

Ueber
Cœlosphærium Nägelianum Ung.

Von **H. Leitgeb.**

Mit 1 Tafel.

In den Denkschriften der kais. Academie der Wissenschaften (Band VII.) hatte Unger unter obigem Namen eine Alge beschrieben, die er im Sommer 1848 im Bassin des Grazer botanischen Gartens auffand. Sie war in so grosser Menge vorhanden, dass das Wasser dadurch eine grünliche Farbe erhielt.

Seit dieser Zeit wurde diese Alge in unserer Gegend nicht wieder beobachtet, bis sie im Herbste dieses Jahres (1868) Hofrath Unger in einem Teiche nächst M.-Grün bei Graz wieder auffand.

Als ich Anfangs December die Localität besuchte, war die Oberfläche des Wassers auf grosse Strecken mit einem grünen Schleime überzogen, der ausschliesslich durch diese Alge gebildet war. In geringerer Menge fand sie sich auch in allen Tiefen des Wassers bis an den Grund des Teiches, theils frei schwimmend, theils Gegenstände aller Art überziehend.¹⁾

Der von Nägeli²⁾ aufgestellten Gattung *Coelosphaerium* entsprechend, sind die einzelnen Individuen in hohlkugelartige Familien vereinigt, und zwar in der Weise, dass sie in einfacher Schicht der Oberfläche einer Gallertkugel eingebettet erscheinen. Von *Coelosphaerium Kützingianum* Näg. unter

¹⁾ Ende December — die Temperatur war seit ein Paar Tagen bedeutend gesunken, doch war noch keine Eisbildung eingetreten — war die Alge vorwiegend am Grunde des Teiches, in geringerer Menge an der Oberfläche vorhanden. In den mittleren Schichten war sie am spärlichsten vertreten.

²⁾ Gattungen einzelliger Algen, pg. 54.

scheidet sich diese Form nach Unger ¹⁾ durch die bedeutendere Grösse der Familien und durch einen „Haarüberzug“.

Die genauere Untersuchung der Pflanze ergab einige interessante Einzelheiten, die ich im nachfolgenden mittheilen will:

Die Familien haben in der Regel Kugelform. Häufig findet man auch Formen wie die von Nägeli) erwähnten und abgebildeten „Zwillingsfamilien“; auch werden Familien gefunden, die aus mehreren (bis 6) in einer Bogenlinie oder S förmig an einander gerichteten Kugeln zusammengesetzt zu sein scheinen. An der Stelle, wo die Kugeln zusammenhängen, sind sie mehr weniger abgeplattet. Die innerhalb der Reihe liegenden haben häufig die Form eines sehr schmalen Kugelstückes (Fig. 1).

An der Oberfläche der Kugeln beobachtet man häufig mehr oder minder tiefgehende Furchen (Fig. 2). Dass sie nicht durch Spaltungen der Gallertmasse hervorgebracht werden, sondern Einschnürungen sind, erhellt daraus, dass am Grunde der Furchen Individuen vorkommen. Diese Einschnürungen treten um so häufiger auf, je grösser die Familien sind. Kleine Familien zeigen sie nur selten. Zwischen Familien mit kaum bemerkbaren Furchen und den obenerwähnten zusammengesetzten Familien findet man alle möglichen Zwischenstadien, ein Beweis, dass letztere aus ersteren entstehen.

Die Grösse der Familien ist sehr starken Schwankungen unterworfen. Einfache Familien mittlerer Grösse haben 0.06 Mm. Durchmesser; doch findet man auch Familien, wo er nur die Hälfte, andererseits solche, wo er das Doppelte beträgt.

Die einzelnen Zellen sind oval (Längendurchm. 0.0045 Mm. Br. D. 0.003 Mm.). Ihre längere Achse liegt immer in der Richtung des Radius der Gallertkugel, oder (bei zusammengesetzten Familien) des Kugeltheiles, dem sie angehören. Meist sind sie ziemlich gleichmässig über die Oberfläche der Kugel ertheilt, öfters liegen zwei oder vier näher einander. Stehen die Zellen ziemlich entfernt, so ist eine regelmässige Anordnung nach bestimmten Richtungen nicht zu beobachten. In Familien mit sehr gedrängt stehenden Individuen erscheinen letztere jedoch häufig nach zwei

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der niedersten Algenformen. Denkschriften VII. Bd., pg. 11 des Separatabdruckes.

²⁾ L. c. pg. 54 und Taf. I. C.

auf einander senkrechten Richtungen in Reihen geordnet. Wegen der radialen Lage der längeren Axe erscheinen die Zellen, die Familie von der Oberfläche betrachtet, rundlich. Häufig findet man auch solche, die bisquitförmig eingeschnürt sind, und sich leicht als Theilungsstadien erkennen lassen.

Die Membran der Zelle ist ungefärbt, und bei starken Vergrößerungen als doppelt contourirte Linie zu unterscheiden. Der Inhalt ist von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, in Folge deren er in der Oberflächenansicht und bei mittlerer Einstellung eine netzförmige Anordnung zeigt. Oefters überzieht er nur einzelne Parthien der Wand, die dann wie mit einzelnen Körnern bedeckt erscheint. Diese Anordnung des Inhaltes verliert sich jedoch, wenn die Zellen auch nur wenig gedrückt werden, oder wenn verdünntes Kali auf sie einwirkt. Die Vacuolen verschwinden und der Zellinhalt wird gleichförmig.

Die Zellen erscheinen meist einer homogenen Gallertmasse eingebettet, deren Abgrenzung gegen die umgebende Flüssigkeit häufig nicht wahrzunehmen ist. Dass übrigens die Gallertmasse sich auch noch über die Oberfläche, in der die Zellen liegen, hinaus erstreckt, wird dann vollkommen deutlich, wenn durch Strömungen des Wassers kleine Körperchen an der Kugel vorbeigeführt werden, die dann immer in einer bestimmten Entfernung vor der Kugel ausweichen oder dort haften bleibend, um dieselbe eine Art Hof bilden. Auch in dem Falle, als mehrere Kugeln beisammen liegen, werden die Berührungsflächen ihrer Gallerthüllen deutlich erkennbar.

Viele Familien zeigen den von Unger beobachteten „Haarüberzug“. Er kommt im Allgemeinen an Familien mit gedrängt stehenden Individuen vor. Wenn man den Focus auf die Mitte der Kugel einstellt, so hat es den Anschein, als ob an der Oberfläche einer die Familie überziehenden strukturlosen Gallerte wimperförmige Anhänge vorhanden wären (Fig. 3). Sie beginnen oft erst in einiger Entfernung von den Zellen, sind stets genau radial gestellt und entweder durchaus gleich dick, oder an ihren nach dem Kugelcentrum sehenden Ende etwas verschmälert. Man ist nicht im Stande, eine Gallerte, in welcher sie allenfalls eingebettet wären, nachzuweisen. Wenn man aber die Gallerte durch Fuchsin färbt, so sieht man deutlich, dass diese erst an den äusseren Enden dieser wimperartigen Fortsätze, die dunkler gefärbt werden, mit

ziemlich scharfer Contour begrenzt erscheint. In einigen Fällen beobachtet man, dass sich die Gallerthülle noch über diese wimperartigen Streifen hinaus fortsetzt. In Familien, die keinen solchen Strahlenkranz besitzen, ist die Dicke der die Zellschicht bedeckenden Gallerthülle im Mittel eben so gross, als in anderen Familien die Entfernung der äusseren Enden der „Wimper“ von der Zellschicht beträgt. Lässt man Kalilösung einwirken, so wird der Strahlenkranz allmählig undeutlicher; in dem Masse verschwindet aber auch die Gallerte und die Zellen weichen aus einander. Auch beim Eintrocknen verschwinden die Strahlen, bei abermaligem Wasserzusatz erscheinen sie jedoch nicht wieder.

Nägeli hat an *Cosmarium* öfters solche „gallertartige Härchen“, als Anhänge der Gallert beobachtet. ¹⁾ Nägeli hält sie für den zuerst gebildeten Theil der Hüllmembran. Er fand nämlich Zellen, welche nur mit Härchen bedeckt waren, und andere, wo diese durch Gallerte emporgehoben und so von der Zelle entfernt waren. Ich habe etwas ähnliches auch bei *Coelosphaerium* öfters beobachtet. Nicht immer ist der Strahlenkranz durch eine strukturlose Gallerte von den Zellen getrennt, die Strahlen scheinen öfters unmittelbar an ihnen zu beginnen. Auch an freiliegenden Zellen findet man öfters in der umgebenden Gallerthülle und zwar nicht ringsum, sondern nur nach einer Seite hin solche radial verlaufende Streifen. Sie reichen meist nicht bis an die Zelle. ²⁾

Nach den mitgetheilten Beobachtungen sind diese eine Art Haarüberzug darstellenden Streifen bei *Coelosphaerium* nicht Anhänge der Gallerthülle, sondern sind nach ihrer Lage in der Gallerte und nach ihrem Verhalten gegen Färbe- und Quellungsmittel als dichtere, wasserärmere Parthien der Gallertmasse zu betrachten, die also in Form von Prismen der weicheren Gallerte eingelagert sind. Bei grösserer Dicke des Gallertüberzuges

¹⁾ L. c. pg. 117. Hieher gehören wohl auch die von Nägeli bei *Apicystis* (pg. 68) und *Euastrum* (pg. 22) beobachteten wimperartigen Anhänge der gallertartigen Hüllmembran.

²⁾ An Individuen, die in Folge eines Druckes aus der Familie austreten, beobachtet man öfters an ihrem dem Centrum der Kugel näherem Ende einen unmittelbar von der Zelle ausgehenden und radial durch die Gallert-hülle verlaufenden stäbchenförmigen Streifen

ist diese Differenzirung nur in äusseren Parthien wahrnehmbar, das innere Ende der Prismen verschwindet allmählig in die strukturlose Gallertmasse; bei minder dicken Hüllen setzt sie sich jedoch durch die ganze Dicke derselben fort; die Streifen reichen dann bis an die Zellen.

An Familien mit dichtgedrängten Zellen ist eine Beobachtung der die Hohlkugel erfüllenden Gallerte ohne Zerstörung ihrer Form nicht möglich. Wenn man jedoch Familien nimmt, in denen die Zellen sehr entfernt stehen, so kann man auch innerhalb der Gallertmasse eine gewisse Struktur beobachten. Es scheinen feine Fäden, oder granulöse Fasern von der Oberfläche der Hohlkugel radial nach innen zu verlaufen. Obwohl sich die einzelnen Streifen nicht in ihrem Verlaufe verfolgen lassen, so macht doch ihre gegenseitige Gruppierung den Eindruck, als wenn Fasern vom Mittelpunkte der Kugel ausgingen, und gegen die Periferie hin sich verzweigten. Denselben Eindruck erhält man, wenn man Kugeln unter den Deckgläschen zerdrückt und so die innere Gallerte bloslegt. Besonders deutlich wird dies, wenn man dann die Gallerte durch Fuchsin färbt. Die Fasern erscheinen dann dunkler.

Obwohl es mir nicht gelang, den Verlauf einer Faser und ihre Verzweigung mit der Gruppierung der Zellen an der Oberfläche der Gallertkugel durch direkte Beobachtung in Beziehung zu bringen, so glaube ich doch, dass hier ein ähnliches Verhalten stattfindet, wie es Nägeli für die hohlkugeligen Familien von *Dictyosphaerium*¹⁾ beschrieb. Nägeli zeigte, dass dort die einzelnen Fäden vom Centrum ausstrahlen und sich nach aussen verzweigend an ihren Enden die einzelnen Zellen tragen: „Verfolgt man diese Fäden von aussen nach innen, so bemerkt man, dass zuerst diejenigen von je zwei Schwesterzellen sich in einen Zweig vereinigen, dass dann je zwei Zweige, welche Schwesterzellen der nächstfrüheren Generation repräsentiren, sich wieder zu einem Zweige vereinigen u. s. w.“ Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass hier wie dort diese Fäden und Fasern dichtere Parthien der Gallertmasse darstellen, dass die Differenz des Wassergehaltes zwischen ihnen und der übrigen Gallerte bei *Dictyosphaerium* jedoch grösser ist, die Fäden daher auch schärfer begrenzt erscheinen.

¹⁾ L. c. pg. 74.

Ich werde bei der Beschreibung der Entstehung von Familien Gelegenheit haben, auf die Bedeutung dieser aus dichterem Substanz bestehenden, die Gallertkugel durchsetzenden Fasern näher einzugehen, und zu zeigen, dass ihr Vorhandensein die Bildung hohlkugeliger Familien bedingt. Ich will hier nur eine leicht zu beobachtende Thatsache anführen. Wenn man Familien, die starke Einfurchungen zeigen, unter dem Deckgläschen stossweise drückt, so gelingt es häufig, dieselben an der Einschnürungsstelle zu theilen. Jede Theilfamilie nimmt sogleich wieder die Form einer Kugel an, an deren Oberfläche sich die Zellen gleichmässig vertheilen, aber natürlich in dem Masse weiter entfernt sind, als die Summe der Kugeloberflächen der Theilfamilien die der noch ungetheilten Familie überwiegt. Auch in den Theilfamilien stehen die Zellen mit ihrer längeren Achse radial. Es kann dies nur so erklärt werden, dass die einzelnen Zellen, durch ihre quellenden Gallert-hüllen aus einander gedrängt, zugleich aber auch von einem in der Richtung des Radius wirkenden Zuge beeinflusst werden. Zerdrückt man nun solche Theilfamilien, so zeigt sich dann auch häufig dieser strahlige Verlauf von Fasern. Es ist dies dadurch erklärlich, dass jede als Theilfamilie sich loslösende Parthie die Nachkommenschaft einer einzigen Zelle darstellt, in deren Gallert-faser sich also schliesslich die ihrer gesammten Nachkommenschaft vereinigen.

So lange die Zellen im Familienverbände stehen, sind ihre besonderen Hüllen nur selten wahrnehmbar. Auch an freiliegenden, aus dem Familienverbände losgetrennten Individuen ist die Begrenzung ihrer Hüllen gegen das umgebende Medium auch mit den stärksten Vergrösserungen nicht zu erkennen. Dass eine Gallert-hülle aber immer vorhanden ist, und dass die Zellen selbe schon bei ihrem Austreten aus dem Familienverbände mitnehmen; davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man auf künstlichem Wege die Auflösung der Familie veranlasst. Es geschieht dies am einfachsten durch Zusatz sehr verdünnter Kalilösung oder noch besser durch langsamen Druck. Die Zellen werden einzeln ausgestossen und ordnen sich ausserhalb der die Familie überziehenden Gallert-hülle in der Weise, dass sie sowohl von deren Rande als auch von einander gleich weit abstehen. Durch später ausgestossene Zellen werden die früher ausgetretenen in radialer Richtung weiter nach aussen gedrängt, wobei die gegenseitigen Abstände immer

dieselben bleiben. Haben sich auf diese Weise eine oder mehrere Familien in die einzelnen Individuen aufgelöst, so sind diese dann vollkommen gleichmässig, d. h. gleiche gegenseitige Abstände einhaltend, in der Flüssigkeit vertheilt. Die Entfernung zweier benachbarter Zellen beträgt im Durchschnitte 0·02 Mm., was für jedes Individuum dann eine Gallerthülle von 0·01 Mm. Dicke gibt. In dem Falle, wo die ausgetretenen Individuen durch den Widerstand zunächst liegender Gegenstände gehindert, sich nicht gegenseitig ausweichen können, erscheinen sie etwas mehr genähert und dann beobachtet man auch hie und da die Berührungsflächen ihrer Hüllen als sehr zarte zwischen den Zellen verlaufende Linien.¹⁾

Diese Trennung der Individuen aus dem Familienverbande wird, wie ich erwähnte, künstlich hervorgebracht. Aber auch an freischwimmenden Familien, die kurze Zeit nach dem sie ihrem natürlichen Standorte entnommen waren, und in demselben Wasser waren untersucht worden, beobachtete ich, dass einzelne Individuen ganz auf dieselbe Weise ausgestossen werden. Nur geschah dies viel seltener und minder energisch. Auch findet man im Wasser dem entsprechend, immer auch isolirte Individuen. Das Loslösen der Zellen aus dem Familienverbande ist also ein normaler Vorgang.

Der Grund dieser Erscheinung ergibt sich unmittelbar aus den oben beschriebenen eigenthümlichen Organisationsverhältnissen der hohlkugeligen Familien. Durch sich fortwährend wiederholende Theilungen der Zellen werden diese in Folge des vergrösserten gegenseitigen Druckes sich immer weiter vom Centrum der Kugel zu entfernen streben. Diesem in der Richtung des Radius nach aussen wirkenden Zuge wird durch jene aus dichterem Gallertsubstanzen bestehenden Fäden entgegengewirkt. Bei der Elasticität der Gallerthüllen wird sich eine bedeutende Spannung geltend machen; der Widerstand jener Verdickungsfasern wird an dieser oder jener Stelle überwunden, und die aus ihrem Verbande mit dem Centrum der Kugel getrennten Individuen werden ausge-

¹⁾ Auch isolirte Individuen zeigen öfters in ihren Hüllen radial verlaufende Streifen dichter Substanz, die theils bis an die Oberfläche der Zelle verlaufen, theils aber als Anhänge einer strukturlosen Gallerthülle erscheinen. Dass sie aber nicht Anhänge der Gallerthülle sind, sondern in ihr auftreten, davon kann man sich leicht auf die oben angegebene Weise überzeugen.

stossen. ¹⁾ Den so leer gewordenen Raum nehmen die benachbarten Zellen ein.

Von den in der erwähnten Weise frei werdenden Individuen ist immer eine grosse Anzahl in Theilung begriffen. Man kann in dieser Beziehung alle möglichen Uebergangsstadien beobachten. Es ergibt sich daraus, dass die ellipsoidische Zelle Anfangs in der Richtung ihres Breitendurchmessers wächst, und dann in der Richtung ihres Längendurchmessers getheilt wird. An unveränderten Zellen ist die Theilungswand bald nach ihrem Auftreten noch nicht zu bemerken, erscheint aber nach Einwirkung von verdünntem Kali und auch in Folge eines Druckes. Mit dem Dickerwerden dieser Theilungswand beginnt die Trennung der beiden Zellen von den Polen aus. Die Zellen runden sich ab, und rücken durch Bildung von Hüllmembran aus einander: doch in der Weise, dass ihre Längendurchmesser immer stärker divergiren und endlich in eine Gerade zu liegen kommen. (Fig. 5 a—e.) Man kann sich leicht überzeugen, dass während dieses Vorganges (er dauert mehrere Stunden) und auch später die Zellen zusammenhängen. Von einer scharfen Abgrenzung ihrer Gallerthüllen gegen die Flüssigkeit ist nichts zu sehen; eine die beiden Schwesterzellen sammt deren Hüllen umschliessende Blase, etwa wie bei *Gloeocapsa* ist also nicht vorhanden. Andererseits bemerkt man jedoch hie und da, dass die besonderen Hüllen in einer Ebene an einander grenzen, dass also ihrem Ausdehnungsbestreben ein Widerstand entgegengesetzt wird. Einen die beiden Zellen verbindenden ununterbrochen verlaufenden Faden dichter Gallertsubstanz konnte ich allerdings nie beobachten, wohl aber bemerkt man öfters, dass die Gallerte in dieser Richtung von einem aus weiter oder enger an einander liegenden Körnchen gebildeten Streifen durchzogen erscheint. (Fig. 6 b, c.) Häufiger sieht man an noch wenig divergirenden Zellen in deren Gallerthüllen solche granulöse Streifen, die von den Zellen ausgehend, stark convergiren und sich zu einem kurzen Stiel vereinigen. (Fig. 6 a).

Ich nehme nach allem diesen keinen Anstand, die Lagenver-

¹⁾ Die grosse Elasticität der Gallerte zeigt sich manchmal in ganz überraschender Weise. Es gibt Familien, die wie ein Kautschukballen platt gedrückt werden können, und nach Aufhören des Druckes sogleich wieder ihre ursprüngliche Form annehmen.

änderung der beiden Schwesterzellen durch die in ihren Gallert-hüllen sich geltend machende Dichtigkeitsdifferenzen zu erklären: die Zellen bilden nach allen Seiten hin Gallerte, würden also durch die quellenden Hüllen gleichmässig aus einander gedrängt werden, wenn in diesen nicht Streifen dichter Substanz eingelagert wären, die die benachbarten Pole derselben verbinden und mit dem Ausdehnungsbestreben der übrigen Gallertmasse nicht gleichen Schritt halten. Die Zellen werden in Folge dessen nothwendiger Weise Drehungen um diese Pole und zwar jede derselben um einen Bogen von 90^0 ausführen müssen. Die Pole, um welche die Zellen ihre Drehungen ausführen, an denen sich also jene Streifen dichter Substanz ansetzen, sind immer die (in Bezug auf die Lage der Zellen in der Familie) dem Kugelcentrum näher gelegenen; ein Umstand, der zeigt, dass die isolirten Zellen in Bezug auf die Ausbildung ihrer Hüllen sich ganz so verhalten, als wenn sie im Familienverbande geblieben wären ¹⁾ (Vergl. pg. 76).

Die oben beschriebene Lagenveränderung zweier Schwesterzellen habe ich zu wiederholten Malen direct beobachtet, aber es gelang mir niemals, weitere Theilungen an demselben Schwesterpaar zu verfolgen. Nun findet man aber häufig Stadien, wie die in Fig. 6, c abgebildeten, wo zwei einander diametral gegenüber liegende und durch Gallerte verbundene Zellen getheilt erscheinen; weiters solche, wo auch die so gebildeten Zellen divergiren (Fig. 4), und endlich wo diese vier Zellen nach den Ecken eines Tetraeders gestellt sind. Weiters sieht man Gruppen von acht bis 16 Zellen häufig genug.²⁾ Immer sind sie mit ihrer Längsachse in der Richtung des Radius der ihnen umschriebenen Kugel gestellt. Ich halte diese Gruppen für Anfänge grösserer, zellenreicherer Familien. Es spricht dafür einmal der Umstand, dass sich aus ihnen durch weitere Theilungen der einzelnen Zellen parallel ihrer radial gestell-

¹⁾ Häufig geht der Theilungs- und Trennungsprocess an freigewordenen Individuen nicht in der oben geschilderten normalen Weise vor sich. Die beiden Schwesterzellen erscheinen auseinandergerückt; die Membranen an den zugekehrten Seiten erscheinen jedoch nicht vollkommen ausgebildet, so dass die Inhaltmassen durch ein Band, das später zerreisst, verbunden bleiben. Solche Zellen sind im Absterben begriffen (Fig. 7).

²⁾ Es kommen allerdings auch andere Zahlen, namentlich 3 und 6 vor. Es sind dies Unregelmässigkeiten, die auch bei andern Algen häufig genug beobachtet werden.

ten Längsachse die Bildung hohlkugeliger Familien ganz natürlich ergibt; weiters die Thatsache, dass hohlkugelige Familien mit dichter stehenden Zellen, deren Gruppierung zu einer Hohlkugel also auf den ersten Blick in die Erscheinung tritt, nie kleiner als von 0.024 Mm. Durchmesser gefunden werden. Der Character einer Zellschicht von Form einer Hohlkugel tritt natürlich erst in den späteren Generationen, also bei grösserer Individuenzahl hervor, und dies um so mehr, als der Durchmesser der Familie nicht in demselben Masse zunimmt, als die Zellenzahl wächst, wodurch die Individuen in jeder folgenden Generation näher an einander gedrängt werden.¹⁾

Es fragt sich nun, ob diese 4, 8, 16zelligigen Gruppen durch Theilung der von den Familien ausgestossenen Individuen hervorgehen. Die Thatsache, dass die in Theilung begriffenen und freigewordenen Individuen später die Theilung vollenden und die oben erwähnte Lagenveränderung durchmachen; dass ferner Fälle beobachtet werden, wo zwei dergestalt gelagerte Individuen getheilt erscheinen, dass überhaupt die oben erwähnten Gruppen eine ganz natürliche Entwicklungsreihe ergeben; — dies alles spricht unbedingt für die Bejahung obiger Frage und ich nehme auch, trotz des Mangels einer direkten Beobachtung, keinen Anstand, einen solchen Entwicklungsgang für die freilebenden Individuen anzunehmen. Doch ist es unzweifelhaft, dass sich Gruppen von so geringer Zellenzahl auch von grösseren Familien ablösen. Ich habe schon oben erwähnt, dass die mit Furchen versehenen Familien, weiters die aus zwei oder mehreren Kugelstücken zusammengesetzten nichts weiter sind, als Theilungsstadien grösserer Familien in kleinere Theilfamilien. Die Grösse der losgetrennten Gruppen ist sehr verschieden. Während sich das eine Mal die Familie in zwei nahezu gleiche Hälften theilt, ist ein andermal die eine Gruppe viel kleiner als die andere. Auch findet man häufig Stadien, wo eine Gruppe von nur wenigen Zellen büschelartig über die Ober-

¹⁾ Die einer Gruppe von nur 2 Zellen umschriebene Kugel hat im Mittel 0.006 Mm. Durchm.
 bei einer Gruppe von 4 tetraedr. gestellten Zellen 0.012 „ „
 „ „ „ 8 Zellen 0.015 „ „
 „ „ „ 16 „ 0.018 „ „
 „ „ „ 32 „ 0.03 „ „
 von gleicher Grösse findet man aber auch Kugeln mit über 100 Zellen.

fläche der Familie hervorrägt und sich endlich loslöst. In allen Fällen ordnen sich die Zellen der losgetrennten Gruppe zu einer Hohlkugel, und stellen sich mit ihrem Längsdurchmesser radial.¹⁾

Die Bildung von Furchen, wie auch die, von solchen büschelförmigen Hervorragungen, dürfte ihren Grund darin haben, dass sich zu einer Zeit die Zellen der Familie in Bezug auf ihre Theilungsfähigkeit nicht gleich verhalten. Wenn ein ringförmiger Gürtel von Zellen die Theilungsfähigkeit verliert, während sie in den übrigen erhalten bleibt, oder wenn die Theilungen in den letzteren rascher auf einander folgen als in den ersteren, so werden Furchen -- wenn eine Gruppe von Zellen sich rascher theilt als die übrigen, werden locale Auftreibungen, büschelförmige Hervorragungen entstehen müssen.²⁾

Bei der Entstehung neuer Familien aus einzelnen frei gewordenen Individuen, wie auch bei der Bildung von Theilfamilien bleiben die Theilungsrichtungen dieselben.³⁾ Die frei gewordene Zelle theilt sich ganz in derselben Weise, wie sie sich getheilt hätte, wenn sie im Familienverbande geblieben wäre. Sie verhält sich zu ihrer Familie, wie bei höheren Pflanzen der Steckling zur

¹⁾ Ich erwähnte schon oben (pg. 77), dass die Trennung der Familie in einzelne Gruppen auch künstlich hervorgebracht werden kann. Es gelang mir einmal, drei am Objectträger befindliche Familien in 34 kleinere Gruppen zu trennen. In dieser Beziehung verhalten sich übrigens die Familien nicht gleich. Einige, wie die eben erwähnten, trennen sich wohl in Theilfamilien, lassen aber einzelne Zellen nicht austreten; bei andern genügt ein geringer Druck, um die Ausstossung einzelner Individuen zu veranlassen; wieder andere widerstehen vollkommen, und nehmen nach Aufhören des Stosses oder Druckes wieder die ursprüngliche Form an (pg. 79).

²⁾ Auch im Absterben begriffene Familien zeigen ähnliche büschelförmige Hervorragungen. Dann sind aber diese Hervorragungen nicht so scharf von der übrigen Familie abgegrenzt, deren Zellen auch unregelmässig vertheilt erscheinen und in ungleichen Abständen vom Centrum der Kugel liegen. Auch an der schmutzig rothen Färbung können solche Familien von den lebhaft vegetirenden leicht unterschieden werden.

³⁾ Nägeli hat für *Coelosphaerium* (und *Dietyosphaerium*) die Vermuthung ausgesprochen, dass die Uebergangsgeneration (die frei lebenden Individuen) durch eine modificirte Zelltheilung von den Reihengenerationen unterschieden sei, indem diese bei dem Beginne einer Generationsreihe einmal in den 3 Richtungen des Raumes rechtwinklig wechsle, und erst von der vierten Generation an in 2 Richtungen stattfinde (l. c. pg. 27, 45, 54.)

Mutterpflanze. Auf ihre Trennung aus dem Familienverbande wirken vielleicht weniger innere als äussere Ursachen ein.

Die Zelltheilung richtet sich immer nach dem Centrum der Kugel, geschieht ausschliesslich durch radiale Wände, die die ovale Zelle in der Richtung ihres Längsdurchmessers halbiren. Dass sie in den zwei auf einander senkrechten Richtungen der Fläche stattfindet, dafür spricht der Umstand, dass bei Familien mit gedrängt stehenden Zellen diese nach zwei auf einander senkrechten Richtungen in Reihen geordnet sind.

Wenn die im Familienverbande befindliche Zelle sich theilt, und die so entstehenden Tochterzellen durch die Bildung und eigenthümliche Differenzirung der Hüllmembran sich um ihre dem Kugelcentrum näheren Enden, jede um einen Bogen von 90° zu drehen streben, so können sie in Folge des Widerstandes der zunächst liegenden Zellen nur theilweise diese Drehung ausführen, es bleibt jedoch in Folge der Elasticität der Hüllmembran dieses Bestreben lebendig, und es wird sich einerseits als Druck gegen die umliegenden Zellen, anderseits als Zug in centrifugaler Richtung geltend machen. Ganz dasselbe gilt für ihre Nachkommenschaft. Ob sich nun die einzelne Zelle, mit oder ohne angedeuteter Theilung oder zwei Schwesterzellen loslösen, oder ob eine grössere aus einer Zelle hervorgegangene Gruppe sich von der Familie trennt; — die oben erörterten Verhältnisse werden immer eine derartige Lagenveränderung hervorbringen, dass sie in eine Kugeloberfläche, ihre längere Achse radial ¹⁾ gestellt, zu liegen kommen.

Die Form der Familie ist also hier nicht schon durch die Zelltheilung bestimmt, sondern vor allem durch das besondere Verhalten der Hüllmembran. Wie bei einigen Arten von Gloeotheca trotz der Theilung in nur einer Richtung des Raumes körperförmige Familien dadurch entstehen können, dass die blasenförmige Hüllmembran jeder Mutterzelle die nach einander liegenden Tochterzellen durch ihren Widerstand von ihrer ursprünglichen Richtung ablenkt, und sich neben einander zu lagern zwingt, oder wie die Familien von Gomphonema, Oocardium etc. durch Bildung von Hüllmembran nur nach einer Seite hin entstehen, trotz dass die Theilung nur in einer oder zwei Richtungen des Raumes stattfindet, so sehen wir auch bei Coelo-

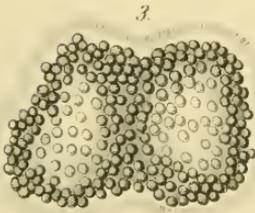
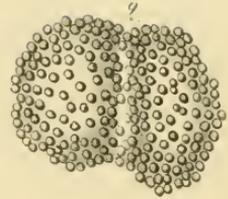
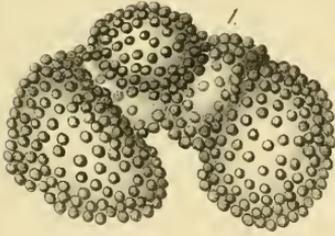
¹⁾ Es ist damit natürlich nur die Richtung im Allgemeinen bezeichnet.

sphærium (und vielleicht auch bei Dictyosphærium) das Verhalten der Hüllmembran für die Form der Familie massgebend. Es combiniren sich hier Erscheinungen, die wir bei anderen Formen gesondert auftreten sehen. Bei Aphanothece z. B. werden die Individuen durch das Ausdehnungsbestreben der allseitig gebildeten Gallerte auseinander gedrängt, bei Oocardium bleiben sie durch Stielbildung zu einer Familie verbunden. Hier wirkt das Ausdehnungsbestreben der allseitig gebildeten Hüllmembran zusammen mit einer Art Bildung von Stielen, die sich aus jener als Parthien dichter Substanz differenziren.

Es frägt sich schliesslich noch, welcher von den beiden oben besprochenen Vermehrungsweisen — Bildung von Theilfamilien oder Zerfallen in einzelne Zellen — der normale Vorgang sei. Dass in dieser Beziehung eine Art Generationswechsel besteht, zweifle ich; glaube vielmehr, dass bei der Gleichartigkeit beider Vorgänge diese Erscheinungen neben einander auftreten, wobei allerdings vielleicht in Folge äusserer Einflüsse der eine oder der andere Vorgang zu gewissen Zeiten überwiegen kann. So war Ende December im Teiche eine auffallende Zunahme der Familien zu beobachten. In grösster Menge waren kleine Familien (0.037 Mm. D.) vorhanden; die grösseren zeigten alle möglichen Theilungsstadien, unter denen namentlich Sförmige Formen häufig waren. Dagegen waren wenigzellige Uebergangsformen verhältnissmässig nur spärlich vertreten.

Erklärung der Tafel.

- Fig. 1. Eine Familie mit sich abschneurenden Theilfamilien. Vergr. 360.
 „ 2. Eine Familie mit einer dieselbe querdurchsetzenden Furche in Oberflächenansicht. Vergr. 360.
 „ 3. Eine Familie wie in Fig. 2, bei mittlerer Einstellung. Diese Familie zeigt auch den Strahlenkranz. Vergr. 360.
 „ 4. Wenigzellige Gruppen, auf einander folgende Uebergangszustände repräsentirend. Vergr. 360.
 „ 5. Direct beobachtete Trennung und Lagenveränderung zweier Schwesterzellen. a. Vor der Trennung von der Spitze b. Von der Seite gesehen.
 „ 6. Zellgruppen wie in Fig. 4, stärker vergrössert. Die Zellen erscheinen durch granulöse Streifen verbunden.
 „ 7. Unvollkommen getheilte Zellen.



Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library (<http://www.biodiversitylibrary.org/>) on 09/11/15. Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library (<http://www.biodiversitylibrary.org/>) on 09/11/15.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Leitgeb Hubert

Artikel/Article: [Coelosphaerium Nägelianum Ung. 72-84](#)