

Beiträge zur Kenntniss des *Gonium pectorale*.

Von

Dr. W. Migula

in Karlsruhe.

(Mit 1 Tafel.)

(Schluss.)

Allmählich begann das Wasser sich wieder zu klären und die Spaltpilze verschwanden aus dem Wasser; leider traten aber dafür auch wieder andere Algen, besonders *Scenedesmus* und *Protococcus* auf, so dass ich wieder genöthigt war, zu der mühsamen und umständlichen Cultur in feuchten Kammern meine Zuflucht zu nehmen. Es gelang mir mehrmals durch Kapillarröhrchen einzelne dieser Dauerzellen zu isoliren und in frisches Regenwasser gebracht gesondert zu beobachten. Sie verhielten sich sehr ungleich. Während sich bei einigen noch nach einer Woche keine Veränderungen zeigten, liessen andere schon nach wenigen Stunden eine solche erkennen. Der Inhalt ballte sich in vier tetraedrisch gelagerte eiförmige Zellen zusammen, welche sehr bald nach ihrer Bildung durch einen Riss der Mutterzellmembran hervortraten. Der ganze Vorgang, den ich zwei Mal genau beobachten konnte, dauerte vom ersten Sichtbarwerden einer Differenzirung der Mutterzelle bis zum Austreten der Schwärmzellen höchstens eine Stunde. Die vier Schwärmzellen waren nackt, mit zwei Geisseln und einem undeutlichen kleinen rothen Stigma versehen, pulsirende Vacuolen konnte ich bei ihrer Kleinheit und ihrer schnellen Bewegung nicht erkennen. Auch die Geisseln wurden erst nach dem Austritt aus der Mutterzellohülle bemerkbar. Sie zeigten übrigens sehr bald ganz die Gestalt einer kleinen *Gonium*-Zelle und liessen sich von den isolirten Individuen der Täfelchen durch nichts als durch die Anfangs mangelnde Hüllmembran unterscheiden. Aber auch diese fehlte nur kurze Zeit; bald machte sich ein lichter Ring um die Schwärmzelle bemerkbar und wie diese augenblicklich rasch an Grösse zunahm, wurde auch die Hülle immer deutlicher und ab und zu gelang es schon in diesem Zustande an einzelnen am Rande des Wassertropfens befindlichen und sich langsam bewegenden Schwärmzellen die pulsirenden Vacuolen zu sehen. Uebrigens verlangsamte sich auch die Bewegung sehr bald, blieb aber gleichmässiger als bei den ausgebildeten *Gonium*-Kolonien. Ich wartete längere Zeit vergeblich auf eine Weiterentwicklung dieser Schwärmzellen, sie starben meist in den feuchten Kammern ab, ohne zu *Gonium*-Täfelchen zu werden. Augenscheinlich war die Temperatur eine zu hohe, denn als ich unter die Glasglocke, welche die Objectträger mit den feuchten Kammern bedeckte, einige Stückchen Eis brachte und dadurch die Temperatur an jenen allerdings ungewöhnlich heissen Tagen im Innern der Glocke wesentlich erniedrigte, gelang es mir, die Schwärmzellen zu weiterer Entwicklung zu bringen. Hierbei stellte sich die eigenthümliche Thatsache heraus, dass durch zwei aufeinander senk-

rechte und sich halbirende Theilungswände, die bald nach ihrer Entstehung unregelmässig gebrochen erscheinen, stets nur vierzellige Kolonien entstehen, und dass ich nicht ein einziges Mal, weder in den feuchten Kammern, noch zu Anfang der Entwicklung in dem grösseren Culturegefässe 8-, oder gar 16-zellige *Gonium*-Täfelchen fand.

Von den vierzelligen Kolonien des *Gonium tetras* unterscheiden sich diese Entwicklungsformen leicht durch ihre abweichende Lagerung, zwei gegenüberliegende Zellen sind sich mehr genähert als die beiden andern und berühren sich in der Mitte mit ihren Hüllen, so dass nicht ein viereckiger, sondern zwei dreieckige Intracellularräume entstehen. Im übrigen weichen sie in ihrem Verhalten durchaus nicht von einem normalen 16-zelligen *Gonium*-Täfelchen ab, auch konnte ihre weitere Entwicklung in mehreren Fällen verfolgt werden. Es entstehen in der von Cohn bereits angegebenen Weise Scheidewände, welche zickzackartig gebrochene Linien darstellen, entweder tritt eine dreimalige oder viermalige Zweitheilung der Zellen auf, wodurch 8-zellige oder 16-zellige *Gonium*-Täfelchen entstehen. Letztere fanden sich in feuchten Kammern seltener als in grösseren Gefässen, wohl infolge des allmählich im Wassertropfen eintretenden Nahrungsmangels. Die erste Theilung der Schwärmzellen erfolgte meist noch an demselben oder am nächsten Tage ihres Freiwerdens aus der ruhenden Mutterzelle, bei der weiteren Theilung der vierzelligen Entwicklungsform traten dagegen schon bedeutende Schwankungen ein, manche theilten sich ebenfalls noch an demselben Tage, andere erst nach Verlauf einer Woche. In grossen Culturegefässen, in denen die Verhältnisse sich den natürlichen mehr nähern, verläuft der Vorgang entschieden weit rascher, was man daran erkennen kann, dass das frisch in ausgetrocknete *Gonium*-Zellen enthaltende Gefässe gefüllte Wasser meist nach zwei Tagen schon von ausgebildeten normalen Kolonien wimmelt. Es ist sehr wohl möglich, dass sich unter günstigen Verhältnissen täglich eine Theilung der Zellen eines *Gonium*-Täfelchens vollziehen kann. (vergl. Fig. 1—15).

Die Frage, warum sich in relativ seltenen Fällen Ruhezustände bei *Gonium* bilden, ist mir zu beantworten nicht möglich. Es lässt sich vielleicht annehmen, dass weniger das Austrocknen als vielmehr Nahrungsmangel und Verdrängung durch andere Organismen dazu führen, worauf auch jene oben mitgetheilte Beobachtung der Entwicklung von Ruhezellen bei dem massenhaften Auftreten von Spaltpilzen zu deuten scheint. Sonst ist es mir von den vielen Versuchen, die ich in dieser Hinsicht angestellt habe, nur sehr selten gelungen und auch dann nur vereinzelte Zellen zu erhalten, welche die Austrocknung überstanden haben. Der Umstand, dass ich aber auch dann nur ausnahmsweise Zellen von der angegebenen Gestalt im Ruhezustande finden konnte, führt mich zu der Vermuthung, dass die Verhältnisse noch verwickelter sein dürften, als sie sich bisher bei meinen Untersuchungen gezeigt und dass sich vielleicht noch anders gestaltete Zellen finden möchten, die eine ähnliche Function besitzen. Zum Theil wurde ich auch durch die Beobachtung zu dieser Annahme geführt, dass in anscheinend ganz reinen *Gonium*-

Kulturen plötzlich zahlreiche, lange, spindelförmige, nackte Schwärmzellen auftraten, die ebenso schnell wieder verschwanden. Es ist mir nicht gelungen, etwas Näheres über diese Zellen in Erfahrung zu bringen, in feuchte Kammern gebracht, hielten sie sich nur wenige Stunden, dann lösten sie sich bis auf wenige kleine Körnchen vollständig in den Wassertropfen auf. Eine Membran konnte während ihrer kurzen Lebensdauer ebensowenig wie pulsirende Vacuolen bemerkt werden, dagegen waren 2 Geisseln vorhanden, und auch ein rothes Stigma habe ich, wenn auch un deutlich, gesehen. Möglich, dass auch diese Zellen in den Kreis der Entwicklungszustände von *Gonium* gehören (Fig. 16). Auch in diesem Jahre angestellte Versuche, Ruhezustände von *Gonium* zu erhalten, waren völlig erfolglos, trotzdem ich die Experimente in der verschiedensten Weise variierte.

Uebrigens findet sich auch fast regelmässig ein kleiner, farbloser, zweigeiseltiger Parasit ein, der nicht nur unter den lebenden *Gonium*-Täfelchen, sondern ganz besonders unter den Ruhezellen Verwüstungen anrichtet und letztere zuweilen sogar vollständig vernichtet. Auch dieser Umstand mag dazu beitragen, dass man nach Austrocknen in vielen Fällen keine neuen Kulturen zu erzielen vermag.

#### 4. Die Chromatophoren.

Die *Volvocineen* bilden bekanntlich eine Familie, welche sowohl zu den Algen, als zu den Protozoen gewisse Verwandtschaft zeigen und von den Botanikern diesen, von den Zoologen jenen zugerechnet werden. Ob wirklich beide ein gleiches Anrecht an sie haben, mag dahingestellt bleiben, es wird sich dies nur dadurch entscheiden lassen, welche unzweifelhaften *Algen* und welche unzweifelhaften *Flagellaten* die näheren Beziehungen zu ihnen haben. Es dürfte demnach von Wichtigkeit sein, auch ganz besonders den Chromatophoren mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, weil sich diese nur bei einem Theil der Flagellaten finden.

Bisher bestand die Ansicht, dass die Chromatophoren der *Volvocineen*, analog denen mancher unzweifelhafter *Flagellaten*, aus einem einzigen zusammenhängenden Stück beständen. Für einige *Volvocineen*, nämlich *Gonium pectorale*, *Volvox minor*, *Pandorina morum* und *Eudorina elegans*, ist es mir möglich gewesen, festzustellen, dass das Chlorophyll auf sehr zahlreiche, ausserordentlich kleine Körnchen vertheilt ist. Besonders deutlich konnte ich dies bei *Gonium*-Zellen wahrnehmen, welche bei allmählich verdunstendem Wassertropfen unter Deckglas lagen, und nach und nach vollständig breitgedrückt wurden (Fig. 17). Die vorher scheinbar zusammenhängende grüne Schicht um den Amylumkern wich dabei auseinander und zeigte sich als aus sehr zahlreichen und kaum  $\frac{1}{2} \mu$  im Durchmesser grossen Chlorophyllkörnchen bestehend, während die dazwischen liegenden Räume farblos erschienen. Dieselben müssen sehr eng und vielleicht in mehreren Schichten gelagert sein, weil sie, sowie der Druck des Deckgläschens durch zugefügtes Wasser nur ein wenig nachliess, sofort wieder dicht zusammenschlossen und

weder Zwischenräume noch Grenzlinien erkennen liessen. Dass übrigens durch den Druck auf die Zelle diese keineswegs geschädigt wurde und das Auseinanderweichen der Chlorophyllkörnchen kein Zerquetschen eines Chromatophors war, liess sich daran erkennen, dass die Geisseln während der ganzen Zeit nicht aufhörten zu schlagen und die pulsirenden Vacuolen ihre Thätigkeit auch keinen Augenblick aussetzten. Wurde Wasser zugefügt, so schwammen die so behandelten *Gonium*-Zellen sofort munter weiter.

Fast ebenso gut gelang mir dieses Experiment mit *Pandorina morum*, während mir *Eudorina elegans* nur in wenigen Exemplaren zu Gebot stand und bei *Volvox* die Kleinheit der Einzelzellen hindernd in den Weg trat. Das gleiche Ergebniss lieferte übrigens auch *Chlamydococcus pluvialis*. Andere *Volvocineen* und *Chlamydomonaden* konnte ich leider nicht erhalten, doch ist es wohl sehr wahrscheinlich, dass auch bei den übrigen nicht untersuchten Arten das Chromatophor aus zahlreichen einzelnen Chlorophyllkörnchen zusammengesetzt ist.

Bei *Synura volvox* habe ich mich vergeblich bemüht, die bräunlich-grünen Chromatophoren durch Druck zu zerlegen, hier scheinen in der That plattenartige Chromatophoren vorzuliegen, welche bei Druck nur dünner und heller erscheinen, sich aber nicht in einzelne Körnchen auflösen lassen. Sie würde dann aus dem Rahmen der *Chlamydomonaden* zu lösen sein, denn ich glaube, dass die Mehrzahl der Arten dieser Familie dem *Chlamydococcus* hinsichtlich der Chromatophoren näher steht als *Synura*.

In wie weit die Thatsache, dass die Chromatophoren der *Volvocineen* sich in eine Menge sehr kleiner Chlorophyllkörnchen auflösen lassen, für die systematische Stellung der Familie wird verwendet werden können, wird sich erst herausstellen, wenn die verwandten Organismen beider Reiche nach derselben Richtung hin genauer werden untersucht sein. Wahrscheinlich wird eine genaue Untersuchung der *Protococcaceen* und *Palmellaceen* zeigen, dass sich die *Volvocineen*, wenn man sie einem bestimmten Gebiet überweisen will, hier richtiger ausschliessen lassen, als bei den *Flagellaten*.

---

### Figurenerklärung.

---

- Fig. 1. Ein *Gonium*-Täfelchen nach Behandlung mit karminsaurem Ammoniak und sehr verdünnter Cyanidlösung.  
 Fig. 2. Ein *Gonium*-Täfelchen, die Anordnung der Interzellularräume zeigend.  
 Fig. 3. 8-zellige Kolonien von *Gonium pectorale*.  
 Fig. 4. 4-zellige Kolonien von *Gonium pectorale*.  
 Fig. 5. Kolonie von *Gonium tetras*.  
 Fig. 6. Ruhende Zelle von *Gonium pectorale* vor der Theilung.  
 Fig. 7. Ruhende Zelle von *Gonium pectorale* gleich nach der Theilung.  
 Fig. 8. Dieselbe Zelle 10 Minuten später.

Fig. 9. Die Hülle einer Ruhezelle mit einer darin zurückgebliebenen bereits wieder getheilten Schwärmzelle.

Fig. 10—15. Entwicklung einer Schwärmzelle zu der vierzelligen Familie von *Gonium tetras*.

Fig. 16. Schwärmzellen unbekannter Herkunft, welche in den *Gonium*-Kulturen auftraten.

Fig. 17. Einzelne noch lebende, aber zwischen Deckglas und Objektträger plattgedrückte *Gonium*-Zelle, mit deutlich getrennt erscheinenden kleinen Chlorophyllkörnern.

---

Die Figuren sind mit der *Camera* entworfen.

Fig. 1. vergr. 145 (Zeiss C. Ocular 2) Fig. 2—15, vergr. 664 (Zeiss Apochromat 3,0 mm. Ap. 1,3 Ocular 8) Fig. 16. bei derselben Vergrößerung ohne Camera. Fig. 17. vergr. 996 (Zeiss Apochromat 3,0 mm. Ap. 1,3, Ocular 12).

---

## Berichte gelehrter Gesellschaften.

Henriques, J., A Sociedade Broteriana 1880—1890. (Boletim da Sociedade Broteriana di Coimbra. Tome VIII. 1890. p. 3.)

---

## Botanische Gärten und Institute.

Marchesetti, Carlo, Cenni storici del museo. (Atti del museo civico di storia naturale di Trieste. Ser. Nuov. Vol. II. 1890.)

---

## Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Smith, Theobald, Das Gärungskölbchen in der Bakteriologie. (Aus dem Laboratorium des Bureau of Animal Industrie, Washington. U. S. A. — Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. VII. No. 16. p. 502—506.)

Verf. empfiehlt das sogenannte Gärungskölbchen der physiologisch-chemischen Laboratorien als ein werthvolles Kulturgefäß allen Bakteriologen. Durch einfache Manipulationen lässt sich die Nährflüssigkeit im geschlossenen Schenkel (b) sauerstofffrei machen. Obligat aërobe Bakterien wachsen daher nicht in b. Die Flüssigkeit im offenen Schenkel (a) trübt sich, aber die Trübung geht nicht weiter, als das Verbindungsrohr c, facultativ anaërobe Bakterien, wenn sie beweglich sind, wachsen in b, nur ist die Trübung meistens etwas schwächer, als in a. Beide Arten von Bakterien können daher

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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. 143-147](#)