

Beiträge zur Kenntniss des *Gonium pectorale*.

Von

Dr. W. Migula

in Karlsruhe.

(Mit 1 Tafel.)

Seit längerer Zeit mit Untersuchungen über *Volvocineen* beschäftigt, aber vielfach durch andere Arbeiten verhindert, dieselben in systematischer Weise durchzuführen, wurde mir eine erneute Anregung dazu durch das Auffinden von ganz reinen, nach intensivem Gewitterregen in Untersätzen von Blumentöpfen entwickelten Culturen von *Gonium pectorale*. Die zierliche Alge ist schon oft Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, die jedoch nicht in allen Punkten zu den gleichen Ergebnissen geführt haben.

Ein grosser Theil dieser Differenzen mag von der Voreingenommenheit der betreffenden Forscher herrühren, je nachdem sie als Zoologen oder Botaniker die *Volvocineen* für ihre Wissenschaft in Anspruch nahmen und bei der Deutung ihrer Beobachtungen in mehr oder weniger einseitiger Weise zu Werke gingen. Einige der streitigen Punkte werden aber auch jedenfalls auf die grössere oder geringere Vollkommenheit der angewendeten Instrumente sowie auf die verschiedenen Methoden der mikroskopischen Technik zurückzuführen sein. Es liess sich deshalb von vorn herein annehmen, dass sich mit Hilfe der so sehr vervollkommenen optischen Hilfsmittel der Gegenwart manche Zweifel würden lösen und wieder-sprechende Angaben in Einklang bringen lassen.

Eine Veröffentlichung der Resultate meiner Untersuchungen dürfte nicht überflüssig sein, obgleich sie kein abgeschlossenes Ganze bilden, sondern nur einzelne Beobachtungen enthalten, welche spätere Forschungen ergänzen müssen. Aber bei in ihrem Auftreten so unbeständigen Organismen, wie die *Volvocineen*, ist es immer sehr fraglich, ob und wann man wieder passendes Material findet, die unterbrochenen Studien fortzusetzen. Ein Anderer ist vielleicht eher in der Lage, diese Organismen zu beobachten und ihm wird dann Zeit und Mühe gespart, auch wenn er nur vereinzelte Beobachtungen vorfindet.

Auf eine Aufzählung der über *Gonium* handelnden Schriften glaube ich hier verzichten zu, können die Litteratur ist bei Bütschli (*Protozoa in Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreiches*. Bd. II. p. 650—657) sehr vollständig angegeben. Von neueren Arbeiten sind zu erwähnen:

- L. Klein, Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. (Pringsheims Jahrb. XX, 2. 1889.)
- —, Neue Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Volvox*. (Berichte d. deutschen bot. Gesellschaft. VII, 1.)
- —, Vergleichende Untersuchungen über Morphologie und Biologie der Fortpflanzung bei der Gattung *Volvox*. (Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. V. 1. 1890.)

Overton, Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Volvox*. (Botanisches Centralblatt. 1889. No. 29—36.)

1. Die Hüllelemente.

Einer der streitigsten Punkte in der Auffassung des *Goniumtäfelchens* ist die Beschaffenheit der Hüllelemente der Zellen wie des ganzen Täfelchens. Ehrenberg bildet um das *Goniumtäfelchen* eine Gallerthülle ab und lässt die einzelnen Zellen durch Röhren mit einander in Verbindung stehen, wie dies etwa bei *Volvox* der Fall ist. Auch Perty bildet eine derartige Hülle um sein *Gonium Helveticum* ab, lässt aber die Verbindungsrohren weg, was ihn zugleich mit dem Auftreten eines Pigmentfleckes zur Aufstellung seiner Art führt. Bei Cohn findet sich die Hülle ebenfalls die von Ehrenberg als Verbindungsrohren zwischen die einzelnen Zellen aufgefassten Linien werden hier richtig als die Conturen der aneinanderstossenden Zellmembranen gedeutet und gezeichnet. Fresenius hat die Hülle um das ganze *Goniumtäfelchen* nicht bemerken können und hält ihr Vorhandensein auch aus dem Grunde nicht für wahrscheinlich, weil sich einzelne Zellen so leicht aus dem Verbande lösen können, während er anderseits eine solche Schleimhülle auch wieder aus anderen Gründen anzunehmen geneigt ist. Auch Stein stellt die gemeinsame Gallerthülle in Abrede, drückt sich aber etwas unklar aus, wenn er sagt:

„Früher oder später schwinden die Hüllen der im Theilungsprozess begriffenen Individuen, sie lösen sich, wie ich gefunden habe, allmählich in Schleim auf und dieser von den Hüllen sämmtlicher Individuen gelieferte Schleim ist es allein, welcher die Theilungsgruppen noch zusammenhält. Die Zwischenräume füllt ein schwer erkennbares, auch noch über die rückständigen Tochterstücke hinausreichendes, schleimiges Bindemittel aus, welches nur auf die von mir angegebene Weise entstanden sein kann, da die Mutterstücke von Haus aus keine gemeinsame Hülle besitzen. Es bedarf nur noch der Entwicklung von Geisseln, um die Tochterstücke zum Ausschwärmen aus der gemeinsamen Schleimmasse zu befähigen.“

Er giebt dabei ausdrücklich an, dass die Mutterstücke von Haus aus keine gemeinsame Hülle besitzen und dass die Tochterkolonien aus dem Schleim ausschwärmen, also ohne Schleimhülle sind. Die Schleimhülle findet sich also seiner Auffassung nach nur zur Zeit der Theilung der Zellen, was aber nachher daraus wird, giebt er nicht an. Bütschli nimmt an, dass in dieser Beziehung Verschiedenheiten vorkommen. Die älteren Beobachter, Müller, Schrank, Pelisson, nahmen allgemein eine gallertartige Hülle an.

Bei dieser Verschiedenheit in den Angaben über eine Gallert-hülle bei den Forschern, welche sich mit *Gonium* beschäftigt haben, muss man entweder annehmen, dass tatsächlich, wie Bütschli meint, sich Verschiedenheiten finden, oder dass sich die verschiedenen Forscher verschiedener Methoden bedienten, um dieselbe nachzu-

weisen, und (ihre schwere Erkennbarkeit vorausgesetzt) zu ungleichen Resultaten kamen.

Nach meinen Beobachtungen, welche sich auf drei aus weit von einander entfernten Standorten (Breslau, Pohlom-Oberschlesien und Karlsruhe i. B.) stammende *Gonium*-proben beziehen, zeigt sich nirgends eine Verschiedenheit, überall ist jene eigenthümliche, wenn auch sehr schwer erkennbare Gallerthülle vorhanden. Ich wurde zunächst darauf aufmerksam, als ich die durch Alkohol entfärbten *Goniumtäfelchen* mit carminsaurem Ammoniak behandelte, wobei sich Zellkern und Plasma färbten, während die Membran der Zellen, sowie ein breiter Streifen um die Familie und die Zwischenräume zwischen den Einzelzellen im Gegensatz zu der sie umgebenden dunkelrothen Flüssigkeit ungefärbt blieben. Es ist mir dann auch zuweilen an ruhenden Exemplaren mit sehr starken Vergrösserungen gelungen, diese Schicht zu erkennen, ohne dass ich irgend ein Mittel zur Sichtbarmachung derselben angewendet hätte. Immer aber war diese Schicht undeutlich gegen das Wasser abgegrenzt und schien sich am Rande aufzulösen. Ganz anders zeigte sich das Bild der Schleimhülle in Alkohol, auch hier war sie selbst zwar nicht sichtbar, aber eine scharfe, wenn auch sehr feine und zarte Linie grenzte sie gegen den Alkohol ab, der sie jedoch eben nur an der Oberfläche zu contrahiren schien, selbst tagelang in absolutem Alkohol aufbewahrte *Gonium*-kolonien zeigten die Schleimhülle in fast unveränderter Ausdehnung. Noch deutlicher ist die Hülle zu sehen, wenn man die lebenden *Goniumtäfelchen* mit möglichst wenig Wasser in Blutserum bringt, man kann sie dann so lange darin gut erkennen, als sich das Blutserum frisch erhält. Hier ist der Brechungsexponent beider Stoffe ein so verschiedener, dass die Hülle als deutlich abgesetzter hellleuchtender Ring um die *Gonium*-kolonie hervortritt.

Aus alledem geht hervor, dass die Schleimhülle das gleiche Lichtbrechungsvermögen besitzen muss, wie Wasser, und dass sie in Substanzen von grösserem oder geringerem Lichtbrechungsvermögen als dieses deutlicher zu Tage treten wird. Ich stellte deshalb eine Reihe Versuche in dieser Hinsicht an und fand ausnahmslos das Vorhandensein einer gemeinsamen Gallerthülle um die *Goniumtäfelchen* bestätigt. Zunächst liess sich ziemlich deutlich wahrnehmen, dass die Geisseln nicht bis an die Zellhülle selbst die gleiche Bewegungsfähigkeit zeigten, sondern bis zu einer bei allen Zellen annähernd gleichen Entfernung eine gewisse Starrheit erkennen liessen, ja dass sie bis zu diesem Punkte oft überhaupt unbeweglich erschienen. Dies lässt sich, da an der Geissel selbst durchaus keine Verschiedenheit des beweglichen und unbeweglichen Theiles wahrzunehmen war, am einfachsten durch die Annahme erklären, dass eine andere Beschaffenheit des Mediums der Geissel Widerstand entgegengesetzt, welcher verringert wird, sobald dieses Medium — im vorliegenden Falle die gemeinsame Schleimhülle — durch das dünnflüssigere Wasser ersetzt wird. Färbungsversuche der verschiedensten Art hatten zu keinem Resultat geführt. Bringt man dagegen einen Tropfen *Gonium*-material successive in Alkohol, Aether

und Cassiaöl, so wird die Hülle sehr deutlich bei einzelnen Individuen, die nicht mit den anderen bei diesem Verfahren zu einem Ballen verkleben. Es sind allerdings nur wenig Exemplare, die dabei gesondert bleiben, aber bei diesen ist die Gallerthülle ausnahmslos sichtbar. Noch leichter und einfacher lässt sie sich durch eine Lösung von carminsaurem Ammoniak nachweisen, wenn man die Vorsicht anwendet, möglichst wenig Flüssigkeit zu benutzen, sodass das *Goniumtäfelchen* womöglich an beiden Glasflächen anliegt. Während sich der Inhalt der *Goniumzelle* mehr oder weniger färbt, bleibt die Membran und die Schleimhülle vollständig farblos und bildet einen lichten Gürtel um die Kolonien in der roten Flüssigkeit. Dass die Hüllen der Einzelzellen sich scharf gegen den Schleim absondern, lässt sich erkennen, wenn man die Kolonien vorher mit sehr wenig Cyanin behandelt hat, wodurch die Zellhäute einen matt violetten Schimmer erhalten (Fig. 1). Finden sich in der die *Goniumtäfelchen* enthaltenden Flüssigkeit zahlreiche Bakterien, so legen sich diese an die äussere Schleimhülle an und werden durch Cyanin gefärbt, sodass sich dann eine feinkörnige, bläuliche Randzone um die Schleimhülle findet. Hierdurch scheint mir das Vorhandensein einer gemeinsamen Schleimhülle um die ganze Kolonie außer Zweifel zu stehen.

Die Anordnung und Verbindung der Hüllen der Einzelindividuen in dem vollständig ausgebildeten *Gonium-Täfelchen* ist eine sehr regelmässige und ist bisher, soweit ich mich an dem mir zugänglichen Material überzeugen konnte, nirgends ganz richtig dargestellt worden.

Die Zwischenräume zwischen den Zellhüllen werden aus einem Viereck, vier langen, gleichschenkeligen und zwölf kürzeren, gleichschenkeligen Dreiecken gebildet. Bei den ersteren bildet die Basis die kürzeste, bei den letzteren die längste Seite (Fig. 2). Das Viereck wird von den vier mittleren Zellen des Täfelchens eingeschlossen; jedes der langen Dreiecke wird von zwei der mittleren und einer Randzelle begrenzt und jedes der kürzeren Dreiecke liegt zwischen zwei Randzellen und einer Mittelzelle. Bei den achtzelligen Kolonien liegen zwischen den einzelnen Zellen sechs nahezu gleichseitige Dreiecke (Fig. 3), bei den vierzelligen sind zwei mehr oder weniger regelmässige, meist gleichschenkelige Dreiecke vorhanden, welche entweder mit ihren Spitzen direct an einander stossen (Fig. 15), oder etwas von einander entfernt sind (Fig. 4). Hierdurch unterscheiden sich die vierzelligen Kolonien von *Gonium pectorale* wesentlich von denen des *Gonium tetras*, deren vier Zellen um einen fast quadratischen Zwischenraum gelagert sind (Fig. 5).

So fest diese Zellhüllen der Einzelindividuen übrigens erscheinen, geht aus ihnen doch unzweifelhaft die Schleimhülle hervor, welche nach der Theilung der Zelle die Tochterkolonie umgibt, und aus welcher die jungen Täfelchen nicht ausschwärmen, wie dies Stein behauptet, welche ihnen vielmehr bis zur abermaligen Theilung bleibt. Erst dann schwärmen die jungen Kolonien aus der gemeinsamen Schleimhülle des Muttertäfelchens mit ihrer eigenen Schleimhülle aus. Bei ganz alten *Gonium-Täfelchen*, besonders kurz vor der Theilung, sind jedoch diese Verhältnisse weniger

regelmässig; insbesondere sind auch dann oft die Einzelzellen so herangewachsen, dass sich die grünen Inhaltsmassen benachbarter Zellen fast zu berühren scheinen, ähnlich wie dies von Cohn bereits abgebildet worden ist.*)

2. Geisseln und Geisselbewegung.

Den *Volvocineen* kommen bekanntlich zwei Geisseln zu. Der von Künstler vertretenen Ansicht, dass die Geisseln der *Flagellaten* im Allgemeinen aus verschiedenen lichtbrechenden Partien bestehen, kann ich, für diejenigen der *Volvocineen* wenigstens, nicht bestimmen. Ich habe meine Untersuchungen mit besten Zeis'schen Apochromaten unter Berücksichtigung der gesammten in diesem Falle anwendbaren Färbetechnik ausgeführt und stets nur aus homogenem Plasma bestehende Fäden gefunden. Auch eine Geisselhülle, wie sie von manchen Autoren angenommen wird, konnte ich nicht erkennen.

Das Plasma der Geisseln scheint allerdings etwas anders organisiert zu sein, als das Zellplasma. Die gewöhnlichen Tinctionsmittel versagen in der Regel oder geben doch nur unvollkommene Resultate. Jod färbt die Geisseln ebenso intensiv braun, wie das übrige Plasma und es scheint fast, als ob die Geisseln dabei nicht kontrahirt würden, sondern eher etwas im Durchmesser zunehmen. Diese Annahme ist natürlich nicht sicher zu begründen und kann leicht auf einer Täuschung beruhen; nur der Vergleich mit gefärbten Geisseln schien sie mir zu bestätigen. Die Färbung ist mir vorzüglich gelungen, wenn ich zu den lebenden Exemplaren einen sehr kleinen Tropfen einer concentrirten alkoholischen Cyaninlösung setzte und nach einiger Zeit so viel Wasser zufügte, dass das nicht durch die Organismen aufgenommene Cyanin als kleine Körnchen ausfällt. Die Geisseln, sowie auch der übrige Plasmakörper färben sich anfangs schwach blau, nach Wasserzusatz tief violett. Wäre eine Verschiedenheit in der Struktur des Geisselplasmas vorhanden, so müsste er hierbei unbedingt deutlicher zu Tage treten, was jedoch niemals der Fall war.

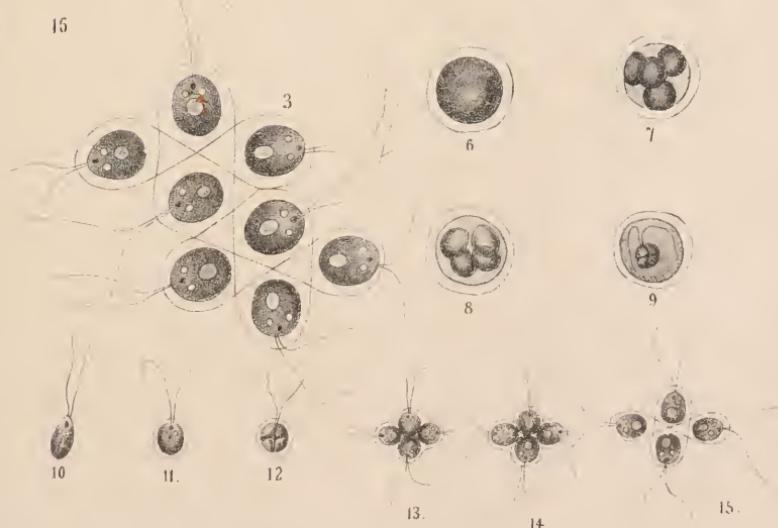
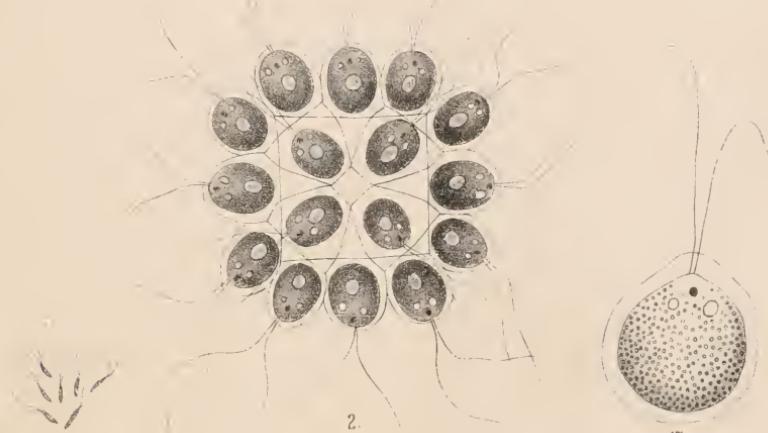
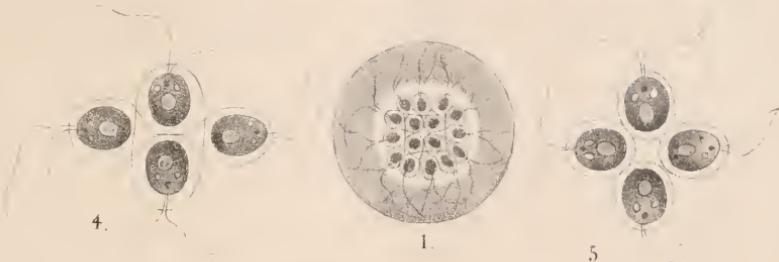
(Fortsetzung folgt.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Bechi, Sulla reazione che dà l'olio di cotone, mischiato con altri olii. (Atti della Reale Accademia dei Georgofili di Firenze. Ser. IV. Vol. XIII. 1890. Fasc. 4.)

Neuhauß, R., Lehrbuch der Mikrophotographie. 8°. VI, 272 pp. mit 61 Holzschnitten, 4 Autotyp., 2 Tafeln und 1 Photograv. Braunschweig (Har. Brunn) 1890. M. 8.—

*) Cohn, Untersuchung über die Entwicklung mikr. Algen und Pilze.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Migula Emil Friedrich August Walther

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss des Gonium pectorale. 72-76](#)