den grössten Exemplaren Ringe von etwa einem Fuss im Durchmesser; die Substanz des Ringes ist über  $\frac{1}{4}$  Fuss breit; sie bildet keine solide Masse, sondern besteht aus Aesten von nicht  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke, mit vielfachen Querverbindungen. Farbe: rothgelb. Die Nadeln sind an dem einen Ende zugespitzt und an dem anderen etwas angeschwollen und von Hornsubstanz allseitig eingeschlossen; die Fasern des Netzwerkes sind eben mit blossen Augen sichtbar, die Maschen länglich viereckig; vgl. T. XI. Fig. 3. Ich nenne diese Art *Halichondria corona*.

4. *Lithumena lobata Renier*, orangeroth, Oberfläche glatt ohne Nadelhervorragung. Ist eine *Halichondria*. Grosse stecknadelförmige Nadeln meist mit kleinem Höcker an der oberen Seite des Kopfes. Hornsubstanz wurde nicht vorgefunden. Die Nadeln des Netzwerkes liegen dichtgedrängt in grossen Mengen aneinander. Ausströmungslöcher wurden nicht vorgefunden, vergl. Taf. XI. Fig. 4.

5. Unregelmässige über faustgrosse Stücke von hellgelber Farbe. Die Oberfläche glatt, die Nadeln liegen in verschiedenen dicken Bündeln bei einander und sind an dem einen Ende knopfförmig angeschwollen, oft mit einer Höhlung der ganzen Länge nach versehen; vergl. Taf. XI. Fig. 5. Ich nenne diese *Halichondria H. flava*.

6. *Spongia anhelans Vio.*, ist ebenfalls eine *Halichondria*. Bildet unregelmässige Massen, die häufig kurze, mehr als fingerdicke, oben abgerundete Aeste haben. Die Farbe ist im frischen Zustande dunkelblau. Die Nadeln sind cylindrisch, meist etwas gekrümmt, an dem einen Ende einfach abgestumpft, an dem anderen zugespitzt, ausserdem finden sich viele an bei-

den Enden zugespitzte äusserst feine Nadeln. T. XI. Fig. 6. Hornsubstanz wurde nicht vorgefunden.

7. *Spongia fasciculata* Pallas, *Halichondria fasciculata* (Lbkn.), lebend korallenroth. Unregelmässige Massen mit vielen kurzen und längeren Aesten versehen, die fast sämmtlich an der Spitze oder dicht dabei ein bis zu einer halben Linie messendes Ausströmungsloch haben. Die Nadeln des Gerüsts sind cylindrisch und an beiden Enden ziemlich plötzlich zugespitzt, bisweilen mit kleinen Höckern auf der Oberfläche versehen; um die Ausströmungsöffnungen herum liegen in der Regel an dem einen Ende abgestumpfte und mit einigen Höckern versehene Nadeln. T. XI. Fig. 7.

8. *Tethyum* ist von jeher als besondere Gattung der Kieselchwämme aufgestellt worden wegen der Anordnung der Nadeln, welche sich von einem Punkte im Innern des Körpers, dem sogenannten Nucleus, aus strahlenförmig in Bündeln nach der Oberfläche ausbreiten, und ferner wegen der starken Hülle, von welcher der Körper eingeschlossen wird. Ein von mir in Triest untersuchtes Exemplar war etwa nahezu kugelförmig und hatte ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser. Die Oberfläche ist durch regelmässige Vielecke und Kreise von 2 bis 3 Linien im grössten Durchmesser charakterisirt. Es sind dies die grossen Nadelbündel, deren Enden hier hervorragen; ein jedes ist von einem äusserst schmalen gelblichen Saum umgeben, der durch ein eigenthümliches Gewebe erzeugt ist, welches die Nadelbündel umschliesst. An einzelnen Stellen ragen statt der Nadelbündel Zotten hervor, welche an ihrer Basis den Durchmesser der Vielecke haben und entweder spitz auslaufen oder am Ende kugelig angeschwollen sind und bis zu zwei Linien lang werden können. An einigen in Spiritus aufbewahrten Exemplaren des hiesigen Museums ist die ganze Oberfläche zottig, an anderen ist sie glatt, und man sieht nur die durch die gelblichen Säume begrenzten Vielecke. Die Zotten sind nichts Anderes als hervorgeschobene contractile Zellenmasse, in welche auch Nadeln eindringen können. Beim Durchschneiden des Exemplars zeigte sich sogleich ein Unterschied zwi-

schen dem die Nadelbündel einschliessenden Gewebe der etwa 2 Linien dicken äusseren Körperschicht und dem inneren; letzteres ist nämlich ockergelb, sehr leicht zerreisslich und besteht aus kleinen hellen zelligen Gebilden ohne deutlichen Kern, welche den gewöhnlichen Schwammzellen entsprechen; ersteres ist dagegen fast farblos, schwer zerreisslich und weicht von den bekannten Geweben der Schwämme ganz ab. Es hat nämlich, bei starker Vergrösserung betrachtet, ein faseriges Ansehen; die Fasern sind rund und öfter kaum  $\frac{1}{500}$  Linie dick, an manchen Stellen aber erheblich dicker und dann von kleinen stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt, hin und wieder gewunden und dicht gedrängt bei einander verlaufend. Man glaubt beinahe, es mit der sogenannten organischen Muskelfaser der höheren Thiere zu thun zu haben, die Anschwellungen könnten Zellenkerne bedeuten; ihre wirkliche Bedeutung dürfte wohl nur durch die Entwicklungsgeschichte festgestellt werden können. An einzelnen Stellen fanden sich dicht unter der Rinde und auch noch in dieselbe eindringend weissliche Flecke, die mit blossem Auge leicht zu erkennen waren und Zellen enthielten, die von vielen dunklen Körnern erfüllt waren und einen hellen Fleck in der Mitte zeigten; bei Behandlung mit Essigsäure verschwanden die stark lichtbrechenden Körnchen und der helle Fleck erwies sich deutlich als Kern mit Kernkörperchen. Sollte hier vielleicht die Bildung der Gemmulae vor sich gehen, ähnlich wie bei den Spongillen? Die Nadeln gehen strahlenförmig von einem Punkt ziemlich in der Mitte des Körpers aus und werden die Bündel nach der Oberfläche zu immer dicker; wo die Rindenschicht beginnt, sind sie von dem oben beschriebenen Gewebe fest umschlossen. Beim Glühen im Platintiegel verschwindet letzteres und die oberen Enden der Nadelbündel treten als die Vielecke hervor. Bei kleineren Exemplaren kann man hingegen die Nadelbündel herausreissen und bleibt dann jenes Gewebe in Form eines grobmaschigen Netzes zurück. Die vorher erwähnten Zotten sind jedenfalls nur eigenthümliche Contractionszustände des *Tethyum* und können nicht zur Artbestimmung verwandt wer-

den, wie es wohl geschehen ist. Durch das Innere des Körpers geht ein vielfach verzweigtes Röhrensystem hindurch und mündet in einem etwa  $\frac{1}{2}$  Linie im Durchmesser haltenden kreisförmigen Ausströmungsloch aus. Ausser den auf Taf. XI. Fig. 9 (die ersten beiden Figuren stellen eine kleinere Nadel bei 500facher Vergrösserung, die dritte  $\frac{1}{6}$  der Länge einer grösseren bei derselben Vergrösserung dar) das eigentliche Gerüst bildenden Nadeln, finden sich vorzüglich in der Rindensubstanz sternförmige Kieselgebilde von bedeutender Grösse, vergl. Taf. IX die nicht numerirte Figur, und äusserst kleine Kieselsterne kaum  $\frac{1}{20}$  so gross. Die beschriebene Art ist Johnston's *Tethyum Lyncurium*.

Von Martens gibt bereits an, dass in den schattigen Canälen von Venedig Spongien in grossen Mengen vorkommen, namentlich an den gegen Norden gekehrten Grundmauern der Häuser, unter den Brücken und auf dem tiefsten Grunde des Canales. Seine Beobachtungen sind ohne Hülfe optischer Instrumente angestellt. Ich füge zur grösseren Sicherheit der Bestimmung die Resultate der mikroskopischen Untersuchung hinzu und zwar von fünf Halichondrien.

1) *Spongia palmata Solander et Ellis*, überzieht als unförmliche Masse Steine, Holz, Muscheln und treibt meist etwas flach gedrückte grau-gelbliche Aeste, die vielfach untereinander zusammenhängen und dann die Form von Hahnenkämmen annehmen. Die runden Ausströmungslöcher sind gewöhnlich von einem hervortretenden Rande umgeben, befinden sich in der Regel an der Spitze der Zweige, und lassen sich die hier ansmündenden Canäle durch die Länge des ganzen Zweiges verfolgen. Die Nadelreihen des Gerüsts bestehen aus zwei oder nur wenigen neben einander liegenden Nadeln und sind nicht in Hornsubstanz eingehettet. Die Kieselnadeln sind sehr klein, meist etwas gebogen und an beiden Enden zugespitzt, vergl. Taf. XI. Fig. 12.

2) *Spongia semitubulosa Lam.* Aus einer unförmlichen Masse steigen drehrunde, zuweilen etwas flach gedrückte,



häufig anastomosirende, seitlich vielfach mit einander verwachsene Zweige hervor, ungefähr von der Dicke eines Federkiesels. Die äussere Haut steht oft weit ab und umhüllt den Schwamm wie ein durchsichtiger Sack. Die Ausflussröhren befinden sich häufig am oberen Ende der Zweige, aber auch zuweilen auf der unförmlichen Masse. Die Farbe des Schwammes ist etwas grünlich oder weisslich. Die Nadeln sind an beiden Enden zugespitzt, vgl. die nicht numerirte Nadel auf Taf. XI. Hornsubstanz schliesst die Nadeln nicht ein. Es ist dies die gemeinste Art der venetianischen Schwämme.

3) Eine von v. Martens nicht beschriebene hellgelbe Art, die Massen von einem Fuss Breite und mehre Zoll Höhe bildet und Aeste von verschiedener Form aussendet. Die nicht in Horn eingeschlossenen Nadeln sind an dem einen Ende einfach abgestumpft. In dem Inneren des Körpers fanden sich häufig gelbe noch eben mit blossen Auge sichtbare bewimperte Embryonen vor. Die Wimpern derselben sind sehr lang. Die Zellen dazu waren auch bei starker Vergrösserung wohl wegen der Undurchsichtigkeit des Embryo nicht wahrzunehmen. Im Inneren befanden sich bereits viele kleine Nadeln und stark lichtbrechende Körner, welche sich ganz wie die Keimkörner oder Elementarbläschen der Spongillenembryonen verhalten. Auch unbewimperte, ganz von Keimkörnern erfüllte Körperchen, von der Grösse der Embryonen, wurden beobachtet. Ueber die Nadelform vgl. Taf. XI Fig. 10. Ich nenne diese Art *Halichondria luxurians*.

4) *Spongia Contarenii Martens*. (Bd. II, S. 455) „Stielrunde verzweigte, zuweilen anastomosirende Aeste von  $\frac{1}{4}$  bis 1 Zoll Durchmesser, welche wie eine Keule verdickt abgerundet enden. Das Gerüst ist ein grobes Netz vielfach anastomosirender derber, harter, milchweisser Fibern, bis zu  $\frac{1}{11}$  Linie im Durchmesser. Dieses beinerne Gerippe ist mit einer dichten rauhen aschgrauen Haut aussen wie mit Löschpapier überzogen, welche sich nicht selten an den unteren älteren Theilen des bis 1 Fuss hohen Schwammes verliert.“ Das innere Körperparenchym ist von Röhren in verschiedenen Richtungen durchzogen, die ihre Mündungen, die Aus-

strömungslöcher, an nicht bestimmten Stellen besitzen. Das Gerüst besteht aus vielen dicht neben einander gelagerten Nadeln, die, an dem einen Ende zugespitzt, an dem anderen, wohin sie sich meist etwas verdünnen, ein wenig angeschwollen sind, und aus anderen Nadeln, welche an beiden Enden eine nahezu kuglige Anschwellung haben; ausserdem kommen halbkreisförmig gebogene Haken vor, vgl. Taf. XI. Fig. 11.

5) *Spongia rehutata* Renier, unförmliche Massen bildend, die bis zu 2 Zoll dicke, oft unter einander verwachsene Aeste ausschicken. Pomeranzengelb. Die Nadeln sind nicht von Hornsubstanz umschlossen und bilden ein unregelmässiges Netzwerk, dessen nur aus Nadelbündeln bestehende Fäden bis zu  $\frac{1}{4}$  Linie dick sind. Auch in dieser Halichondrie fand ich Embryonen vor. Sie sind ebenfalls pomeranzengelb, leicht mit blossen Auge sichtbar. Die äussere Körperschicht ist heller als die innere Substanz, in welcher ausser Kieselnadeln und Keimkörnern sich schon ausgebildete contractile Zellen vorfanden. Die Nadelreihen des Gerüsts bestehen aus zwei oder nur wenigen neben einander liegenden Nadeln und sind nicht in Hornsubstanz eingebettet. Die Kieselnadeln sind stecknadelförmig; ausserdem kommen noch S-förmig oder halbkreisförmig gebogene Kieselgebilde vor, vgl. Taf. XI. Fig. 8.

Carter hat neuerdings (Ann. and Mag. of nat. hist. vol. XX p. 21 sq. Taf. 1) eine Reihe von Beobachtungen über eine bei Bombay vorkommende Spongille veröffentlicht, durch welche die von mir früher mitgetheilten zum grössten Theil bestätigt werden. Er beschreibt die äussere Haut mit den mikroskopischen Einströmungslöchern, den darunter liegenden Hohlraum, das davon ausgehende, zu den Wimperapparaten führende Canalsystem, die Ausströmungsröhren mit den ausführenden Canälen, die Entwicklung der Kieselnadeln in dem Inneren der Zellen. Er weicht aber darin wesentlich ab, dass die ausführenden Canäle nicht mit den einführenden in di-

rectem Zusammenhang stehen; ferner darin, dass pulsirende Behälter in gewissen Zellen vorkommen, welche ausser den Wimperapparaten die Wasserströmungen bei den Schwämmen bedingen sollen. Ich habe auf diese Punkte von Neuem meine Aufmerksamkeit gerichtet. Dass die einführenden Canäle in die Wimperapparate das aufgesogene Wasser hineinführen, daran zweifelt auch Carter nicht; man sieht leicht mit dem Wasser fortgeführte fremde Körperchen, z. B. Carminkörnchen, aus dem unter der äusseren Haut liegenden Hohlraum zunächst in die zuführenden Canäle und dann in die Wimperapparate eindringen. Wenn man die letzteren eine Zeit lang beobachtet, so bemerkt man bald, dass ein Theil der Körnchen ganz plötzlich aus den Wimperapparaten in mehr oder weniger breite Canäle hinübergeführt wird und aus diesen sogleich durch die Ausströmungsöffnung sich entfernt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass letztere dem ausführenden Canalsystem angehören. Es gelang mir auch, eine aus einem angeschnittenen Stücke entwickelte Spongille zu beobachten, welche in den ersten Tagen noch keine einführenden und ausführenden Canäle enthielt. Man sah hier nur und zwar mit vollständiger Deutlichkeit, da das sehr kleine Exemplar bloss ein Paar Nadeln enthielt, die äussere Haut, den unter ihr liegenden grossen Hohlraum, und zwar nach innen von einer zweiten der äusseren fast congruenten inneren Haut begrenzt; von letzterer wurde der durch die Ausströmungsröhre sich nach aussen öffnende Hohlraum umschlossen. In dieser inneren Haut waren etwa 10 Wimperapparate wie kleine Säckchen aufgehängt, die zum grossen Theil in den unter der äusseren Haut gelegenen Hohlraum hineinragten. Durch die Einströmungslöcher aufgenommene Carminkörnchen gelangten zuerst in den unter der äusseren Haut liegenden Hohlraum, von hier sogleich in die Wimperapparate und bald darauf in die innere Höhle und aus dieser wurden sie sofort durch die Ausströmungsöffnung entleert. Nach einigen Tagen hatte sich die innere mit den Wimperapparaten versehene Haut vielfach eingebuchtet und dadurch Canälen ihre Entstehung gegeben, in

deren Wandungen die Wimperapparate liegen. Diese Canäle sind einführende, in soweit sie nach dem unter der äusseren Haut gelegenen Hohlraum hingerrichtet sind, und ausführende, in soweit sie dem Bereich des der Ausströmungsröhre zugehörenden Hohlraumes sich zuwenden. Was hier bei den Spongillen nur selten beobachtet wird, ist Norm bei den Syconen; die ausführenden Canäle sind dort durch den grossen Hohlraum repräsentirt, welcher am oberen Ende des Körpers ausmündet; auf geeigneten Durchschnitten einer solchen Kalkspongie sieht man mittelst des Mikroskops, wie oben bereits angeführt worden ist, die Wimperapparate mit einer grossen Oeffnung direct in diesen Hohlraum ausmünden.

Was die Zellen mit den contractilen Behältern betrifft, so habe ich mir vergeblich Mühe gegeben, darüber etwas bei den Süsswasser- und Meerschwämmen aufzufinden. Sollte vielleicht eine Verwechslung mit Amöben stattfinden, die bisweilen in grossen Mengen auf der äusseren Haut der Spongillen sitzen? Einmal sah ich ihrer so viele zwischen dem Glase und der darauf festsitzenden Spongille, dass sie wie eine zur Spongille gehörende Membran erschienen; in vielen dieser Amöben liess sich durch die Spongille hindurch der contractile Behälter erkennen; als einige davon jedoch hervorkrochen, konnte über ihre Amöbennatur kein Zweifel mehr sein.

Es sei hier noch eines eigenthümlichen Contractionszustandes der äusseren Haut erwähnt. Während dieselbe gewöhnlich erheblich vom übrigen Körper absteht, zieht sie sich bisweilen so zusammen, dass sie auf letzterem aufliegt und der unter ihr befindliche Hohlraum fast ganz verschwindet; ganz allmählig dehnt sie sich dann wieder aus und wird dünner und durchsichtiger.

## Figurenerklärung.

Taf. IX Fig. 1. Fasern der 3ten Art der Hornspongien s. S. 365 mit Kalkstückchen und einer Bacillarienschale im Inneren.

Fig. 2. Stück einer Hornfaser von *Spongia tupa* mit Kiesel-nadelstückchen und kleinen Kalktheilchen, nebst Lücken, aus welchen die Kalktheilchen durch Säure entfernt sind.

Fig. 3. Nadeln von *Sycon ciliatum*.

Fig. 4. Nadeln von *Sycon Humboldtii*.

Fig. 5. Ei von *Sycon ciliatum*.

Fig. 6. Eibehälter derselben Art.

Fig. 7, 8 und 9. Embryonen dieser Kalkspongie.

Taf. X. Fig. 1. Hornfasern vom gewöhnlichen, in Spiritus aufbewahrten Badeschwamm mit feiner Längsstreifung und mit concentrischen Streifen auf dem Querschnitt; die untere Faser ist mit Salpetersäure behandelt, wobei eine dünne Hülle zum Vorschein kommt, innerhalb welcher sich stark lichtbrechende zähe Tropfen nebst sehr feinkörniger Substanz vorfinden. Vergrößerung 300fach.

Fig. 2. Hornfaser von *Filifera verrucosa*.

Fig. 3. Aeussere Haut von *Spongia tupa* mit Einströmungslöchern.

Fig. 4. Stück des oberen Endes von *Sycon ciliatum* mit Wimperbehältern und den nadeltragenden Kegeln der Körperoberfläche. Vergr. 100fach.

Fig. 5. Ausströmungsröhre von *Clione celata*, von innen gesehen. Vergr. 9fach.

Fig. 6. Nadeln derselben. Vergr. 500fach.

Fig. 7. Gerüst und Nadel von *Halichondria aspera*.

Fig. 8. Nadeln von *Halichondria reticulata*.

Die Figuren von Taf. XI sind bei 500maliger Vergrößerung gezeichnet und stellen die Nadeln folgender Kieselschwämme dar:

Fig. 1. *Halichondria compacta*.

Fig. 2. *Halichondria rosacea*.

Fig. 3. *Halichondria corona*.

Fig. 4. *Halichondria lobata*.

Fig. 5. *Halichondria flava*.

Fig. 6. *Halichondria anhelans*.

Fig. 7. *Halichondria fasciculata*.

Fig. 8. *Halichondria velutata*.

Fig. 9. *Tethyum Lyncurium*.

Fig. 10. *Halichondria luxurians*.

Fig. 11. *Halichondria Contarenii*

Fig. 12. *Halichondria palmata*.





