Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Mit Unterstützung der Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaft [1].)

Drei neue Protococcalengattungen.

Von

A. Pascher.

(Hierzu 5 Textfiguren.)

Die drei beschriebenen Protococcalen-Gattungen verdienen durch die Morphologie ihrer Zellen oder durch die Form ihrer Koloniebildung eine kurze eigene Behandlung. Zwei von ihnen stammen aus sehr saueren Gewässern, dem „Swamp" bei Hirschberg in Böhmen, dessen p_H-Wert stellenweise bis 3,2 sinken kann und einem moorigen Wiesengraben im südlichen Böhmerwalde; die dritte Gattung fand ich in den in ihrer Algenflora sehr eigenartigen Tümpeln am Grunde von Dünentälern der Nordseeinsel Sylt (bei Kampen, resp. List), die mit kleinen *Empetrum*- und *Erica tetralix*-Bulten bewachsen waren, zwischen denen *Salix repens* vorkam.

Chloropteris nov. gen.

Einzeln lebend, Zellen ellipsoidisch-länglich, von einer ziemlich weit abstehenden Hülle umgeben, die im optischen Querschnitt vierkantig ist. Dabei verlaufen aber diese Kanten der Länge nach nicht gerade, sondern gehen ausgesprochen schraubig, so daß die abstehende Hülle mit vier schraubig verlaufenden Längswülsten versehen ist. Diese Wülste, meistens breit, sind sehr stumpf oder springen an ihren Rückenrändern auch deutlich leistenartig vor, so daß an jedem der beiden Enden ein kurzer, vierkantig gedrehter, manchmal deutlich abgesetzter Membranknopf entsteht. Die Hülle

---

[1]) Aus einer Untersuchungsreihe über Algen, die mit Unterstützung der Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaft durchgeführt werden.

scheint gegen den Protoplasten durch eine sehr zarte Membran abgegrenzt zu sein. Der Protoplast selber ist an den beiden Enden breit abgerundet, manchmal, besonders an jungen Zellen, etwas einseitig verjüngt oder leicht gekrümmt. Er besitzt einen allerdings

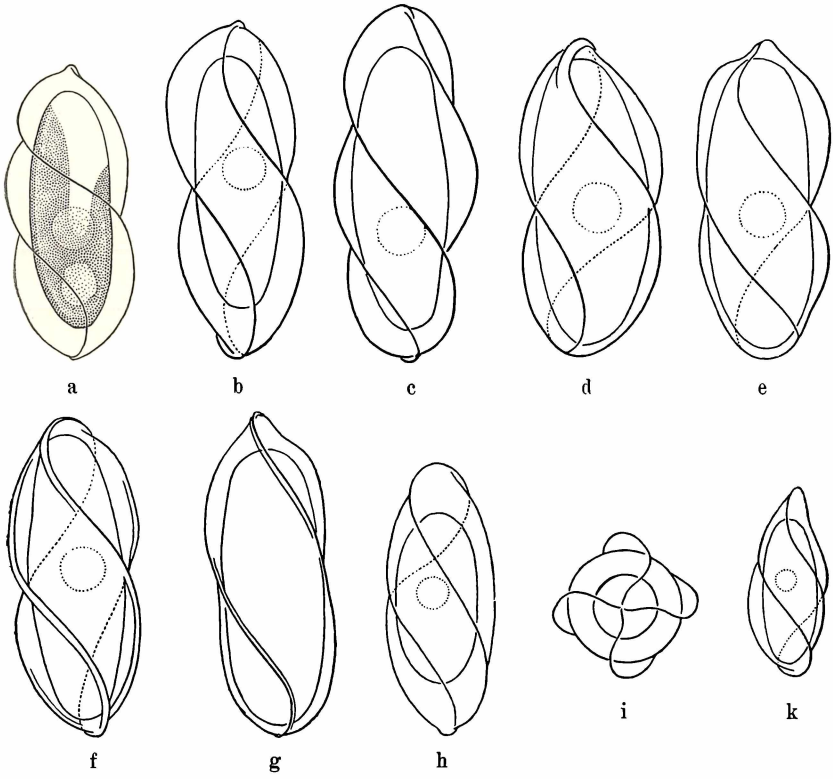


Fig. 1. *Chloropteris tetragona.* a Längsansicht einer Zelle mit ausgeführtem Protoplasten. Topfförmiger, etwas ungleicher Chromatophor; großes, basales oder etwas seitliches Pyrenoid und mehr in der Mitte gelegener Kern; b—h verschiedene Zellen in der Längssicht. Protoplast nicht ausgeführt, nur die Lage des Kernes eingezeichnet; b, c, d Zellen mit scharfkantigen Schraubenleisten der längsgedrehten Hülle; d, f, g Schraubenleisten mehr rippig und mit breiterer Kante versehen; h und k jüngere Zellen; h fast ausgewachsen; k noch sehr jung, knapp nach dem Austritt aus der Mutterzelle: die beiden Zellenden hier ungleich; i eine Zelle von oben.

manchmal sehr undeutlich topfförmigen Chromatophoren, der sehr häufig an einer Seite weiter vorgezogen ist als auf der anderen, so daß er dann schief abgeschnitten erscheint. Manchmal scheint er durch von innen vordringende Einschnitte ganz oder fast ganz in mehrere Teile zerteilt zu sein. Manchmal kleidet er die Zelle fast

ganz aus. Immer ist ein großes Pyrenoid vorhanden, das entweder fast basal, doch auch manchmal bis in die Mitte der Zelle vorgerückt sein kann und dann seitlich steht. Der Kern ist meistens zentral, manchmal aber etwas seitlich gelagert. Als Reservestoff wird Stärke gespeichert. In alten Zellen finden sich Öltropfen.

Die Vermehrung konnte nicht genau verfolgt werden. Der Protoplast teilt sich schief der Länge nach; an den Teilprotoplasten können kontraktile Vakuolen auftreten, die aber später verschwinden. Innerhalb der erweiterten Hülle, an der die vier Längswülste dann undeutlicher werden, behäuten sich die noch jungen Zellen und entwickeln dabei auch ihre Hüllen, die meist noch innerhalb der Mutterzelle die vier längsschraubigen Wülste bekommen. Durch unregelmäßiges Aufreißen der Mutterhülle werden die beiden Tochterzellen frei, die dann entsprechend der schiefen Teilung des Protoplasten die erste Zeit an einem Pole mehr verschmälert sind als am anderen. Ob gelegentlich die Teilprotoplasten auch noch als Schwärmer austreten und erst außerhalb der Mutterzelle sich behäuten und die Hülle bilden, konnte nicht festgestellt, kann aber natürlich nicht ausgeschlossen werden.

Eine einzige Art:

Chloropteris tetragona nov. spec.

mit den Charakteren der Gattung.

Erwachsene Zellen 38—48 μ lang, bis 20 μ breit (einschließlich der Hülle).

Aus dem „Swamp“ einer sehr sauren Verlandungsbucht des Hirschberger Großteiches in Böhmen.

Diese neue Gattung kommt durch ihre Längswülste den Gattungen *Pteromonas* und *Scottiella* nahe. *Pteromonas* ist aber eine Chlamydomonadine, die ihr vegetatives Leben im geißelbeweglichen Zustand verbringt. *Scottiella* weicht dadurch von *Chloropteris* ab, daß sie eine feste, mehrschichtige Membran hat, deren äußere Schicht flügelartig gefaltet und derb ist. Im Gegensatz dazu besteht die Hülle von *Chloropteris* aus einer weichen, gelatinösen Masse. Ich habe *Scotiella* vom Firn der Schweizer Alpen wie aus alpinen Torfmooren gesehen. Sie weichen bereits beim ersten Anblick vollständig von *Chloropteris* ab. Verstehe ich die Zeichnungen von Chodat richtig (*Scottiella nivalis* Fritsch), so reißt bei der Vermehrung die Membran von *Scottiella* in der Form zweier Längsklappen auf, was den

Schalenverhältnissen von *Pteromonas*, nicht aber der Öffnungsweise von *Chloropteris* entspricht.

Chloropteris ist eine typische Protococcale, die durch ihre gallertige Hülle eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit der nächsten hier beschriebenen neuen Gattung, *Trigonidium*, hat.

Einige Figuren von *Chloropteris*, die hier wiedergegeben sind, gehen auf Skizzen des Herrn cand rer. F. Mattauch zurück. Eine Belegaufnahme ist in der Negativsammlung der Abteilung für Kryptogamenkunde der Deutschen Universität in Prag hinterlegt.

Trigonidium nov. gen.

Einzeln lebend und von ausgesprochen tetraedrischer Form. Zellform durch eine mächtige Gallerthülle bestimmt, die entsprechend

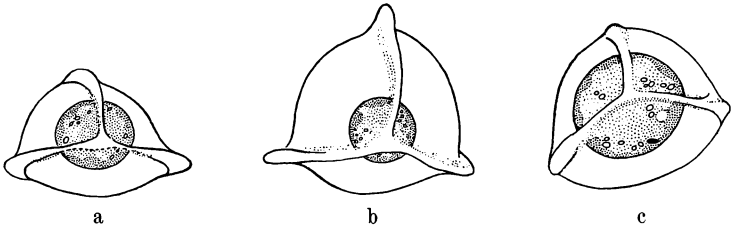


Fig. 2. *Trigonidium galea*. a—c drei verschiedene Zellen, Ungleichseitigkeit der tetraedrischen Hülle an der Lage der Wülste deutlich erkennbar, c noch jüngere Zelle, deren Protoplast noch Stigma und kontraktile Vakuole hat.

den Tetraederkanten sechs deutlich vorspringende Wülste hat, die nicht scharf abgesetzt sind und manchmal leistenartig vorspringen. Im optischen Querschnitt ist der Organismus ausgesprochen dreiseitig, wobei in den meisten Fällen eine Seite länger ist als die beiden anderen. Die Gallerte ist meist ungeschichtet, in manchen Fällen aber sind sowohl durchgehende Schichtungen wie auch Schichtungen zu beobachten, die nur den sechs Rippen entsprechen. Protoplast viel kleiner als die Hülle, kugelig, nur manchmal leicht ellipsoidisch, mit einer zarten Haut umgeben. Ein großer, wandständiger Chromatophor, der an der erwachsenen Zelle an keiner Stelle einen Ausschnitt erkennen läßt, die Zelle gleichmäßig auskleidet und recht ungleichmäßig verdickt ist. In manchen Fällen ist ein deutliches Pyrenoid zu sehen. Junge Zellen besitzen in ihrem Protoplasten oft ein deutliches Stigma oder eine kontraktile Vakuole, oft auch beides. Ältere Zellen haben sowohl Stigma wie Vakuole zurückgebildet.

Vermehrung durch vielleicht (wenigstens soweit es die Protoplastenteilung betrifft) simultane Bildung von vier Teilprotoplasten, die tetraedrisch gelagert sind. Diese vier Tochterzellen besitzen einen sehr großen topfförmigen Chromatophoren, der nur einen kleinen Ausschnitt aufweist und in den meisten Fällen ein deutliches

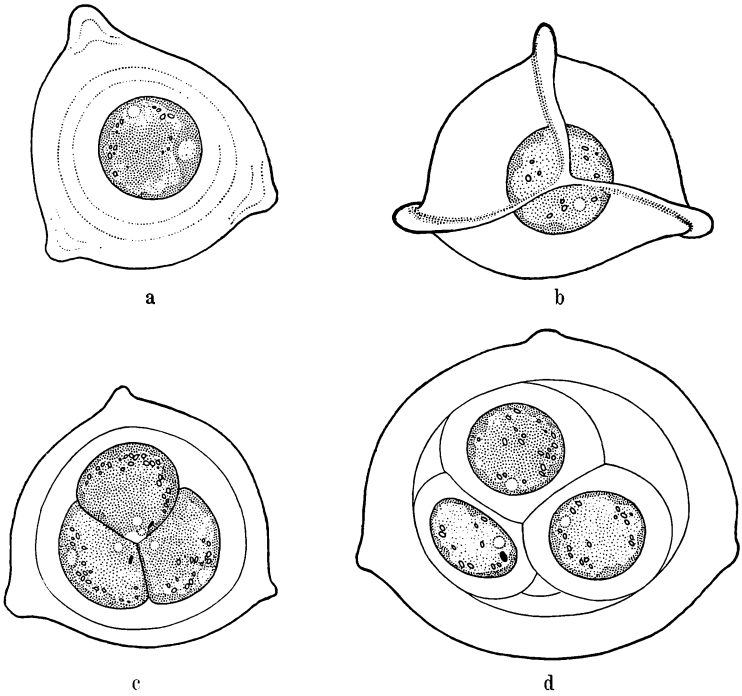


Fig. 3. *Trigonidium galea.* a Zelle im optischen Längsschnitt: die gallertige Hülle hier deutlich geschichtet, im Protoplasten der topfförmige Chromatophor mit dem Pyrenoid und auch die kontraktile Vakuole deutlich erkennbar; b Zelle, deren Protoplast sehr lange die kontraktile Vakuole behalten hat; c Teilungsstadium: in den vier tetraedrisch gelagerten Teilprotoplasten, die zu Autosporen werden, kontraktile Vakuolen und Stigma oder zu mindesten die kontraktilen Vakuolen vorhanden; d die Tochterzellen bereits mit Gallerthüllen umgeben, Stigma und kontraktile Vakuolen bzw. die kontraktilen Vakuolen allein deutlich zu sehen.

Stigma hat. Immer sind zwei kontraktile Vakuolen vorhanden. Sehr bald bildet sich um jeden dieser vier Tochterprotoplasten eine deutliche Gallerthülle, die unter Dehnung der Gallerthülle der Mutterzelle rasch an Dicke zunimmt. Dadurch bekommen die vier Tochterzellen in bezug auf ihre Hülle eine tetraedrische Gestalt: von den vier Flächen einer solchen Zelle sind die drei nach innen gerichteten kleiner, die periphere größer. Daraus ergibt sich die

nicht ganz reguläre Gestalt der ausgewachsenen Zellen, bei denen auch eine Tetraederfläche deutlich größer ist als die anderen drei. Sehr bald schließt sich an den heranwachsenden Tochterzellen — meist noch innerhalb der Mutterhüllgallerte — der Chromatophor zu einer geschlossenen Hohlkugel und nicht selten erfolgen bereits jetzt die Rückbildungen des Stigmas und der kontraktilen Vakuolen.

Die Tochterzellen werden teils durch Aufreißen, teils durch Verschleimung der Mutterhüllgallerte frei und haben nicht selten noch längere Zeit Stigma und kontraktile Vakuolen.

Andere Stadien konnten nicht beobachtet werden.

Dieser grüne einzellige Organismus gehört mit Sicherheit zu den Chlorophyceen und ist eine Protococcale.

Eine einzige Art:

Trigonidium galea nov. spec.

Durchmesser der Zellen 15—18 μ, manchmal größer.

Eine Belegaufnahme ist in der Negativsammlung meiner Abteilung hinterlegt.

Bis jetzt aus den Musikantenteichen im Hirschberger Großteichgebiete Böhmens, zwischen *Microspora*. Und aus einer ähnlichen Lokalität ebenfalls mit *Microspora* und *Tribonema* zusammen aus den Tümpeln des Neubauerbaches, eines größeren saueren Wiesengrabens bei Mugrau im südlichen Böhmerwalde.

Diese eigenartige Protococcale steht derzeit ohne näheren Zusammenhang. Ähnliche Gestalt und eine vielleicht ebenfalls gelatinöse Membran hat auch *Borgea*. Hier ist aber die Tetraederform nicht immer ausgesprochen und die Ecken sind in lange, gerade spitze Hörner ausgezogen. Ein Unterschied liegt aber darin, daß *Borgea* die Autosporen dadurch entleert, daß die Membran in zwei Stücke zersprengt wird, während *Trigonidium* die Hülle verschleimen läßt. Vielleicht ist bei *Borgea* die Membran von vornherein aus zwei oder mehreren Stücken zusammengesetzt, wofür der Umstand spricht, daß der kugelige Protoplast das polyedrische oder kugelige Lumen der Zelle nicht ausfüllt. Auch manche *Tetraedron*-Arten erinnern an *Trigonidium*, sie haben aber derbwandige Zellen, mit nicht vergallerter Hülle. Außerdem füllt der Protoplast bei *Tetraedron* die Zelle ganz aus.

Bemerkenswert ist *Trigonidium* dadurch, und dasselbe gilt auch für *Chloropteris* und die dritte hier beschriebene Gattung *Thorakochloris*,

daß es in seiner Vermehrung einen schönen Übergang von den zoo- zu den autosporinen Formen der Protococcalen darstellt. Bekanntlich zerfallen die Protococcalen nach ihrer Vermehrung in zwei Typen, solche, bei denen die Teilprodukte des Protoplasten als begeißelte Schwärmer austreten und sich erst nach dem Freiwerden behäuten und unbeweglich werden und solche, bei denen die Tochterzellen sich schon innerhalb der Mutterzelle behäuten und das Schwärmerstadium gewissermaßen auf Null verkürzt haben. Protococcalen nun, bei denen die Teilprotoplasten sich zwar schon innerhalb der Mutterzelle behäuten, dabei aber gleich nach der Teilung noch Stigmen oder kontraktile Vakuolen zeigen, vermitteln sehr schön die zoosporinen mit den autosporinen Typen. Solche vermittelnde Formen werden immer mehr und mehr bekannt, je besser wir in die Kenntnis der Protococcalen eindringen. Bei *Pediastrum*, *Hydrodictyon*, *Sorastrum*, *Euastropsis* werden die Teilprotoplasten innerhalb der Mutterzellen noch völlig zu begeißelten Schwärmern. Sie treten aber nicht mehr als solche aus, sondern behäuten sich innerhalb der Mutterzelle. Bei *Marthea* [1]) werden die Tochterprotoplasten zwar nicht mehr zu Schwärmern, haben aber Stigma und kontraktile Vakuolen und kriechen innerhalb der erweiterten Mutterzelle eine Zeitlang amöboid herum. *Desmatractum*, *Bernardinella*, *Trigonidium*, *Chloropteris* und auch *Thorakochloris* entwickeln an den Tochterprotoplasten Stigma Vakuolen oder eines dieser Organe, die aber bald verschwinden, wobei sich die Tochterzellen behäuten.

Thorakochloris nov. gen.

Zellen sehr selten einzeln, meist zu vieren oder noch häufiger zu 16 in gallertumhüllten Kolonien vereinigt, in denen die Zellen auch bei großen Abständen wie die Ecken eines Tetraeders zueinander gelagert sind. Sind 16 Zellen vorhanden, so sind diese 16 Zellen in vier Gruppen zerteilt, welche als solche wieder tetraedrisch zueinander liegen, dabei je vier Zellen enthalten, die innerhalb der Teilgruppe ebenfalls tetraedrisch gelagert sind. Die Kolonie ist von Gallerte überlagert, die nur bei jungen Kolonien in der Form einer Kugelfläche begrenzt ist, später aber entsprechend der tetraedrischen Lagerung der Einzelzellen (bei vierzelligen Kolonien) oder der vier Zellgruppen (bei 16er Kolonien) ebenfalls annähernd die Flächen eines Tetraeders aufzeigt. Ältere Kolonien zeigen in ihren Gallerten

[1]) A. Pascher (1918): Amöboide Stadien bei einer Protococcale. Ber. Deutsche bot. Ges. Bd. 36 p. 253—260.

meist keine Schichten und Strukturen mehr, jüngere Kolonien zeigen aber nicht selten um die Einzelzellen oder um die Teilgruppen von je vier Zellen ganz zarte Schichtensysteme. Diese Form der Koloniebildung ist sehr charakteristisch.

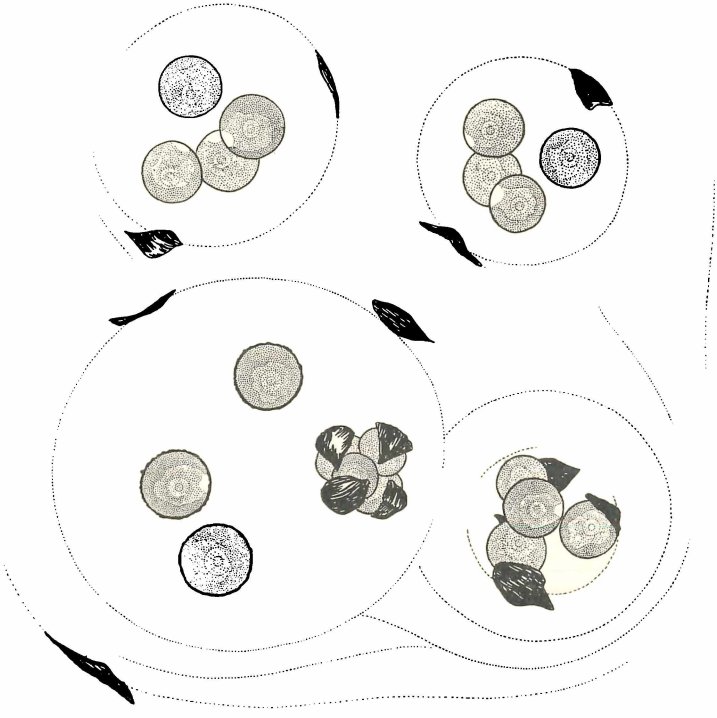
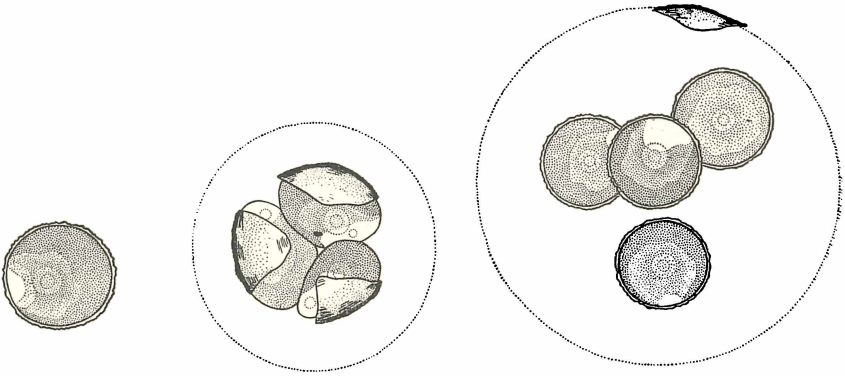
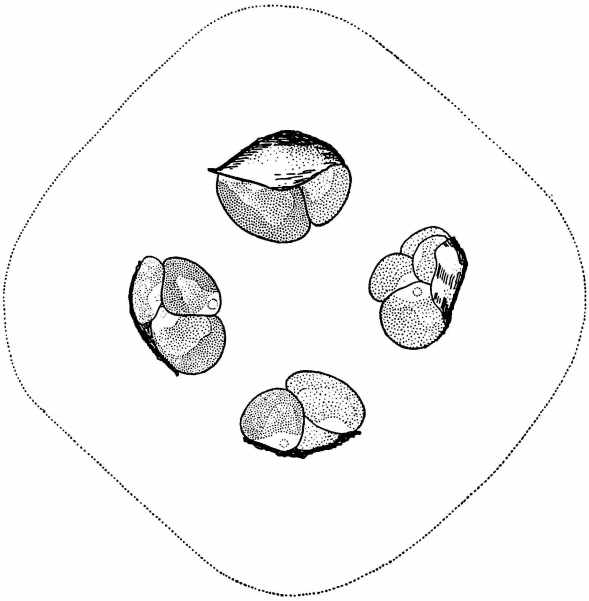


Fig. 4. *Thorakochloris tetras.* Große, aus vier Teilkolonien bestehende Kolonie. Die vier Teilkolonien liegen zueinander wie die vier Ecken eines Tetraeders. Jede Teilkolonie von einer mächtigen Gallerthülle umgeben, die ganze Kolonie durch Gallertschichten zusammengehalten. Jede Teilkolonie besteht im Prinzip aus vier ebenfalls tetraedrisch zueinander gelagerten kugeligen Zellen, die im erwachsenen Zustande eine sehr derbe, eiseninkrustierte, spröde und schalenartige Membran haben, die bei der Teilung der Zellen in meist vier, oft ungleich große Stücke zersprengt wird. Diese Sprengstücke der spröden Membran sitzen den Teilkolonien meist deutlich wahrnehmbar auf und sind manchmal, wenn auch oft nur in der Einzahl, auch noch an den großen, zusammengesetzten Kolonien zu sehen.

Die Einzelzelle ist, ausgewachsen, kugelig, auch innerhalb der Kolonie zunächst von einer starken Gallertschicht umgeben und besitzt im erwachsenen Zustand eine sehr derbe, braune, stark eiseninkrustierte Membran die sehr spröde ist. Unter



a b c



d

Fig. 5. *Thorakochloris tetras.* a Einzelzelle mit Gallerthülle, derber, spröder Membran, topfförmigem Chromatophoren ohne Pyrenoid, der auffallend stark ist und vorn meistens deutlich ausgeschnitten erscheint; b Teilungsstadium: vier tetraedrisch gelagerte Teilprotoplasten, an denen kontraktile Vakuolen und Stigma oder nur kontraktile Vakuolen zu sehen sind, die spröde Membran wurde gesprengt; c kleine Kolonie mit vier ausgewachsenen, derb- und sprödwandigen Zellen, die tetraedrisch gelagert sind, Gallerthülle vergrößert; an ihr ein Sprengstück der Mutterzellmembran, das kleben geblieben ist; d kleine Kolonie, bei der auf die erste Teilung der derbwandigen Mutterzelle, die vier tetraedrisch gelagerte Tochterzellen gab, sofort eine zweite Teilung erfolgte, bevor die Tochterzellen erster Ordnung noch ihre derben Membranen gebildet hatten. Demnach liegen hier ausnahmsweise die Tochterzellen zweiter Ordnung zu je vier einem Membransprengstück der einzigen Ausgangsmutterzelle an.

dieser verkrusteten äußeren Schicht findet sich eine ganz zarte Schicht. Der Protoplast zeigt den typischen Bau einer Protococcalenzelle: ein mächtiger topfförmiger Chromatophor, der nur auf einer Seite etwas ausgeschnitten und dabei sehr dick ist, oft so dick, daß die Innenfläche seines Basalstückes, das im übrigen nicht scharf vom Wandstück abgetrennt ist, fast bis zur Zellmitte reicht. Ein Pyrenoid fehlt. Der Kern liegt etwas vor der Mitte. Die Vermehrung erfolgt durch zwei rasch aufeinanderfolgende Teilungen des Protoplasten. Die vier Tochterprotoplasten liegen tetraedrisch aneinander. Sie besitzen in ihrer Jugend kontraktile Vakuolen und Stigma oder nur kontraktile Vakuolen. Sie entwickeln aber keine Geißeln und treten nicht als Schwärmer aus, sondern behäuten sich sehr bald. In diesem Stadium oder bereits vorher wird die derbe, eiseninkrustierte Membran der Mutterzelle immer in vier ziemlich gleich große Stücke zersprengt, von denen normalerweise jede Tochterzelle eine Zeitlang eines aufsitzen hat. Die sich bald abrundenden, nun schon behäuteten Tochterzellen entwickeln nun Gallerten, die allem Anschein nach frühzeitig ineinander verfließen, so daß die vier tetraedrisch gelagerten Zellen entsprechend der Zunahme der Gallerte immer mehr auseinander rücken, während die ursprünglich kugelige Gallerthülle nunmehr tetraedrische Gestalt annimmt. Bei diesem Aufquellen der Gallerten werden die vier Sprengstücke der Muttermembran voneinander entfernt und lösen sich früher oder später völlig ab. Dadurch, daß jede der vier Zellen einer Kolonie wieder eine Viererteilung vornimmt und innerhalb der gemeinsamen Gallerte vier Teilkolonien ausbildet, die wieder ihre Gallertsysteme entwickeln, kommt es zur Bildung der oben erwähnten 16zelligen, aus vier tetraedrisch gelagerten Teilkolonien bestehenden 16zelligen Kolonien. Manchmal erfolgen die Teilungen so rasch, daß die einzelnen Zellen vor ihren Teilungen nicht imstande sind, die derben, eiseninkrustierten Membranen auszubilden. Andere Stadien wurden nicht gesehen.

Eine einzige Art:

Thorakochloris tetras nov. spec.

Zellen 12—15 μ im Durchmesser. Einzelne manchmal auffallend größer.

Wiederholt in den Tümpeln der Dünentäler auf Sylt bei Kampen und List, zusammen mit *Binuclearia*, *Microspora* und verschiedenen Chlamydomonadinen und Polyblepharidinen gefunden.

Die neue Gattung ist durch die eigenartige Koloniebildung wie auch durch die Beschaffenheit der Membran gegenüber anderen Protococcalengattungen sehr gut charakterisiert. Ihre nächsten Verwandten scheint sie bei *Westella* DE WILDEMAN resp. *Tetracoccus* W. WEST zu haben. Mit der im übrigen sehr unsicheren und unvollständig beschriebenen Gattung *Eutetramorus* WALTON scheint sie gewiß nicht näher verwandt zu sein. Ich glaube auch nicht, daß irgendwelche Beziehungen zu *Dactylosphaerium* bestehen.

Eine gewisse äußere Ähnlichkeit hat *Thorakochloris* mit *Placosphaera* DANGEARD. Die Ähnlichkeit bezieht sich aber nur auf den Umstand, daß *Placosphaera* ebenfalls derb eiseninkrustierte, manchmal etwas abstehende Membranen besitzt, die beim Freiwerden der Tochterzellen ebenfalls allerdings unregelmäßig und nicht in vier Teilstücke zerbrochen werden. Die Tochterzellen isolieren sich aber frühzeitig und bilden ungefähr nach dem Muster *Chlorella* keine Kolonien. Im übrigen ist *Placosphaera* unsicher. Vielleicht ist sie identisch mit einer Alge, die ich bereits längere Zeit aus den Kolken am Pirtschenteiche bei Eger beobachte und die ebenfalls ähnliche derbe Membranen, mit sehr eigenartiger Struktur besitzen. Leider blieben die Beobachtungen über diese *Placosphaera*-artige Alge bis jetzt sehr unvollständig.

Hirschberg i. B., Staatl. Forschungsanst. f. Fischzucht u. Hydrobiol.
Prag II. vinična 3a, Deutsche Univ., Abt. f. Kryptogamenkunde.

Ende Nov. 1931.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: 76_1932

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

Artikel/Article: Drei neue Protococcalengattungen. 409-419