

Beiträge zur Kenntniss des *Gonium pectorale*.

Von

Dr. W. Migula

in Karlsruhe.

(Mit 1 Tafel.)

Die Geisseln sind von sehr gleicher Dicke, nur ganz allmählich werden sie gegen das Ende unerheblich schwächer. Auch ist die Grösse und besonders der Durchmesser derselben verhältnissmässig weit geringeren Schwankungen unterworfen, als die Grösse der Zellen. An der Austrittsstelle der Geisseln aus der hyalinen Hülle der Einzelzelle finden sich kleine Verdickungen der Geisselbasis, welche sich jedoch nicht so intensiv färben, wie die Geisseln sondern mit Cyanin den ganz schwach bläulichen Farbenton der Hülle annehmen. Es sind dies jedenfalls Protuberanzen der Hülle, durch welche man die stärker gefärbte Geissel durchschimmern sieht. Die Geissel selbst setzt sich jedoch bis zu dem chlorophyllhaltigen Plasmakörper selbst fort, ohne in ihn einzudringen, sie erscheint also nur als eine Ausstrahlung derselben. In dem kurzen Raum zwischen dem Plasma und der äusseren Grenze der Hülle erscheint die Geissel sehr viel breiter, als nach ihrem Austritt aus der Zelhülle. Ich habe constant nur zwei Geisseln an jeder Zelle gesehen, nur einmal erblickte ich in einer entschieden ungetheilten Zelle vier, die jedoch nicht an derselben Zelle entsprangen, sondern je zwei an fast entgegengesetzten Punkten. Dabei fanden sich zwei rothe Augenflecke und vier pulsirende Vacuolen, aber nur ein Amylumkern. Ich kann mir diese noch im Verband eines 16zelligen *Gonium*-Täfelchens befindliche Zelle nur als eine Monstrosität erklären; eine weitere Entwicklung derselben konnte nicht beobachtet werden.

Bei der Zelltheilung bleiben oft bis zur völligen Ausbildung des 16zelligen *Gonium*-Täfelchens die zwei Geisseln der Mutterzelle bestehen, eine Angabe, welche bereits Cohn gemacht hatte, die aber von Stein bezweifelt wurde; Letzterer wurde in seiner Ansicht auch dadurch bestärkt, dass Cohn die Geisseln der Mutterzelle bei den betreffenden Theilungszuständen nicht mit abbildet. Ich habe nicht nur sehr zahlreiche Theilungszustände in verschiedener Ausbildung untersucht, sondern auch in der feuchten Kammer dieselben Individuen fortdauernd beobachtet, und kann auf Grund dieser Beobachtungen die Angaben Cohn's vollständig bestätigen. Diejenigen der Tochterzellen dagegen machen sich gewöhnlich erst bemerkbar, wenn die jungen *Gonium*-Täfelchen sich aus der gemeinsamen Hülle befreien. Sie sind anfangs sehr zart und schwer bemerkbar, erreichen aber, sobald sich das Täfelchen bewegt, bald ihre volle Ausbildung. Die Geisseln der Mutterzelle werden nicht eingezogen, sondern fallen ab und lösen sich sehr rasch vollständig auf. Möglicherweise nehmen sie Theil an der Bildung der Schleimhülle, welche das ganze *Gonium*-Täfelchen umgiebt. Das Färbungsvermögen verlieren sie übrigens nicht bis zu dem Augenblicke, wo ihre Auflösung beginnt, und oft

lässt sich auch da, wo man ohne Färbung nichts mehr erkennt, durch Cyanin eine breite, schwach gefärbte, bandartige Masse nachweisen. Die Bewegung der Geisseln ist bekannt; sie lässt sich am besten als eine Schwimmbewegung auffassen, bei welcher zum Zweck der Vorwärtsbewegung das Wasser mit der ganzen Fläche der Geissel gepeitscht wird. Die Rückwärtsbewegung der Geissel in ihre normale Lage geschieht langsamer und in der Weise, dass durch ein allmähliches Einziehen dem Wasser ein weit geringerer Theil der Geisseloberfläche entgegenwirkt. Die Geisseln aller Zellen derselben Kolonie bewegen sich rhythmisch und ziemlich gleichzeitig, aber, wenigstens bei *Gonium*, nicht alle in gleicher Richtung. L. Klein stellte die Ansicht auf, dass die Verbindungsfäden zwischen den einzelnen Zellen einer *Volvox*-Kugel gewissermaassen als Telegraphendrähte functioniren und die Einheitlichkeit der Geisselbewegung vermitteln. Bei *Gonium* fehlen diese Verbindungsfäden, aber selbst wenn sie vorhanden wären, könnte ich mich nicht zu dieser Ansicht bekennen, zumal da die Geisselbewegung hier auch ganz entschieden nicht die gleiche bei allen Zellen derselben Kolonie ist. Die Bewegung des *Gonium*-Täfelchens ist etwas verschieden von der einer *Volvox*-Kugel, sie ist zitternd, ruckweise und ungleichmässiger. Aber auch hier findet eine Rotation um eine durch die Mitte der Kolonie gehende Achse statt, bald nach rechts, bald nach links herum, oft bei Berührung eines fremden Gegenstandes ein momentanes Stillstehen, und nachher eine Rotation in entgegengesetzter Richtung. Nicht selten kann man auch eine ruckweise Bewegung wahrnehmen, ohne dass eine Drehung oder Vorwärtsbewegung der Kolonie stattfindet. Aber ganz dasselbe findet sich auch bei den anderen *Volvocineen*, vielleicht mit einigen geringen Abweichungen, die nicht sonderlich in Betracht kommen. Wenn aber nicht alle Zellen einer Kolonie nach gleicher Richtung geisseln, so entsteht eine Bewegung und Drehung in der Richtung, welche durch die Bewegung der Mehrzahl der Geisseln bestimmt ist; sie dauert so lange, bis die Zahl der nach der andern Seite schlagenden Geisseln die gleiche wird, worauf jene zuckende Bewegung entsteht, welche die Kolonie auf der gleichen Stelle erhält; wird die Zahl grösser, so findet eine Drehung nach der entgegengesetzten Richtung statt. Berührt eine *Gonium*-Kolonie einen fremden Gegenstand, so sind die berührenden Geisseln einen Augenblick wie gelähmt, wodurch gewöhnlich je nach der Zahl der nach der einen Richtung schlagenden Geisseln entweder einen Augenblick die Drehung sistirt wird, oder auch sofort in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Es ist mir nicht möglich gewesen, bei anderen *Volvocineen* die gleichen sehr mühsamen Untersuchungen über die Geisselbewegung zu machen, aber ich glaube nicht, dass eine grosse Abweichung von dem Vorgange, wie er hier geschildert, vorhanden ist. Ich kann mich vor Allem nicht zu der Ansicht bekennen, dass bei *Volvox* die Verbindungsfäden der Zellen auch die Function haben, eine einheitliche Geisselbewegung zu veranlassen. Dagegen lässt sich auch noch anführen, dass die Plasmafäden sich thatsächlich nicht berühren, dass also eine unterbrochene Leitung vorliegt; dass der Impuls durch sehr

viele Zellen fortgeleitet werden müsste, und dass bei der Berührung eines Gegenstandes offenbar einzelne Geisseln sich nicht bewegen, während die Bewegung der anderen fort dauert, selbst wenn, was mir auch noch nicht sicher scheint, eine Geisselbewegung nach verschiedener Richtung bei *Volvox* nicht vorhanden sein sollte.

3. Bildung von Ruhezuständen.

Schon im Sommer 1887 hatte ich aus einem Wasserloch einer Ziegelei in Pohlom, Kr. Rybnik (Ober-Schlesien), völlig reines *Gonium*-Material erhalten und längere Zeit in einem Gläschen cultivirt, bis das Wasser, da die Cultur nicht weiter beachtet wurde, eintrocknete. Das Gläschen wurde hierauf als nicht mehr benutzt vor das Fenster gesetzt, und auf diese Weise durch Zufall einem heftigen Gewitterregen ausgesetzt, der es bis zur Hälfte wieder mit Wasser füllte. Nach einigen Tagen war das Wasser wieder ganz grün gefärbt und wimmelte von unzähligen *Gonium*-Täfelchen, welche unbedingt aus ruhenden und die etwa dreiwöchentliche Austrocknung überlebenden Zellen der früheren Cultur entstanden sein mussten. Ich versuchte nun durch Verdunstenlassen des *Gonium*-haltigen Wassers in verschiedenen Gefässen diese Ruhezustände wieder hervorzurufen, aber vergebens. Die nach mehrwöchentlicher Austrocknung mit Regenwasser angefüllten Gefässe blieben farblos und es liess sich bei noch so genauer mikroskopischer Untersuchung kein *Gonium* auffinden. Mittlerweile war allerdings die Jahreszeit so vorgerückt, dass ich geneigt war, diesem Umstande einen Theil der Schuld an dem Nichtgelingen des Experimentes zuzuschreiben. Ich hoffte immer noch, dass sich im Frühjahr in den Gefässen *Gonium* entwickeln würde, aber auch diese Hoffnung schlug fehl.

Im Frühjahr 1888 fand ich an mehreren Orten um Breslau *Gonium* in geringer Menge, am meisten in einem mit Regenwasser gefüllten Sandloch an der Kürassierkaserne in Kleinburg, wo es jedoch in Folge von Austrocknung bald wieder verschwand. Es war dort allerdings nicht rein, sondern kam mit *Pandorina* zusammen vor, welche bei längerer Cultur jedoch fast vollständig verdrängt wurde.

Am Rande der Gefässe bildete sich bei der allmählichen Verdunstung des Wassers ein Anfangs grüner, später bräunlicher Anflug, welcher bei mikroskopischer Untersuchung aus *protococcus*artigen Zellen bestand, wie dies schon Cohn bei *Gonium*-Kulturen bemerkt hatte. In diesen Zellen glaubte ich die Ruhezustände von *Gonium* suchen zu müssen und verwandte nun viel Zeit darauf, ihre Entstehung und Weiterentwicklung zu verfolgen, aber ich konnte weder den Uebergang beweglicher *Gonium*-Zellen in diese Ruhezustände, noch umgekehrt beobachten. Wenn ich dagegen solche Zellen abkratzte und in einer der eingangs erwähnten, feuchten Kammern weiter cultivirte, fand wiederholt eine gewöhnliche Zweitheilung der Zellen statt, so dass ich mich schliesslich davon überzeugte, in diesen Zellen nur eine gewöhnliche *Protococcus*form und keine Dauerzustände von *Gonium* vor mir zu haben. Ich wurde in dieser

Ansicht noch mehr bestärkt durch die Thatsache, dass die Zellen dieses grünlichen Anfluges, wenn sie ausgetrocknet und wieder befeuchtet wurden, sogleich wieder in derselben Weise weiter vegetirten und sich theilten, ohne dass ich jemals irgend eine Aenderung in diesem Verhalten bemerkt hätte.

Ich fand dagegen am Grunde der Gefässe, in welchen die *Gonium*-Kulturen sich befanden, grössere grüne Kugeln, die ich Anfangs als zu der nach und nach im Wasser verschwundenen *Pandorina* gehörig nicht weiter beobachtet hatte. Und in der That gehörte, wie sich später herausstellte, der bei weitem grössere Theil der Kugeln zu *Pandorina*, ein anderer Theil aber zu unserm *Gonium pectorale*. Schon damals war es mir möglich, zu bemerken, dass aus den Anfangs ungetheilten ruhenden Kugeln vier Zellen entstanden, die nicht in einer Ebene lagen, dass diese vier Zellen einzeln ausschwärmten und sich zu *Gonium*-Täfelchen entwickelten. Die genauere Kenntniss dieser Entwicklung erlangte ich jedoch nicht, da sich jene Ruhezustände des *Gonium pectorale* nicht leicht von denen der *Pandorina*, die in überwiegender Mehrzahl vorhanden war, unterscheiden liessen. Erst im Mai und Juni 1889 konnte ich bei reichlichem, von anderen *Volvocineen* freien Material diese Vorgänge genau und lückenlos verfolgen.

Die Ruhezustände bildeten sich übrigens bei einfachem, allmählichem Austrocknen stets nur sehr vereinzelt, und nur ein Zufall ermöglichte es mir, dieselben in grösserer Menge zu erhalten. Um nämlich die Concentration der Salze nicht zu vergrössern, wurde das verdunstete Wasser in den Gefässen stets durch Regenwasser ersetzt und als ich einmal solches nicht erhalten konnte, nahm ich durch mehrfache Lagen Fliesspapier filtrirtes Grabenwasser dazu, da das Karlsruher Leitungswasser sehr kalkhaltig ist. Auf irgend eine Weise müssen jedoch dadurch günstige Bedingungen für die Vegetation von Spaltpilzen in dem Gefässe geschaffen worden sein, denn sie entwickelten sich in dem Maasse, dass das Wasser allmählich eine trübe Beschaffenheit annahm, und sich ein, wenn auch dünnes, Bakterien-Häutchen auf der Oberfläche bildete. Zu gleicher Zeit verschwand die *Gonium*-Kolonien aus dem vorher durch sie hellgrün gefärbten Wasser und sammelten sich nach und nach am Boden an. Es stellte sich zuerst jene Erscheinung bei den zu Boden gesunkenen Kolonien ein, welche der Theilung der Einzelindividuen vorherzugehen pflegt, jene eigenthümlich zitternde Bewegung, welche durch langsames und ungleichmässiges Schlagen der Geisseln bewirkt wird und weder eine Drehung, noch eine erhebliche Ortsveränderung der Familie bedingt. In demselben Maasse, als diese Bewegung langsamer wurde, rückten die einzelnen Zellen des Täfelchens weiter auseinander, die Einzelhüllen quollen auf und verloren ihre regelmässige Gestalt, ihre Verbindungsstellen wurden deutlicher und befanden sich an etwas vorgezogenen Ecken. Allmählich trat eine, anfangs dünne, später dicker werdende Membran um den immer noch völlig chlorophyllgrünen Zellinhalt auf, welche mit Jod und Schwefelsäure deutliche Cellulosereaction zeigte. Mit dem Auftreten dieser Membran verschwinden die Geisseln, sie werden nicht

eingezogen, sondern fallen ab und zerfliessen, wie es scheint, zu einem Schleim, der sich von der umgebenden Flüssigkeit nicht unterscheiden lässt. Der rothe Pigmentfleck lässt sich noch lange erkennen, ebenso die beiden Vacuolen, welche schliesslich durch kleine Chlorophyllkörnchen verdeckt werden und sich der weiteren Beobachtung entziehen. Die ursprünglichen Einzelhüllen quellen nun immer mehr auf, lassen sich immer schwerer erkennen und lösen sich schliesslich ganz zu einem nur durch die erwähnte Behandlung mit carminsaurem Ammoniak etc. erkennbaren Schleim, welcher die einzelnen Dauerzellen noch eine Zeit lang zusammenhält, dann aber ebenfalls verschwindet. Diese so entstandenen Dauerzellen haben einen Durchmesser von 12—15 μ , sind dunkelgrün und werden nach und nach von einem körnigen Inhalt erfüllt, der sie fast undurchsichtig macht. Manchmal schien es mir, als wenn ein röthlicher Schein in der Mitte der Zelle auftrat, doch kam es niemals zu einer völligen Röthung des Zellinhaltes.

(Schluss folgt.)

Botanische Gärten und Institute.

Potonié, H., Führer durch die pflanzengeographische Anlage im Kgl. botanischen Garten zu Berlin. 8°. 40 p. 2 Tafeln. Berlin 1890.

Der vorliegende „Führer“ enthält nach einer kurzen Einleitung eine Aufzählung der in der Anlage zur Darstellung gebrachten Gebiete: Nord- und Mitteleuropa nebst Centralasien, Mittelmeergebiet und Makaronesien, extratropisches Ostasien, Nordamerika. Jedes dieser Gebiete, mit Ausnahme von Ostasien, zerfällt wieder in Abtheilungen, diese meist noch in Unterglieder. Die in dieser Aufzählung angewandten Chiffren kehren auf dem beigegebenen Plan wieder, wodurch eine leichte Uebersicht erreicht wird.

In der eigentlichen Beschreibung der Anlage vermisst der Botaniker eine vollständige oder doch nahezu vollständige Aufzählung der zur Anschauung gebrachten Charakterpflanzen der einzelnen Gebiete; im Uebrigen erscheint diese Beschreibung ihrer ganzen Haltung nach geeignet, das grössere Publikum zu „führen“. Verf. erwähnt eine Reihe interessanter Beziehungen, knüpft stets an die heimische Flora oder auch an die allgemein in Gärten vorhandenen und bekannten Pflanzen an, vielleicht in etwas zu weitgehendem Maasse; denn so kommt es, dass Gebiete, die zu beiden wenig Bezug haben, wie die centralasiatischen, nur sehr stiefmütterlich behandelt sind.

Anhangsweise findet sich noch eine kurze Darstellung der Entwicklung unserer deutschen Flora seit der Eiszeit, sowie die Erwähnung derjenigen Pflanzengruppen des Gartens, die nicht in der „Anlage“ berücksichtigte Gebiete zur Darstellung bringen.

Jännicke (Frankfurt a/M.).

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. 103-107](#)