© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weichend. Über das Verhalten der Teilungsfiguren werde ich in einer speziellen Arbeit berichten.

Hinzufügen möchte ich noch, daß ich vor mehreren Jahren auch den Einfluß von Pepsinsalzsäure auf die Eier von Ascaris megalocephala untersucht habe. Das Material war mit Alkohol, Alkoholsublimat und Alkoholeisessig fixiert. Immer blieb vom Cytoplasma der größte Teil ungelöst zurück, ganz erhalten erschienen (nach 6—24 Stunden) die Chromosomen, Spindelfasern und Centriolen, ebenso wie ruhende Kerne.

Diese Erfahrungen beweisen zu genüge, daß in der Frage nach der Kernnatur irgendeiner plasmatischen Substanz ihr Verhalten gegenüber der Pepsinsalzsäure allein gar keinen näheren und entscheidenden Aufschluß geben kann. Über R.s andere Beweise der Kernnatur des Bakterienprotoplasten werde ich demnächst berichten.

Prag, pflanzenphysiol. Inst. d. böhm. Universität.

---

95. N. Wille: Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung Oocystis.

(Mit Tafel XV.)

(Eingegangen am 21. Dezember 1908.)

Aus einem Süßwassertümpel an den Felsen bei der zoologischen Station Kristineberg in Bohuslän in Schweden hat G. LAGERHEIM [1]) 1886 eine neue Art von *Oocystis*, die er *O. submarina* Lagerh. genannt hat, beschrieben und abgebildet. Später hat er davon auch getrocknete Exemplare ausgegeben [2]). Außer einigen Teilungsstadien ist bei dieser Art, sowie bei den übrigen *Oocystis*-Arten wenig über den inneren Bau oder die Entwicklungsgeschichte bekannt geworden. Ich kann hier eine kleine Lücke ausfüllen.

Oocystis submarina Lagerh. habe ich massenhaft und beinahe in Reinkultur in verschiedenen Wassertümpeln an den Felsen der

1) G. LAGERHEIM, Algologiska bidrag (Botaniska Notiser. Lund 1886. S. 45, Fig. 1).

2) V. WITTROCK und O. NORDSTEDT, Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae. No. 726. Stockholmiae 1886.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleinen Insel „Terneskjär“ bei Lyngör (nahe Arendal in Norwegen) im Monate Juli 1907 gefunden. Diese Wassertümpel liegen so hoch über dem Meere auf der von Phanerogamenflora bedeckten kleinen Insel, daß das Meereswasser nur bei sehr starkem Sturm und dann nur als Staubregen so hoch hinaufkommt; das Wasser war deshalb auch in den Tümpeln so süß, daß mit der Zunge gar kein salziger oder brachischer Geschmack zu bemerken war. Alle diese Schären werden von Möven und anderen Wasservögeln reichlich besucht und die Exkremente dieser Vögel fallen deshalb auch oft in die Wassertümpel, wodurch wahrscheinlich die außerordentlich reiche Algenvegetation in diesen Tümpeln verursacht wird.

Die einzelnen Zellen der *Oocystis submarina* Lagerh. sind oval oder elliptisch (Taf. XV, Fig, 1), von etwas wechselnder Gestalt, bald etwas breiter, bald etwas schmäler, bald mehr, bald weniger zugespitzt an den Enden, wo die verhältnismäßig dünne Membran, wie bei den meisten *Oocystis*-Arten, ein wenig verdickt ist.

Die Größe der Zellen geht aus den folgenden Maßangaben hervor:

Länge:	7	9	10	11	12	13	13	16	18	20
Breite:	3,5	3,5	4	6	6	7	8	7	9	9

Die gemessenen Individuen sind in der Weise gewählt worden, daß die verschiedenen Altersstufen repräsentiert werden sollen, die ersten also kurz nach, die letzten kurz vor der Teilung.

In den kleineren Zellen war nur ein Chromatophor mit einem Pyrenoid zu finden, in den größeren Zellen sind zwei Chromatophore, jedes mit einem Pyrenoide, vorhanden (Taf. XV, Fig. 1). Das Chromatophor ist eine gebogene, rundliche oder ovale Scheibe, die nicht um die ganze Zelle herumreicht, sondern an der einen Seite einen Teil frei läßt (Taf. XV, Fig. 2). Oft haben die Chromatophore eine ebene Kante, bisweilen aber wird diese uneben und in Lappen oder Spitzen ausgezogen, sogar eine beinahe sternähnliche Form kann vorkommen (Taf. XV, Fig. 1k); überhaupt war die Form der Chromatophore innerhalb gewisser Grenzen, wie aus den Abbildungen hervorgeht, eine sehr wechselnde.

Durch Fixierung der Zellen und nachherige Färbung mit Kernfärbungsmitteln, wie Safranin oder Karmin, war in jeder Zelle ein kleiner Zellkern mit einem zentralen Nucleolus leicht nachweisbar. In jungen Zellen mit nur einem Pyrenoid liegt der Zellkern neben dem Pyrenoid (Taf. XV, Fig. 3) in dem von dem Chromatophor offen gelassenen Raume. In älteren Zellen, die zwei Pyrenoide enthalten (Taf. XV, Fig. 4), liegt der Zellkern im farblosen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Protoplasma zwischen den beiden Pyrenoiden, nimmt also immer eine zentrale Stellung in der Zelle ein.

Diese Art hat also zuletzt sternförmig gelappte Chromatophore mit Pyrenoiden und wird deshalb zur Sectio *Oocystella* (Lemm.) Wille, die LEMMERMANN[3]) als besondere Gattung betrachtet, gerechnet werden müssen.

Die Zellen finden sich nur selten vereinzelt, in der Regel sind 24 oder mehr von einer dünnen Membran umgeben; diese äußere Membran läßt im allgemeinen auch an zwei entgegengesetzten, polaren Stellen eine Membranverdickung erkennen (Taf. XV, Fig. 3, 4). Dies hängt mit der Teilung zusammen. Bei der Teilung können nämlich in der Mutterzelle 2, 4 oder 8 Tochterzellen entstehen (Taf. XV, Fig. 5, 6), ja in einem Falle habe ich sogar so viele Tochterzellen gesehen, daß ich glaube, 16 annehmen zu dürfen (Taf. XV, Fig. 7).

In alten Kulturen, die unter etwas abnormen Verhältnissen leben, konnte man bisweilen Zellen finden, die eine Einschnürung in der Mitte zeigen (Taf. XV, Fig. 8) und deshalb vielleicht als eine gewöhnliche Querteilung gedeutet werden könnten; ich nehme dies jedoch nicht an. Solche Individuen waren immer von einer äußeren an zwei polaren Stellen verdickten Membran umgeben; es liegt deshalb nahe, dies als einen Versuch der Zweiteilung aufzufassen, wo die Tochterindividuen sich nicht vollständig getrennt haben und deshalb von einer gemeinsamen Membran umgeben worden sind. Das in Taf. XV, Fig. 8 abgebildete Individuum ist also als eine unvollständig abgeschlossene, angefangene Teilung aufzufassen und entspricht demnach einem Stadium, wie es in Taf. XV, Fig. 9 abgebildet ist, wo jedes der beiden Tochterindividuen sich mit einer Membran umgeben hat.

In gewissen, aber sehr seltenen Fällen kann auch eine normale *Oocystis*-Zelle von einer äußeren, weit abstehenden Membran umgeben sein; in diesem Falle scheint eine Zellverjüngung eingetreten zu sein, indem der Inhalt der Zelle eine neue Membran gebildet und die alte sich in ähnlicher Weise erweitert hat, wie sonst gewöhnlich nach der Teilung.

Bei der Teilung löst sich der Protoplast von seiner Zellwand und diese dehnt sich dann mehr und mehr, bis zu einer ganz bedeutenden Größe (Taf. XV, Fig. 5). Die Teilung muß durch freie Zellteilung vor sich gehen, indem die Zellkerne sich zuerst

---

3) E. LEMMERMANN, Das Plankton schwedischer Gewässer. (Arkiv für Botanik, Bd. 2. Stockholm 1904. S. 104.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in eine Anzahl von Zellkernen zu teilen scheinen und indem sich dann die Tochterzellen mit einem Male ausbilden und in den verschiedensten Stellungen innerhalb der erweiterten Membran der Mutterzelle liegen (Taf. XV, Fig. 5, 6, 7, 10—12). Die Tochterindividuen können entweder ordnungslos liegen, oder wenn 4 vorhanden sind, liegen sie meistens 2 und 2 parallel, aber die Paare in gekreuzten Ebenen (Taf. XV, Fig. 12, wo 2 Tochterzellen von der Fläche, 2 von dem Ende gesehen werden). Es kann auch der Fall eintreten, daß alle vier Tochterzellen parallel (Taf. XV, Fig. 10, wo die 4 Tochterzellen von den Enden gesehen werden), oder in einer Ebene in einem Kreis (Taf. XV, Fig. 11) oder ganz ordnungslos (Taf. XV, Fig. 6, 7) liegen.

Dies alles stimmt gut mit der Auffassung überein, daß die Tochterzellen der *Oocystis*-Arten als reduzierte Zoosporen anzusehen sind, indem die freie Zellbildung, die unbestimmte Stellung innerhalb der Membran der Mutterzelle mit den Verhältnissen bei der Zoosporenbildung übereinstimmen. Statt Cilien zu entwickeln und von der Membran der Mutterzelle sich zu entfernen, umgeben sie sich sofort mit einer Membran und werden erst nach der Auflösung der Mutterzellmembran frei. Bei *Oocystis submarina* Lagerh. tritt aber meistens die Auflösung der ursprünglichen Mutterzellmembran erst nach wiederholten Teilungsgenerationen ein.

Das Alter der Zellen bei der Teilung scheint sehr verschieden zu sein; bisweilen findet man sehr große und alte Zellen, die sich nicht geteilt haben, bisweilen haben aber ganz junge Zellen (Taf. XV, Fig. 6, 13) sich schon geteilt. Es darf doch wohl als sicher angesehen werden, daß die Zellen, wenn sie 2 Chromatophore und 2 Pyrenoide besitzen, ihre volle Entwicklung erreicht haben und sich dann für die Teilung vorbereiten können. Die Teilung tritt aber nicht zur selben Zeit ein, nicht einmal bei Schwesterzellen (Taf. XV, Fig. 14—18) und deshalb können bisweilen Familien mit einer ungeraden Zahl der Zellen, wie 5, 7 usw., auftreten.

Wie schon früher erwähnt, können die Mutterzellmembranen lange nach der Teilung erhalten bleiben, ohne aufgelöst zu werden; bis 3 Generationen von Tochterzellen kann man oft in der Weise vereinigt sehen (Taf. XV, Fig. 15—18), indem jede Generation von ihrer speziellen Membran umgeben ist; mehr als 3 Generationen habe ich jedoch niemals zusammenliegend gesehen, die Mutterzellmembranen werden also doch zuletzt aufgelöst werden. Es zeigt sich bisweilen, daß die Membran der Mutterzelle bei der Teilung ganz unregelmäßig erweitert wird (Taf. XV, Fig. 18); die Familien können dann erheblich von der gewöhnlichen ellipsoidischen Form

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

abweichen, und ein dreieckiges, muldenförmiges oder sogar halbmondähnliches Aussehen annehmen.

Bei der Färbung mit Saffranin zeigt es sich, daß sowohl einzelne Zellen (Taf. XV, Fig. 19), wie aus mehreren Generationen bestehende Familien (Taf. XV, Fig. 20, 21) außerhalb der sichtbaren Zellmembran eine Schicht aufweisen, die sich mit Saffranin bräunlich färbt und also wohl aus Gallerte bestehen muß. Bei genauer Beobachtung zeigt es sich, daß die bräunliche Färbung in der Nähe der Zellmembran dunkler wird und von sehr feinen radialen Streifen durchsetzt wird; es ist deshalb wohl anzunehmen, daß diese Gallerte ein Ausscheidungsprodukt der Zellen darstellt und nicht ein Umbildungsprodukt der Zellwand. Es zeigt sich, daß diese Gallertbildung erst bei älteren Zellen auftritt, nachdem sie 2 Chromatophore und Pyrenoide erhalten haben. Obschon ich hunderte von jungen Zellen durchmustert habe, wurde doch niemals die erwähnte Saffraninfärbung beobachtet, wenn die Zellen nur ein Chromatophor besaßen. Es scheint sicher zu sein, daß die Gallertbildung (Taf. XV, Fig. 21) eine Rolle spielt, um die Mutterzellmembran zur Ausdehnung zu bringen. Von den Tochterzellen wird ja immer mehr und mehr Gallerte hervorgepreßt und die Mutterzellmembranen müssen dann wegen des mechanischen Druckes der Gallertmassen allmählich nachgeben und sich dehnen. Es scheint mir viel wahrscheinlicher, eine solche mechanische Dehnung der Mutterzellmembranen anzunehmen, als ein nachträgliches Wachstum der Membranen, nachdem diese die Verbindung mit dem lebenden Protoplasma aufgegeben haben, indem die Tochterzellmembranen sich ausgebildet haben.

Nach einigen Tagen bemerkte ich zwischen den *Oocystis*-Zellen auch das Auftreten großer Mengen von flachen, dreieckigen Zellen, die zur Gattung *Tetraëdron* gestellt werden mußten. Zuerst glaubte ich ein gewöhnliches Vorkommen von zwei gemischten Arten vor mir zu haben; ich fand aber bald, daß die Anzahl der *Tetraëdron*-Zellen sich in auffälliger Weise vermehrte, ohne daß irgend eine Teilung oder andere Vermehrungsweise zu entdecken gewesen wäre. Ich bin dann auf den Gedanken gekommen, daß die *Tetraëdron*-Zellen aus den *Oocystis*-Zellen vielleicht entstehen können, und nach einigen Tagen genauer Beobachtungen ist es mir auch gelungen, diese Annahme zur vollen Evidenz zu beweisen.

Diese erwähnte *Tetraëdron*-Art zeigt, von der Fläche gesehen, dreieckige Zellen mit abgerundeten Ecken, ohne Stacheln und mit schwach eingekrümmten Seiten (Taf. XV, Fig. 31, 33, 34). Von der Kante gesehen zeigen die Zellen einen ovalen Umriß (Taf. XV.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 35); die Zellen bilden also flache, dreieckige Scheiben. Die Membran ist verhältnismäßig dünn und dicht mit ganz kurzen, kleinen Zähnen besetzt (Taf. XV, Fig. 33—35). In dem Zellinhalt sind zwei scheibenförmige, gelappte Chromatophore, die je ein Pyrenoid enthalten, zu beobachten. Der Durchmesser der Zellen von der Fläche gesehen variiert von 9—12 μ. Von den beschriebenen *Tetraëdron*-Arten scheint diese Form *Tetraëdron muticum* (A. Br.) Hansg. am nächsten zu stehen. Bei dieser Art wird jedoch nicht angegeben, daß die Membran punktiert sei, und ich wage diese Arten deshalb nicht sicher zu identifieren, um so weniger, weil *Tetraëdron muticum* (A. Br.) Hansg. im Binnenlande in Deutschland (Neudamm, Dresden), *Oocystis submarina* Lagerh. aber nur an der Meeresküste gefunden worden ist.

Diese *Tetraëdron*-Zellen sind aber als Ruhezellen von *Oocystis submarina* Lagerh. aufzufassen. Sie entwickeln sich in folgender Weise. Bei vereinzelt liegenden, einzelligen, älteren Individuen, wo die alte Mutterzellmembran deutlich ausgedehnt war, aber immer noch die Verdickungen an den Polen zeigte (Taf. XV, Fig. 22, 23), findet sich oft eine kugelige Zelle. Man muß natürlich aufpassen, daß man nicht diese runde Zelle mit einzelligen Individuen, die aufrecht stehen und deshalb einen runden Querschnitt zeigen (Taf. XV, Fig. 10), verwechselt; durch Rollen der Zellen unter dem Deckglase wird man jedoch diese Fälle leicht unterscheiden können. Bei genauer Beobachtung zeigt sich noch ein zweites und ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal. Neben den kugeligen Zellen, die als Anfang der Ruhezellbildung aufzufassen sind, liegt immer eine entleerte dünne Membran innerhalb der Mutterzellmembran (Taf. XV, Fig. 22, 23). Daraus geht deutlich hervor, daß die kugelige Zelle durch Zellverjüngung aus einer *Oocystis*-Zelle entstanden ist, indem der abgerundete Zellinhalt, von einer neuen Membram umgeben, aus der früheren Zellmembran herausgeschlüpft ist. Der Inhalt dieser neuen kugeligen Zelle ist ziemlich unverändert; es sind 2 plattenförmige, mehr oder weniger, bisweilen sogar sternförmig gelappte Chromatophore (Taf. XV, Fig. 23, wo nur ein Chromatophor zu sehen ist) und in jedem Chromatophor tritt ein Pyrenoid auf.

Diese kugeligen Zellen strecken sich dann in einer Richtung und werden etwa oval (Taf. XV, Fig. 24, 25), nachher dehnen sie sich an der einen Seite und nehmen, von oben gesehen, eine dreieckige Form an (Taf. XV, Fig. 26, 27), während die von der Kante gesehenen Individuen elliptisch erscheinen (Taf. XV, Fig. 28). In dieser Weise entsteht also eine junge *Tetraëdron*-Zelle aus der ur-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sprünglich kugeligen Zelle (Taf. XV, Fig. 29, 30). Daß dies so zugeht wird dadurch bewiesen, daß die *Tetraëdron*-Zelle innerhalb einer alten aufgequollenen *Oocystis*-Membran, die noch Verdickungen an beiden Polen zeigt, zu finden ist. Bisweilen, aber sehr selten, findet man auch die *Tetraëdron*-Zelle von einer doppelten Mutterzellmembran umgeben (Taf. XV, Fig. 30), welche, wie ich früher erwähnt habe, ganz ausnahmsweise auch bei den *Oocystis*-Zellen auftreten kann.

Die junge *Tetraëdron*-Zelle fängt jetzt an, ihre Membran zu verdicken, und gleichzeitig fangen die Zähne auf der Außenseite an, sich auszubilden; zuerst sind sie jedoch so klein und fein, daß sie nur als eine schwache Punktierung hervortreten (Taf. XV, Fig. 31—35).

Die *Tetraëdron*-Zellen sind, wie erwähnt, im ausgebildeten Zustand von der Fläche gesehen dreieckig, von der Kante gesehen oval oder elliptisch (Taf. XV, Fig. 35). Die zwei Chromatophore können verschiedene Stellungen einnehmen; sie können je eine Ecke aufsuchen (Taf. XV, Fig. 32), der eine liegt in der Ecke, der andere an der Seite (Taf. XV, Fig. 31), oder beide können sich der flachen Seite der *Tetraëdron*-Zelle anlegen (Taf. XV, Fig. 28) und sie nehmen dann oft eine solche Stellung ein, daß sie einander beinahe decken (Taf. XV, Fig. 33), wenn die Zelle von der flachen Seite betrachtet wird.

Bei den *Tetraëdron*-Zellen wurde niemals durch Färbung mit Safranin eine Gallertabgabe nachgewiesen, wie früher für die *Oocystis*-Zellen erwähnt wurde. Das Vermögen, Gallerte abzugeben, scheint mit der Abwerfung der *Oocystis*-Membran aufzuhören; dies stimmt ja gut mit der Funktion des *Tetraëdron*-Stadiums als Ruhestadium überein; es wird dann eine so dichte Membran angelegt, daß sich keine Poren mehr für das Durchtreten der Gallerte finden.

Daß die *Tetraëdron*-Zellen wirklich aus den *Oocystis*-Zellen entstehen, wurde weiter durch solche Bilder wie Taf. XV, Fig. 15 bekräftigt; eine einzelne Zelle in einer *Oocystis*-Familie fängt hier an zu einem eckigen Gebilde auszuwachsen. Vielleicht werden einige dies nicht als bewiesen ansehen, weil das ganze Verhältnis hier etwas abnorm erscheint, aber nach Bildern wie Taf. XV, Fig. 36 kann wohl niemand mehr im Zweifel sein. In einer zweizelligen *Oocystis*-Familie ist eine Zelle abgestorben und hat die Form der *Oocystis*-Zelle beibehalten, die andere hat sich aber zu einer typischen *Tetraëdron*-Zelle ausgebildet (in der Abbildung liegt die *Tetraëdron*-Zelle etwas schief).

Es ist sonst die Regel, daß die *Tetraëdron*-Zellen nur von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einzeln liegenden *Oocystis*-Zellen, die eine alte abstehende Mutterzellmembran besitzen, entstehen; wenn nur eine Zelle in einer mehrzelligen Familie am Leben bleibt, kann diese eine lebende Zelle sich zur *Tetraëdron*-Zelle entwickeln; ich habe aber niemals zwei oder mehrere *Tetraëdron*-Zellen in einer *Oocystis*-Familie gesehen.

Es steht noch aus nachzuweisen, wie die *Tetraëdron*-Zellen keimen, oder mit anderen Worten, wie man von *Tetraëdron* wieder zu *Oocystis submarina* Lagerh. hinüber kommen kann. In den Monaten Juli und August 1907, als ich diese Algen an Ort und Stelle untersuchte, war keine Keimung zu beobachten, ich habe deshalb kleine Flaschen mit dem algenhaltigen Wasser nach Christiania mitgenommen, wo sie bei gewöhnlicher Zimmertemperatur in meiner Wohnung monatelang gehalten wurden.

Im Laufe des Winters war keine Veränderung zu beobachten. Die *Oocystis*-Zellen teilten sich zwar, aber sehr langsam und die *Tetraëdron*-Zellen lagen unverändert. Unter beiden Formen herrschte eine große Sterblichkeit, wahrscheinlich infolge der sehr abnormen Lebensverhältnisse.

Erst im Monat April 1908 wurde eine Weiterentwicklung der *Tetraëdron*-Zellen beobachtet. Ich konnte jetzt zahlreiche *Tetraëdron*-Zellen beobachten, wo sich beide Chromatophore und Pyrenoide geteilt hatten, es waren also in der *Tetraëdron*-Zelle 4 Chromatophore und 4 Pyrenoide zu finden (Taf. XV, Fig. 37). Man hätte vermuten können, daß sich neue *Tetraëdron*-Zellen entwickeln würden, dies war aber nicht der Fall; im Gegenteil, die Tochterzellen der *Tetraëdron*-Zellen treten als *Oocystis*-Zellen hervor. Es entstehen aus jeder *Tetraëdron*-Zelle 2 (Taf. XV, Fig. 38, 39) oder 4 (Taf. XV, Fig. 42, 43) kleine *Oocystis*-Zellen.

Nachdem die Tochterzellen herausgeschlüpft sind, besitzen sie zunächst eine sehr dünne Membran (Taf. XV, Fig. 39, 40) und zeigen auch bisweilen eine abweichende Gestalt, indem sie gelegentlich beinahe dreieckig aussehen können (Taf. XV, Fig. 41). Dies erklärt vielleicht einige frühere Angaben, daß bei der Teilung der *Tetraëdron*-Zellen wieder *Tetraëdron*-Zellen entstehen sollen; die jungen Teilungszellen sind aber niemals bis zur vollen Entwicklung verfolgt worden.

Meistens reißt die *Tetraëdron*-Zelle an der einen Ecke auf (Taf. XV, Fig. 38, 40—43), und die Tochterzellen werden frei. Bisweilen kann es aber auch vorkommen, daß die Membran der *Tetraëdron*-Zelle nicht aufreißt (Taf. XV, Fig. 39) und die junge *Oocystis*-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zellen liegen dann von der aufgequollenen *Tetraëdron*-Haut so lange umgeben, bis sie zuletzt verschleimt.

Man könnte vielleicht glauben, daß die keimenden *Tetraëdron*-Zellen mit *Oocystis*-Zellen in einem Teilungsstadium verwechselt werden könnten; dies ist aber leicht zu vermeiden. Zunächst ist die Membran der *Tetraëdron*-Zellen dicker und die Form der Zellen eckig; um ganz sicher zu sein, muß man jedoch nur nachsehen, ob die Membran an der Außenseite punktiert oder glatt hervortritt; die punktierten Membranen gehören den *Tetraëdron*-Zellen, die glatten den *Oocystis*-Zellen an.

Als ich im Herbste 1908 dieselben Gläser untersuchte, war keine einzige *Tetraëdron*-Zelle zu finden, aber unzählige *Oocystis*-Zellen in Teilung; sämtliche lebende *Tetraëdron*-Zellen waren also in der Zwischenzeit ausgekeimt und hatten eine neue Generation von *Oocystis*-Zellen geliefert.

Es kann also kein Zweifel obwalten, daß *Oocystis submarina* Lagerh. unter gewissen Umständen ein Ruhestadium, das mit *Tetraëdron muticum* (A. Br.) Hansg. große Übereinstimmung zeigt, bilden kann und daß durch die Keimung dieses Ruhestadiums wieder *Oocystis*-Zellen entstehen.

Die Ausbildung des *Tetraëdron*-Stadiums scheint mit gewissen äußeren Verhältnissen zusammenzuhängen. Bei Lyngör war *Oocystis submarina* Lagerh. in vielen Tümpeln zu finden; das *Tetraëdron*-Stadium trat aber nur in ganz wenigen von diesen auf; in den anderen teilten die *Oocystis*-Zellen sich immer und immer ohne ein Ruhestadium zu bilden.

Im Monat Juli 1908 habe ich auch *Oocystis submarina* Lagerh. massenweise in kleinen Süßwassertümpeln an den Strandfelsen bei Valdersund ca. 50 km nördlich der Mündung des Drontheimsfjord gefunden. Die Alge kam dort mit *Haematococcus Droebakensis* Wollenw. zusammen vor. Die Größe der Zellen verhält sich in folgender Weise in μ angegeben:

Länge	8	9	9	10	10	10	11	11	12
Breite	4	5	6	4	5	6	5	6	6

Obschon ich diese Algen bis Weihnachten in einer Flasche aufbewahrt habe, sind doch nur *Oocystis*-Teilungen zu finden gewesen, kein einziges Individuum ist zum *Tetraëdron*-Stadium übergegangen. Vielleicht hängt dies mit der Austrocknung der Tümpel zusammen. Bei Lyngör habe ich beobachtet, daß das *Tetraëdron*-Stadium in den seichtesten Tümpeln, die am leichtesten austrocknen, auftritt, dagegen nicht in den tieferen Tümpeln, die im ganzen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sommer das Wasser behalten. Im feuchten Klima bei Valdersund werden die Tümpel, wo ich *Oocystis submarina* Lagerh. gefunden habe, kaum in den Sommermonaten austrocknen. Die Bildung des *Tetraëdron*-Stadiums wird also vielleicht durch eine Konzentration der Salze in den Wassertümpeln, wo die Algen wachsen, hervorgerufen.

Das Schicksal der Gattung *Tetraëdron* Kütz. (*Polyedrium* Nägl.) ist ein recht unglückliches gewesen. Zuerst hat PRINGSHEIM nachgewiesen, daß eine großstachelige Form nur Ruhestadien von *Hydrodictyon* darstellt, nachher hat ASKENASY nachgewiesen, daß andere, aber etwas ähnliche Formen Ruhestadien von *Pediastrum*-Arten darstellen. Jetzt habe ich also nachweisen können, daß eine flache, dreieckige Art Ruhestadium von einer *Oocystis*-Art darstelle; wie es mit den übrigen *Tetraëdron*-Arten sich verhält, läßt sich zurzeit nicht sicher sagen; entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen fehlen ja; es ist aber wohl nicht daran zu zweifeln, daß auch andere Arten, vielleicht die ganze Gattung, sich als Ruhestadien von verschiedenen anderen Algen entpuppen werden.

Erklärung der Tafel XV.

Fig. 1—43 *Oocystis submarina* Lagerh., Fig. 1—4 955 : 1, Fig. 5—36 570 : 1 und Fig. 37—43 sind 610 : 1 vergrößert.

Fig. 1 a–f, k junge Individuen; g—j vollständig ausgebildete Individuen, sämtliche von der Seite gesehen.

Fig. 2. Eine Zelle von dem Ende gesehen, um das einseitige Chromatophor zu zeigen.

Fig. 3 a, b junge fixierte Zellen mit Saffranin gefärbt: 1 Pyrenoid und 1 Zellkern zeigend.

Fig. 4 a—d. Ältere fixierte Individuen mit Saffranin gefärbt: 2 Pyrenoide und einen zentralen Zellkern zeigend.

Fig. 5. Eine junge Familie aus 2 Tochterzellen bestehend.

Fig. 6. Eine junge Familie aus 4 Tochterzellen bestehend.

Fig. 7. Eine junge Familie aus 16 Tochterzellen bestehend.

Fig. 8. Eine abnorme Zelle wahrscheinlich durch eine unvollständige Teilung entstanden.

Fig. 9. Eine ganz junge Familie aus 2 Tochterzellen bestehend.

Fig. 10. Eine Familie von 4 Tochterzellen, die von dem Ende gesehen werden.

Fig. 11. Eine Familie von 4 Tochterzellen, die in einer Ebene liegen.

Fig. 12. Eine Familie von 5 Tochterzellen, zwei werden von der Seite, zwei von dem Ende gesehen, also gekreuzte Paare.

Fig. 13. 5 ganz junge Familien, die ursprüngliche Mutterzellmembran ist aufgelöst.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 14. Eine Familie von 2 ursprünglichen Tochterzellen, die eine ist noch ungeteilt, die andere hat sich in 4 Tochterzellen, die eine Tochterfamilie bilden, geteilt.

Fig. 15. Die Familie zeigt eine 4zellige Tochterfamilie und 3 einzelne Zellen wovon die eine abnorm polygonal ausgebildet ist.

Fig. 16. Eine Familie von 4 Zellen, wovon zwei wieder je 4zellige Tochterfamilien gebildet haben.

Fig. 17. Eine Familie mit 3 unregelmäßigen, 4zelligen Tochterfamilien.

Fig. 19. Eine Zelle mit Saffranin gefärbt, um die Gallerthülle zu zeigen.

Fig. 20. Eine 2zellige Familie mit Saffranin gefärbt, um die Gallerthüllen zu zeigen.

Fig. 21. Eine 4zellige Familie mit Saffranin gefärbt, um die radial gestreiften Gallerthüllen zu zeigen.

Fig. 22, 23. Einzellige *Oocystis*-Individuen, wo der Inhalt eine kugelige Zelle durch Zellverjüngung gebildet hat, welche aus der Membran der Mutterzelle geschlüpft ist.

Fig. 24, 25. Die kugelige Zelle verlängert sich und wird oval.

Fig. 26, 27. Die ovale Zelle wird dreieckig und entwickelt sich zu einer *Tetraëdron*-Zelle.

Fig. 28. Dieselbe Zelle von der Seite gesehen.

Fig. 29, Eine *Tetraëdron*-Zelle von zwei ineinander geschachtelten *Oocystis*-Mutterzellmembranen umgeben.

Fig. 30—34. *Tetraëdron*-Zellen in einer *Oocystis*-Mutterzellhaut mit der abgestreiften *Oocystis*-Tochterzellhaut.

Fig. 35. Eine vollkommen entwickelte *Tetraëdron*-Zelle von der Seite gesehen.

Fig. 36. Eine ursprüngliche *Oocystis*-Mutterzelle mit einer abgestorbenen *Oocystis*-Tochterzelle und einer lebenden *Tetraëdron*-Zelle.

Fig. 37. Der Anfang der Keimung der *Tetraëdron*-Zellen.

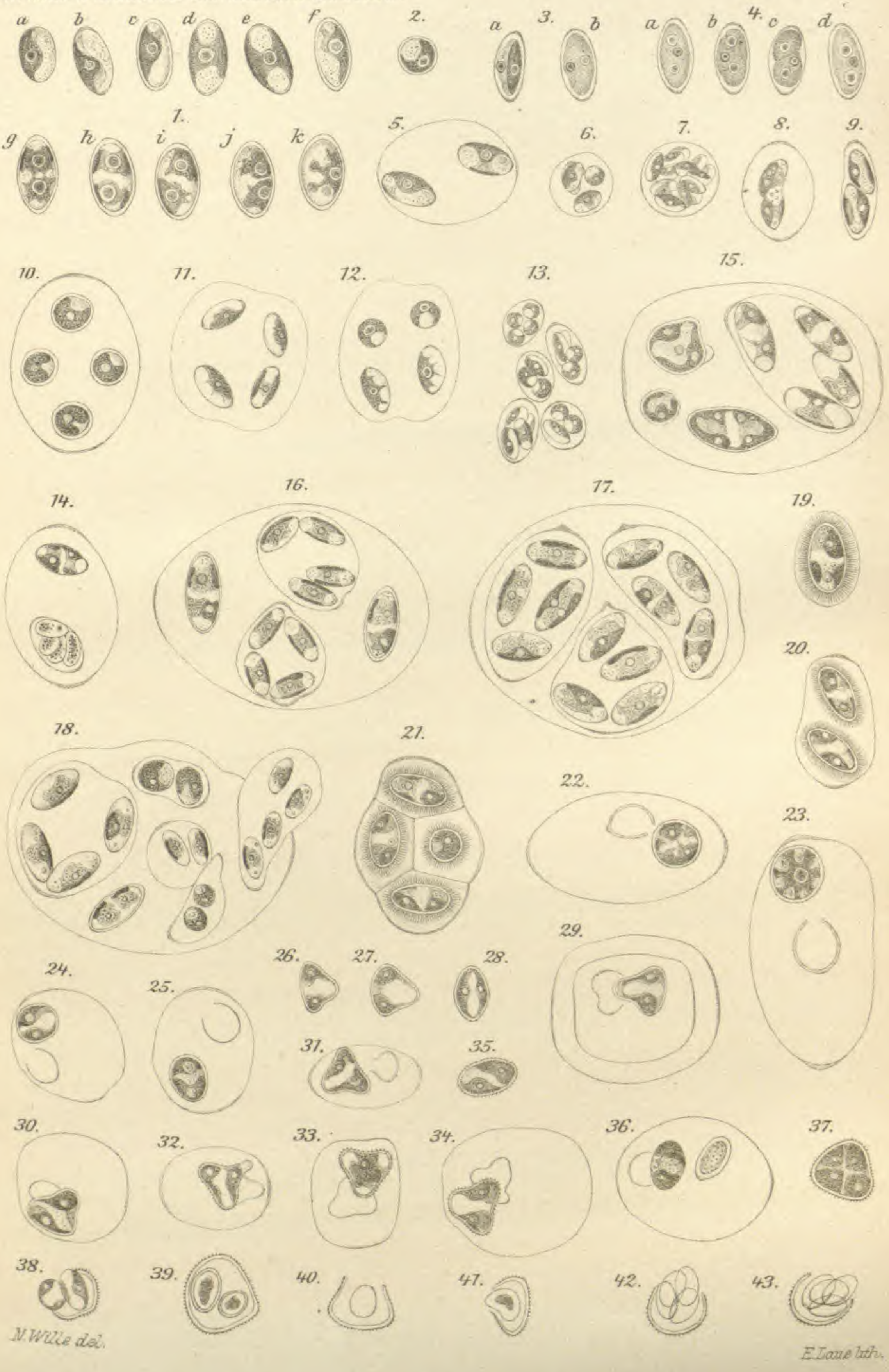
Fig. 38. In der keimenden *Tetraëdron*-Zelle sind 2 *Oocystis*-Zellen gebildet worden.

Fig. 30. In einer nicht geöffneten aber erweiterten und verdickten *Tetraedron*-Zelle liegen 2 *Oocystis*-Zellen.

Eig. 40, 41. Keimende *Tetraëdron*-Zellen, in welchen die *Oocystis*-Zelle zurückliegt; in Fig. 41 ist die junge *Oocystis*-Zelle dreieckig, beinahe wie die *Tetraëdron*-Mutterzelle.

Fig. 42, 43. *Tetraëdron*-Zellen, die 4 *Oocystis*-Zellen bilden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



M. Wille del.

E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 26a

Autor(en)/Author(s): Wille Nordal Johan Fischer

Artikel/Article: Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung Oocystis. 812-822