

Zur Kenntnis zweier Volvokalen.

(Kleine Beiträge zur Kenntnis unserer Mikroflora I.)

Von A. Pascher.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Unter dem Untertitel „Kleine Beiträge zur Kenntnis unserer Mikroflora“ ist eine Reihe loser, kleiner Abhandlungen geplant, die sich vorherrschend auf Süßwasseralgen und Flagellaten beziehen sollen. Dieser erste kleine Beitrag bezieht sich auf zwei neue Chlamydomonaden.

Agloë.

Diese durch ihren Chromatophoren charakterisierte kleine Monade fand sich im Hirschberger Großteiche (Böhmen) in treibenden Blualgenflöckchen, die nebstbei auch den extremen, mit blaugrünen Chromatophoren versehenen Rhizopoden *Paulinella* beherbergten.

Was *Agloë* auffällig macht, ist der Chromatophor. Er hat die Gestalt zweier, ziemlich steiler, mit ihrer Grundfläche vereinigter Kegel, die recht stark gestutzt sind, oder zweier Boden an Boden vereinigter, stark gestutzter Erlemmayerkölbchen. Im optischen Längsschnitte sieht er einem H, dessen obere und untere Vertikalstrichhälften zusammenneigen, nicht unähnlich. Der obere und untere Rand des Chromatophoren ist unregelmäßig lappig. In der Mitte der Querplatte des Chromatophoren liegt das große und deutlich kugelige Pyrenoid. Im vorderen Hohlraum, etwas exzentrisch, liegt der Zellkern, vorne am ellipsoidisch-walzlichen Körper zwei pulsierende Vakuolen, andere pulsierende Vakuolen, 2—3 an der Zahl, fanden sich auch an der Basis des Protoplasten. Das Stigma fehlt. Die Haut ist deutlich, doch zart, liegt überall dem Protoplasten an; die beiden Geißeln sind körperlang.

Die Bewegung war langsam und träge, bei der Vorwärtsbewegung mit Rotation um die Längsachse verbunden, wobei

die Monade nicht selten auch unregelmäßig schaukelte. Häufig heftete sich die Monade mit dem Vorderende an und pendelte dann lang mit dem Körper herum.

Daß es sich bei dieser Monade um kein Schwärmstadium einer höheren Alge handelt, geht am besten daraus hervor, daß im Materiale auch Längsteilung der Monade beobachtet werden konnten. Die Protoplast teilte sich innerhalb der Monade der Länge nach durch; die ersten Stadien der Teilung kamen nicht zu Gesicht, doch fanden sich zahlreiche Monaden mit völlig durchgeteilten Protoplasten, ohne daß es hierbei zu der bei vielen Chlamydomonaden usuellen Querverlagerung gekommen wäre.

Geschlechtliche Fortpflanzung, sowie sicher auf *Agloë* bezügliche Palmellen, kamen nicht zur Beobachtung.

Agloë gehört unzweifelhaft zu den Chlamydomonadaceae, den Chlamydomonadinen mit zwei Geißeln. Von den hierhergehörigen Gattungen: *Bracchiomonas* und *Lobomonas* scheidet sie sich durch die Form der Zelle, von *Chloromonas* durch das Pyrenoid, von *Chlorogonium* und *Cercidium*, die Selbständigkeit wenigstens der einen Gattung vorausgesetzt, durch die Form der Protoplasten und die Chromatophoren, obwohl sie mit ersterer die größere Zahl der Vakuolen gemeinsam hat.

So schließt sich *Agloë* am besten an *Chlamydomonas* an. Nun stellt aber *Chlamydomonas* wohl keine einheitliche Gattung dar, alles was nicht durch die sekundären Ausbildungen der anderen Chlamydomonadinen charakterisiert erscheint, wird einfach zu *Chlamydomonas* gestellt. Darüber haben sich schon GOROSCHANKIN und WOLLENWEBER geäußert. Nun finden wir keine *Chlamydomonas*-Art, die einen, wenn auch nur im entfernten ähnlichen Chromatophoren hätte; die meisten besitzen Muldenform, oder Ausbildungen der Chromatophoren, die sich meist direkt, oder doch nicht unschwer auf die Muldenform zurückführen lassen. Möglicherweise könnte die Chromatophorenform von *Chlamydomonas marina*, *Chl. pisiformis*, *Chl. de Baryana* als Ausgangsform für diesen Chromatophoren gelten. Denn diese *Chlamydomonas*-Arten besitzen (neben anderen) mehr zylindrisch-ausgehöhlte Chromatophoren.

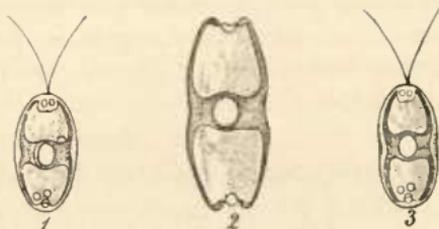


Fig. 1. *Agloë biciliata*.

1, 3: Einzelne Monaden; 2: Chromatophor mit Pyrenoid.
Vergr.: 1. 3 . . . 900–1000 \times
2 . . . 2 \times 1000.

phoren, deren Boden stark bikonvex verdickt ist. Das Chromatophor von *Agloë* könnte dann durch röhrenförmige Verlängerung über die Basalplatte hinaus entstanden sein. Doch auch diese Ableitung erscheint gezwungen. So steht *Agloë* trotz seiner großen Übereinstimmung im allgemeinen Habitus mit *Chlamydomonas* doch vereinzelt da und auch die größere Zahl der pulsierenden Vakuolen vermag keine Beziehungen zu derartig charakterisierten Gattungen herzustellen.

Agloë nov. gen.

Chlamydomonadinen mit ellipsoidisch-walzlich, beiderseits abgerundetem Körper, deutlicher, doch nirgends abstehender Membran, mehreren teilweise apikalen, teils basalen kontraktiven Vakuolen. Chromatophor in Form zweier mit ihren Grundflächen aufeinander gesetzten, in der Längsrichtung des Protoplasten orientierten, stark gestutzter Hohlkegel, Querwand stark verdickt (einer äquatorial mit einer stark verdickten Scheidenwand versehenen, beiderseits stark zusammengebogenen hohlen Röhre). In der Querwand das relativ große kugelige Pyrenoid. Kern im vorderen Hohlraum des Protoplasten, meist zur Seite gerückt. Stigma fehlt. Geißeln zwei, körperlang. — Vermehrung durch Längsteilung der Protoplasten innerhalb der Membran, ohne nachfolgende Querlagerung. Geschlechtliche Fortpflanzung und Cysten unbekannt.

Einzigste Art:

Agloë biciliata nov. spec. mit den Merkmalen der Gattung: 13—15 μ lang, 5—7 μ breit. — Bis jetzt nur aus Böhmen (Großteich bei Hirschberg) bekannt.

Scherffelia.

Die unter diesem Namen zusammengefaßten Chlamydomonadinen sind wenigstens zum Teil bereits seit langem bekannt. Scherffel gibt in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft*) Nachricht von der Wiederauffindung einer merkwürdig plattgedrückten grünen Monade, die vorne, schmal und deutlich ausgerandet, vier gleichlange Geißel und zwei seitlich liegende, plattenförmige Chromatophoren besitzt, die so orientiert sind, daß sie von der Breitseite aus betrachtet einen hellen Längsstreifen an der Monade freilassen. Scherffel zeigt nun, daß diese Monade bereits im Jahre 1851 von Perty**) abgebildet und als *Cryptomonas dubia*, allerdings mit Vorbehalt, beschrieben worden sei. Scherffel

*) Bd. XXV. S. 250.

**) Zur Kenntnis kleinster Lebensformen S. 163, Tab. XI. fig. 2.

spricht nun diese von ihm in Igló wiedergefundene Monade als Chlamydomonadinee an und stellt sie ebenfalls mit Vorbehalt wegen ihrer vier gleichlangen Geißeln, in die durch ihre vier Geißeln charakterisierte Gattung *Carteria*.

Von dieser merkwürdig wenig beobachteten Monade kamen mir nur zwei verschiedene Formen aus dem Süßwasser und eine aus dem Meerwasser, in dem Algen aus dem Triestiner Gebiete gezogen wurden, unter; die marine- und die eine Süßwasserform nur einmal, die andere Süßwasserform, die aber von der von Scherffel und Perty beobachteten und beschriebenen Süßwasserform deutlich abweicht, dagegen wiederholt.

Ich möchte hier nur das Wichtigste aus der Morphologie dieser Formenreihe anführen, wobei ich bemerke, daß eine ausführliche Darstellung noch später in einem Hefte, das mehrere wenig bekannte Süßwasseralgen aus dem Hirschberger Teichgebiete behandeln soll, folgen wird.

Das Wesentlichste aus der Morphologie hat bereits Scherffel angegeben. Die Zelle ist immer plattgedrückt und zu einer Mediane, in die auch die vordere Auskerbung fällt, deutlich symmetrisch. Von der Breitseite betrachtet, sind alle Formen breit-eiförmig bis breit-elliptisch und durch die vordere Ausrandung herzförmig. Von der Schmalseite dagegen sind sie alle recht langgestreckt-eiförmig. Die Membran ist deutlich, steht aber nirgends vom Protoplasten ab. Sie ist gleichmäßig entwickelt bis auf die beiden Höcker, die seitlich die vordere Ausrandung begrenzen; hier ist die Membran deutlich und sogar ziemlich stark verdickt. Während bei der von Scherffel als *Carteria dubia* bezeichneten Form die Membran sonst überall annähernd gleich dick ist, ist sie bei der anderen Süßwasserform an der Körperkante recht verbreitert so daß diese Art breit gerändert oder besser gesagt förmlich gekielt aussieht. Dies tritt besonders in einem optischen Querschnitt deutlich hervor der bei dieser letzten Form auch noch dadurch eine Besonderheit aufweist, daß er nicht bloß eine relativ regelmäßige Ellipse zeigt wie bei der als *dubia* bezeichneten Art, sondern deutlich zwei in der Mediane gelegene, der Länge nach verlaufende breite, etwas vorspringende Leisten nachweist.

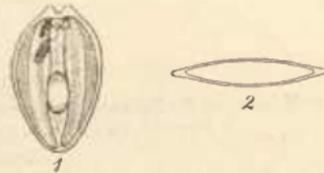


Fig. 2. *Scherffelia dubia*.

1: Monade von der Breitseite (durch den Besitz zweier Stigmen aberrantes Individuum); 2: Optischer Querschnitt (im breitesten Teile geführt). — Der Zellkern tritt hier wie auch bei der Figur von *Scherffelia phacus* viel zu sehr hervor.

Vergr.: 1 2 . . . 2 × 1000.

Die Membran ist, soviel ich sehen konnte, an den Stellen, die die Einkerbung rechts und links begrenzen, an der Basis je zweimal fein durchbohrt. Durch diese Öffnungen treten die vier gleichen, körperlangen Geißeln aus. Unterhalb dieser Einkerbung, etwas zur Seite gerückt, findet sich das Paar kontraktiler Vakuolen. Der Kern liegt meist zentral, hier und da etwas gegen die Basis abgerückt.

Merkwürdig sind nun die Chromatophoren. Zwei große seitlich gelegene, zur Medianen symmetrisch gelagerte große Platten, die die seitlichen Teile der Zellen dem bloßen Anscheine nach fast völlig ausfüllen, und nur längs der Mitte einen hellen farblosen Streifen freilassen, eben jene Längspartie, die bei der zweiten Süßwasserform (*Scherffelia phacus*) etwas leistenartig vorgewölbt ist.

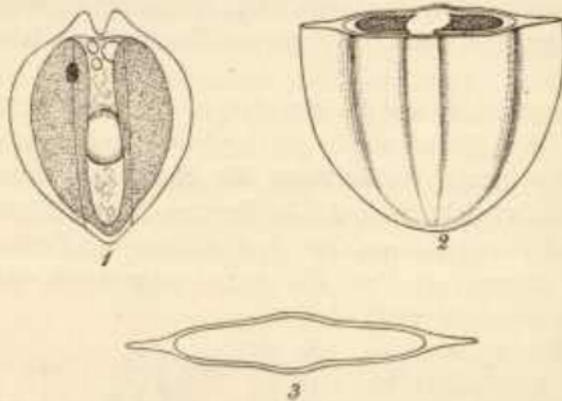


Fig. 3. *Scherffelia phacus*.

1: Monade von der Breitseite; 2: Schema der Form der Zelle und der Chromatophorenlagerung;
3: Membran im optischen Querschnitt des breitesten Teiles der Monade.

Vergr. . . . 2 × 1000.

Die beiden Chromatophoren haben die Gestalt zweier solider Platten; sie erscheinen ziemlich hellgrün; feinste Körnchen täuschten Unregelmäßigkeiten der Struktur vor.

Bei der als *dubia* bezeichneten Art waren die Chromatophorenplatten immer voneinander getrennt, bei der anderen Süßwasserform hingen sie dagegen an der Basis manchmal durch eine schmale Brücke zusammen und waren der Länge nach, an ihrem gegen die Mediane zu gelegenen Rande, verschieden tiefrinnig ausgehöhlt. Ein scharf umrissenes, wohl differenziertes Pyrenoid war nicht zu beobachten. Einem der beiden Chromatophoren war ein deutliches Stigma angelagert.

Bei der *dubia* konnte die Vermehrung nicht beobachtet werden; diese Art kam nur ein einzigesmal zur Beobachtung; bei der

Scherffelia phacus dagegen glückte es wiederholt. Es war normale Längsteilung der Protoplasten vorhanden ohne nachfolgende Querlagerung der Teilungsprodukte und zwar wurden gewöhnlich nur zwei Tochterindividuen gebildet. Durch einen Riß der Membran, der immer durch die vordere Ausrandung ging und über beide Breitseiten annähernd median verlief, traten die beiden Tochterzellen aus.

Die Tochterzellen, Zoosporen besitzen noch nicht die Gestalt der entwickelten Monade; sie sind zwar etwas flachgedrückt, doch mehr rundlich und zeigen auch die vordere Ausrandung nicht. Diese sowie die definitive Gestalt stellt sich erst später mit zunehmendem Wachstum und zunehmender Membranbildung ein.

Geschlechtliche Vermehrung, sowie Cysten oder Palmellen wurden nicht beobachtet.

Bereits Scherffel verweist auf die nahe Verwandtschaft mit den Chlamydomonaden, der Besitz der distinkten Membran, der apikalen gleichen Geißeln, die Symmetrieverhältnisse lassen sie, ganz abgesehen von der typischen Chlamydomonadenvermehrung nur hier einordnen. So hat bereits Scherffel sie wegen ihrer vier Geißeln zur Chlamydomonadengattung *Carteria*, allerdings provisorisch, gestellt. Zweifelhaft erschien ihm diese Zuordnung zur Gattung *Carteria* hauptsächlich wegen des Fehlens des Pyrenoids und des Mangels des für *Carteria* charakteristischen Becherchromatophoren.

Ich möchte diese Chlamydomonaden nicht mit *Carteria* vereinigen. Sie machen alle den Eindruck abgeleiteter Formen. Die Form primitiver Schwärmer, die im optischen Querschnitte meist rund sind, und auch die Carterien haben diesen Querschnitt, ging bei diesen Formen verloren; die eine Dimension wurde in der körperlichen Ausbildung bevorzugt, es entstanden derart plattgedrückte Monaden, ähnlich wie sich dieser Vorgang auch bei den Chromatinales unter den Chrymonaden abspielte, wo der Gattung *Chromulina* die flache *Sphaleromantis* gegenübersteht. Mit dieser Abplattung des Körpers flachte sich aber auch das Chromatophor ab. Daß die beiden flachen, symmetrisch gelagerten Chromatophoren der beiden Süßwasserformen aus einem muldenförmigen Chromatophoren, wie er für die primitiven *Carteria* und *Chlamydomonas*-Arten charakteristisch ist, hervorgehen, dafür sprechen zwei Umstände: erstens daß die beiden Chromatophorenplatten bei der *Scherffelia phacus* noch jetzt nicht selten basal zusammenhängen und dann ferner der Umstand, daß die beiden Chromatophorenplatten

an den Rändern, die einander zugekehrt sind, oft tief rinnenförmig ausgehöhlt sind. Das spricht dafür, daß der durch die Abplattung des Körpers flach gewordene muldenförmige Chromatophor sich schließlich in der Mediane in zwei Hälften der Länge nach getrennt hat; die rinnenförmigen Aushöhlungen der Innenränder der Chromatophoren entsprächen demnach dem muldenförmigen Hohlraum der ursprünglich einzigen Chromatophoren. Während bei der *dubia* eine solche rinnenförmige Vertiefung nicht mehr wahrnehmbar ist und die beiden Chromatophoren anscheinend bereits immer völlig getrennt sind, steht der Chromatophor der *phacus* durch die rinnenförmige Aushöhlung und dem hier und da konstatabaren Zusammenhang der beiden Platten der ursprünglichen Muldenform noch näher. Jedenfalls erscheinen die plattenförmigen Chromatophoren kaum primitiver, sondern sehr wahrscheinlich abgeleiteter Natur zu sein.

Carteria besitzt nur ein deutliches, sehr großes Pyrenoid. Die besprochenen Formen entbehren desselben. Nun will Serbinow für *Chlamydomonas* es wahrscheinlich machen, daß eine Art bald mit, bald ohne Pyrenoid auftreten kann. Nun weist aber schon Wille darauf hin, daß die von Serbinow als pyrenoidlos angegebene Form der *Chlamydomonas stellata* auch in anderen Punkten (Länge der Geißeln, Form der Chromatophoren, Form der Hautwarze, Dicke der Hülle), Differenzen mit *Chlamydomonas stellata* zeigt, so daß erstere sehr wahrscheinlich eine von *Chlamydomonas stellata* verschiedene Art, nicht aber bloß eine pyrenoidlose Rasse derselben darstellt. Soviel ich selber *Chlamydomonas* sah und studierte, der Besitz oder das Fehlen der Pyrenoide erwies sich immer konstant. Das Wechseln pyrenoidloser mit pyrenoidtragender Formen scheint mir aber schon von vornherein ziemlich unwahrscheinlich, da der Besitz des Pyrenoids doch auf jeden Fall eine weit vorgeschrittene organisatorische Differenzierung der Protoplasten bedeutet, eine Differenzierung viel komplizierterer Natur, als daß hierin leicht miteinander abwechselnde „rassenhafte“ Veränderungen stattfinden könnten. Gewiß haben zahlreiche pyrenoidtragende Chlamydomonaden das Pyrenoid verloren; das hat sich wiederholt unter den verschiedensten Gruppen der Algen abgespielt (vorausgesetzt, daß es immer Reduktion des Pyrenoids gewesen sein muß, es ist genau so plausibel und in einer Beziehung wahrscheinlicher, daß sich einige Formen bis zum Besitze eines Pyrenoids entwickelt haben, andere aber darin vor der Entwicklung des Pyrenoids stehen geblieben sind), das berechtigt aber noch in keiner Weise zu der Auffassung, daß ein und dieselbe Art einmal mit, einmal ohne Pyrenoid auftreten könne.

Demgemäß lege ich dem Fehlen des Pyrenoids relativ größere Wertigkeit *) bei. Vergleiche ich nun die morphologischen Differenzen zwischen *Carteria* und den besprochenen Formen:

<i>Carteria</i> :	<i>Scherffelia</i> :
Zellen im optischen Querschnitte rund;	Zellen abgeplattet;
ein muldenförmiger Chromatophor;	zwei plattenförmige Chromatophoren;
ein deutliches Pyrenoid;	Pyrenoide fehlen,

so scheint es mir doch angezeigt, diese letzteren Formen zwar in die nächste Nähe von *Carteria* zu stellen, sie aber doch nicht mit ihr zu vereinigen, sondern als Gattung neben *Carteria* hinzustellen, die ich nach Scherffel, der unsere Aufmerksamkeit wieder auf diese Formen gelenkt hat, *Scherffelia* nenne.

Daß *Scherffelia* auf *Carteria*artige Verwandte zurückgeht, daß die flache Form sekundärer Natur ist, das scheint mir auch daraus hervorzugehen, daß die Zoosporen zuerst mehr rundlich-walzlich als abgeplattet sind und erst mit vorrückender Entwicklung die flache Form annehmen.

So verhält sich *Scherffelia* zu *Carteria* annähernd wie *Phacus* zu *Lepocinclis* oder *Euglena*, wobei die Ähnlichkeit speziell zwischen *Scherffelia phacus* und der Gattung *Phacus* eine ganz besonders weitgehende und auffällige ist.

Ich gebe nun die Diagnosen der Gattung und der beiden Süßwasserarten:

***Scherffelia* nov. gen.**

Zellen platt zusammengedrückt, von der Breitseite eiförmig bis ellipsoidisch, durch eine vordere schmale doch scharfe Ausrandung fast herzförmig. Haut enganliegend, zu beiden Seiten der vorderen Ausrandung wulstförmig verdickt, in der Ausrandung beiderseits durch je zwei feine Löcher durchbrochen, durch die die vier gleichen, körperlangen Geißeln austreten. Pulsierende Vakuolen zwei an der Geißelbasis gelegen. Kern mehr minder zentral oder basal abgerückt. Chromatophoren zwei, seitlich symmetrisch gelagert, plattenförmig, hier und da basal zusammenhängend, groß, die Zellen (von der Breitseite gesehen) bis auf einen hellen Mittelstreifen ausfüllend,

*) Gewiß ist *Chloromonas*, die sich von *Chlamydomonas* durch den Mangel der Pyrenoide charakterisiert, polyphyletisch, — aber sie repräsentiert doch einen gleichen Entwicklungszustand —, und ist *Chlamydomonas* eine natürliche Gattung? Genau so wenig wie *Chromulina*, *Monas*, *Ochromonas* usw.

hellgrün (hier und da fein granuliert). Pyrenoid fehlend. Stigma groß im vorderen Drittel befindlich, auf einer der beiden Chromatophorenplatten. Vermehrung durch Bildung (meist) zweier Tochterzellen, die durch einen Riß, der die Membran von der vorderen Einkerbung her längs der Mediane durchreißt, austretend. Zoosporen mehr rundlich, erst später die platte Gestalt der fertigen Schwärmer annehmend.

Geschlechtliche Vermehrung, sowie Palmella und Cysten derzeit unbekannt.

Marin- und im Süßwasser.

Zwei Süßwasserarten:

Scherffelia dubia nov. comb. (*Carteria dubia* Scherffel, *Cryptomonas dubia* Perty). Zellen elliptisch-eiförmig, vorn deutlich und schmal ausgerandet, im optischen Querschnitte ohne vorspringende breite Leisten an den beiden Kanten und ohne mediane leistenförmige, der Länge nach verlaufende Vorwölbung. Chromatophoren plattenförmig, nicht zusammenhängend. 10—13 μ lang, 7—8 μ breit.

Scherffelia phacus nov. spec. Zellen breit-eiförmig, herzförmig; vorne schmal und deutlich ausgerandet; die beiden Seitenkanten mit breiten Membransäumen bekleidet, fast geflügelt; median der Länge nach verlaufend auf jeder Breitseite eine vorstehende leistenartige Vorwölbung. Chromatophorenplatten hier und da noch basal miteinander verbunden, an dem der Mediane zugekehrten Rande rinnenförmig ausgehöhlt; 15 μ lang, 9—12 μ breit.

Vielleicht erscheint es angebracht unter Berücksichtigung der beiden neuen Gattungen eine übersichtliche Darstellung der Volkalkalen zu geben.

Als erste Reihe derselben werden gewöhnlich die Polyblepharidaceen angeführt. Es ist völlig persönliche Ansichtssache, ob man diese ziemlich einheitliche Reihe noch zu den Flagellaten oder bereits zu den Chlamydomonadinen stellt. Demgemäß hat ihre Stellung auch gewechselt. Sie sind deshalb interessant, weil sie uns eine Vorstellung von den möglichen Vorfahren der Chlamydomonadaceen zu geben imstande sind, mit welchen sie den Chromatophorenbau, das Pyrenoid größtenteils gemeinsam haben*). Der bisherigen Umgrenzung der Polyblephari-

*) Die zytologische Untersuchung weist den Kern der Chlamydomonaden als „höher“ organisiert nach gegenüber dem der Polyblepharidinen (nach noch unveröffentlichten Untersuchungen).

dinen vermag ich nicht ganz zu folgen. *Dunaliella* scheint nicht hierher zu gehören, sie macht weniger den Eindruck einer ursprünglich primitiven, sondern vielmehr einer sekundär vereinfachten Form. Diese Rückbildung aber in bezug auf die distinkte Membran hat sie allem Anscheine nach den ursprünglicheren Polyblepharidinen genähert.

Die eigentlichen Volvokalen erscheinen nun durch den Besitz der distinkten Membran charakterisiert, innerhalb welcher sich nun natürlich die Protoplastenteilung abspielt, sowie ferner durch die geschlechtliche Fortpflanzung. Ob von den Polyblepharidinen zu diesen Formen eine Reduktion der Geißeln stattgefunden hat, wie Wollenweber*) annimmt, erscheint wohl möglich, nicht aber sicher. (Polyblepharidinen 4—6 Geißeln, Carteriinae 4, die Chlamydomonadaceae 2 Geißeln, *Mastigosphaera* eine Geißel.) Jedenfalls lassen sich aber unter Mitberücksichtigung der Geißelzahl drei Reihen (ob sie völlig natürlich sind, steht nicht sicher fest) unterscheiden, die zum mindesten, die Wollenwebersche Annahme vorausgesetzt, Stadien gleich vorgeschrittener Reduktion darstellen. Es ist dies die Reihe der *Carteriinae*, die *Sphaerellinae* und die *Chlamydomonadinae*. Alle diese drei Reihen haben denselben Entwicklungsgang durchlaufen, ganz so wie die einzelnen Reihen der *Chrysoomonadinae*.

Die *Carteriaceae* repräsentiert durch die gewiß nicht einheitliche Gattung *Carteria*, charakterisiert sich durch ihre vier Geißeln, *Scherffelia* leitet sich wahrscheinlich von *Carteria* ab; beide Gattungen assimilationsfähig —, *Tetrapharis* vielleicht die apochromatische Nebenform zur ersteren. Das coenobiale Entwicklungsstadium repräsentiert unter den Carteriaceen die Gattung *Spondylomoromum*, die von den Volvokalen, mit denen sie gewöhnlich vereinigt wird, nicht nur durch die Zahl der Geißel, sondern auch den völlig isoliert dastehenden kolonialen Aufbau abweicht. Übrigens deutet ja bereits Oltmanns**) die nähere Beziehung dieser Gattung zur *Carteria* an.

Die zweite Reihe, die *Sphaerellaceae*, wurde bereits von Schmidle***) und von Wollenweber,†) und zwar mit Recht zu isolieren versucht. Die beiden hierhergehörigen Gattungen *Haematococcus*, isoliert lebend und *Stephanosphaera*, koloniebildend, zeigen eine ganze Reihe gemeinsamer markanter Züge: der merk-

*) Wollenweber, Berichte d. deutsch. bot. Ges. XXVI. p. 290.

**) Oltmanns, Morphologie und Biologie der Alpen I., 149, 150.

***) Schmidle, Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXI., 349.

†) Wollenweber, Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXVI., 287.

würdige Chromatophoren- und Protoplastenbau. Bei *Haematococcus* ferner die große Zahl der Vakuolen. Daß die Koloniebildung von *Stephanosphaera* sich nicht mit der usuellen Koloniebildung der Volvocaceen deckt, ist bekannt.

Die dritte Reihe ist die der *Chlamydomonadaceae*, mit bekanntem „typischen“ Protoplastenbau. Diese Reihe, ihre Einheitlichkeit vorausgesetzt, zeigt die reichste Entwicklung, die in vielen Punkten förmlich parallel zur Entwicklung der einen Reihe der Chrysomonaden, den reichgegliederten Chromulinalen verläuft. Der Typus ist, *Chlamydomonas* mit *Chloromonas* ohne Pyrenoid. Beide Gattungen gewiß nicht einheitlich. Bezüglich ersterer wies ja G o r o s c h a n k i n *) auf die negative Charakterisierung hin; die Untersuchungen S c h m i d l e s **) weisen einzelne verschiedene Typen nach, die hier vereinigt sind und die mannigfach verschiedene Spannweiten der Gattung, die sie in der Bearbeitung durch einzelne Autoren gefunden hat, am weitesten hat den Gattungsbegriff bei *Chlamydomonas* wohl in jüngster Zeit W i l l e ausgedehnt, — zeigen ebenfalls klar das künstliche in der Umgrenzung. Primitiver als die meisten *Chlamydomonas*-Arten ist (abgesehen vom Teilungsmodus) *Chlorogonium*, das sich in der großen Zahl der Vakuolen und deren Verteilung etwas den Sphaerellaceen nähert; eine Eigenschaft, die sich *Agloë* trotz seines, sich insbesondere durch den komplizierten Chromatophoren erweisenden abgeleiteten Charakters, ebenfalls bewahrt hat.

Als apochromatische Nebenform zu *Chlamydomonas* wird *Polytoma* aufgefaßt. *Lobomonas* und *Bracchiomonas* stellen einseitige Weiterentwicklung im Protoplastenbau dar; sie verhalten sich zu *Chlamydomonas* insbesondere in ihrer räumlichen Ausbildung genau so wie *Pyramidochrysis* unter den Chrysomonaden zur Gattung *Chromulina*. Ebenso wie die einen dicken schalenartigen Panzer tragende *Coccomonas* unter den Chlamydomonadinen völlig konvergent ist zu *Trachelomonas* unter den Eugleninen, *Chrysococcus* unter den Chrysomonaden. Eine apochromatische Nebenform zu *Coccomonas* oder zu der so unsicheren *Kleiniella* ist *Chlamydoublepharis*, wobei es, genau wie bei *Polytoma*, natürlich nicht ausgemacht ist, ob hier in der Tat ein so inniger Konnex vorhanden ist.

Die *Phacotae* stellen dagegen, in bezug auf ihren Schalenbau sind sie konvergent zu den Proocentraceen und den Dinophysideen, einen durch ihre zweiklappigen Schalen charakterisierten Seitenzweig dar; homogen sind sie wahrscheinlich auch nicht. *Pteromonas*

*) G o r o s c h a n k i n, Flora 1905, 420—423.

**) S c h m i d l e, Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXI, 349.

und *Phacotus* stehen einander nicht sehr nahe. Einzelne Pteromonaden erinnern sehr an die *Sphaerellaceae*.

Die koloniebildenden Chlamydomonadinen werden als *Volvoceae* bezeichnet; *Platydorina* und *Gonium*, *Pandorina*, ferner *Eudorina*, *Pleodorina* (vielleicht auch *Stephanoon*) *Volvox* andererseits repräsentieren die Einzeltypen dieser Kolonialentwicklung. Die Vereinfachungen in der Organisation der Einzelindividuum, die wir bei vielen Volvocaceen vorfinden, lassen sich wohl am natürlichsten auf das koloniale Zusammenleben zurückführen.

Ob wir *Scyamina* van Tieghem als apochromatischen Seitenzweig der Volvoceae auffassen, oder ob es sich hier um eine koloniale Weiterentwicklung *Polytoma*artiger Einzelindividuen handelt, ist nicht zu entscheiden. Möglich ist beides. Übrigens gehört *Scyamina* wirklich so sicher zu den Volvoceen?

Zu den *Volvoceae* wird auch *Mastigosphaera* Schew., eine *Pandorina*, deren Zellen nur eine Geißel besitzen, gestellt. Ist dies ein Rest eingeißeliger grüner Monaden (bei den braunen haben gerade die eingeißeligen Chromulinalen die größte Formenfülle ausgebildet) oder ist eine sekundäre Reduktion der Geißeln vor sich gegangen, wie es Wollenweber annimmt, oder hat eine Verschmelzung der beiden Geißeln stattgefunden, ähnlich wie die Einzelgeißel von *Euglena* wahrscheinlich eine „Doppel“geißel ist (dafür spräche einerseits der primitivere Charakter der noch heute zweigeißeligen *Eutreptia*, andererseits doppelte Geißelwurzel bei *Euglena*) — es wäre müßig, die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit einer dieser Möglichkeiten zu diskutieren.*)

Als Chlamydomonadinen, die den größten Teil ihres Lebens im Palmellastadium verbringen und nur zu Zwecken der Reproduktion zum Monadenstadium zurückkehren sind die *Tetrasporales* aufzufassen, die damit eine völlige Parallelstellung zu der *Chrysocapsales* unter den Chrysomonadinen und den *Phaeocapsales* unter den Cryptomonadinen einnehmen. Zu diesen Tetrasporalen ist auch zu stellen *Gloeococcus* (*Sphaerocystis*). In der jetzigen, auch von Wille vorgenommenen Umgrenzung sind aber die *Tetrasporales* nicht einheitlich. Einzelne *Protococcales*, ja auch einzelne *Ulotrichales*, sind allem Scheine nach wieder dauernd palmelloid geworden, — die haben aber dann mit den Tetrasporalen der vorstehenden Charakterisierung nichts zu tun, sondern stellen Konvergenzen dar.

*) Es mag auch hier darauf hingewiesen, daß auch eine eingeißelige *Polytoma* mehrfach beobachtet und auch beschrieben ist.

Nun gibt es aber noch eine Reihe bislang bei den Chlamydomonadinen eingestellter Formen, teilweise ganz anderer, teilweise unsicherer Stellung. *Tetratoma* Bütschli ist vielleicht doch zu wenig gekannt. *Cylindromonas* Hansgirg erscheint mir völlig unsicher, wurde auch nicht wieder gefunden. Was ich seinerzeit als *Cylindromonas* angab, ist wohl irgendeine *Euglena* gewesen, wie denn auch in der Tat *Cylindromonas* mit einer *Euglenagruppe* große Ähnlichkeit hat. Vielleicht war es doch eine solche.

Nephroselmis Stein von Wille*) und auch von Senn**) zu den Chlamydomonadinen gestellt, ist nach meinen Untersuchungen eine echte Cryptomonadine, fällt also ganz heraus.

Xanthodiscus Schew. von Wille als zweifelhaft zu den Chlamydomonadinen, von Lemmermann zu den Cryptomonaden gestellt, hat weder mit dieser noch mit jener Gruppe irgendeine gemeinsame Eigenschaft und ist am besten isoliert zu führen.

Mesostigma Lauterborn steht ebenso isoliert. Ich sah einmal eine ähnliche, doch nicht völlig übereinstimmende Form, sie machte den Eindruck, als stünde sie den Eugleninen nahe.

Von *Kleiniella* Francé weiß man zur Zeit nur, daß sie eine grüne Nebenform der Chlamydolepharis sein soll. Am besten wäre sie zu streichen; derartige unvollständige Angaben*) und fast begriffslose Namen schleppen sich förmlich bandwurmartig durch all die Literatur und stellen sowohl für Anfänger wie Fachmann eine hemmende Last dar.

Noch möchte ich betonen, daß es mir ferne liegt, in der nachstehenden Übersicht ein „System“ der Volvokalen zu geben. Es soll nur eine Darstellung jener Entwicklungslinien der Volvokalen sein, die uns bis zu einem gewissen Grade natürlich und mehr minder einheitlich erscheinen. Ob sie es wirklich sind, erscheint ja fraglich.

Prag, Ende 1911.

*) Wille, Natürl. Pflanzenfamilien Chlorophyc.

**) Senn: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XCVII.

***) Es scheint, als ob Francé mehrerlei vorgelegen sei, das nicht zusammengehörte; er gibt z. B. an, daß die Chromatophoren seiner *Kleiniella* bald scheibchenförmig, bald muldenförmig gewesen seien; diese verschiedenen Chromatophorentypen lassen doch auf ein ziemlich gemischtes Material schließen. Jedenfalls ist die *Kleiniella* nur mit Vorsicht zu verwerten, wie es wohl aus dem gleichen Gefühle heraus auch Wille in seinen Nachträgen gemacht hat.

Polyblepharidinae.

Polyblepharideae

Polyblepharis

Chloraster

Pyramimonas

Chlorodendreae

Chlorodendron

Volvocales.

Carteriaceae		Sphaerellaceae	Chlamydomonadaceae	
<i>Carteria</i>	<i>Tetrapharis</i>	<i>Haematococcus</i>	Chlamydomonadeae	Polytomeae
<i>Scherffelia</i>			<i>Chlorogonium</i>	<i>Polytoma</i>
			<i>Chlamydomonas</i>	
			<i>Chloromonas</i>	
			<i>Gloeomonas</i>	
			<i>Agloë</i>	
			(<i>Dunaliella</i>)	
			—	
			<i>Bracchiomonas</i>	
			<i>Lobomonas</i>	
			Coccomonadeae	
			<i>Coccomonas</i>	<i>Chlamydolepharis</i>
			<i>Kleiniella</i> ?	
			Phacoteae	
			<i>Phacotus</i>	
			<i>Pteromonas</i> ?	
			Volvoceae	
<i>Spondylomorom</i>		<i>Stephanosphaera</i>	<i>Pandorina</i>	
			? <i>Mastigosphaera</i>	
			<i>Gonium</i>	
			<i>Platydorina</i>	
			<i>Eudorina</i>	<i>Scyamina</i> ?
			<i>Pleodorina</i>	
			<i>Stephanoon</i>	
			<i>Volvox</i>	
			Chlorangleae	
<i>Prasinocladus</i>				<i>Physocytium</i>
				<i>Chlorangium</i>
			Tetrasporales	
<i>tetrakontae</i>			<i>dikontae.</i>	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [52 1912](#)

Autor(en)/Author(s): Pascher Adolf

Artikel/Article: [Zur Kenntnis zweier Volvokalen. \(Kleine Beiträge zur Kenntnis unserer Mikroflora I. 274-287\)](#)