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

17. A. Pascher: Von der grünen Planktonalge des Meeres Meringosphaera.

(Mit 2 Abb. im Texte.)

(Eingegangen am 22. Februar 1917.)

Als *Meringosphaera* werden einzellige, meist kugelige, grüne Algen des Meeresplankton bezeichnet, die als Schwebeeinrichtungen lange, verschiedenartig angeordnete, feine, steife Borsten tragen. *Meringosphaera* entspricht darin völlig gewissen grünen Süßwasserplanktonten wie *Phythelios, Golenkinia, Chodatella, Lagerheimia* und anderen mehr. Die Zellen haben mehrere gelbgrüne bis grüne Chromatosphoren, niemals Stärke, stets Fette und Oele und außerdem eine mehr oder weniger verkieselte Membran. Die genaue Kenntnis der Zellmorphologie verdanken wir SCHILLER[1]), entdeckt wurde *Meringosphaera* von HENSEN[2]), beschrieben von LOHMANN[3]).

Nun hatten meine seinerzeitigen Untersuchungen über *Halosphaera*[4]), diesen bekannten Meeresplanktonten in bezug auf Morphologie, Vermehrung und systematische Stellung ganz unerwartete Ergebnisse gehabt. *Halosphaera* ist gar keine Grünalge im eigentlichen Sinne, keine Chlorophycee, sondern eine Heterokonte[5]) und ziemlich alle Angaben über die Morphologie und Vermehrung von *Halosphaera* sind unrichtig.

Das veranlaßte mich auch, *Meringosphaera* zu studieren. Einiges Material sammelte ich selber in der Adria, anderes, allerdings nicht immer gut verwertbar, erhielt ich auf die Weise, wie ich *Halosphaera* erhalten hatte. Die Untersuchungen über *Halosphaera* wie über *Meringosphaera* wurden mir durch eine von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien gegebene

---

1) SCHILLER, J., Ueber neue Arten und Membranverkieselung bei *Meringosphaera*. Arch. f. Protistenkunde XXXVII, S. 198.

2) HENSEN, V., Ueber die Bestimmung des Plankton, V. Bd. der Ber. d. Komm. z. wissenschaft. Unters. deutsch. Meere 1882/1887.

3) LOHMANN, Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres, — — — Wiss. Meeresunters. N. F., Bd. VII., Kiel 1903.

4) PASCHER, A. Ueber *Halosphaera*, diese Berichte (1916).

5) In einem kurz wiedergegebenen (Bot. Tidskrift 1916) Vortrage kommt OSTENFELD auf Grund der Morphologie der Schwärmer, der Verkieselung der *Halosphaera*membran zum gleichen Ergebnis.

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

Subvention ermöglicht, die ursprünglich für einen Aufenthalt an der zoologischen Station in Neapel bestimmt war, der infolge der Zeitereignisse nicht möglich war. Es sei auch hier mein Dank gesagt.

Ueber *Halosphaera* wie über *Meringosphaera* sind größere Publikationen angelegt, letztere soll eine monographische Darstellung finden.

Bereits seinerzeit habe ich bei *Meringosphaera* vermutet, daß in ihr keine Chlorophycee, sondern eine Heterokonte vorliege. Damals waren SCHILLERs Beobachtungen noch nicht erschienen. Diese bestätigen die Einordnung bei den Heterokonten ganz, und es ist eigentlich verwunderlich, daß SCHILLER aus seinen Ergebnissen nicht die ihnen entsprechende Konsequenz zog. Freilich fehlte damals alle Kenntnis von der Vermehrung von *Meringosphaera*.

Ueber die Vermehrung von *Meringosphaera* liegen keinerlei Beobachtungen oder Vermutungen vor. Aus einem bestimmten Grunde war von vornherein anzunehmen, daß kaum Zoosporen gebildet würden; dieser Ansicht möchte ich auch jetzt noch sein. Was ich von Vermehrung sah, war nur im Sinne einer Bildung unbeweglicher Zellen innerhalb der Mutterzelle zu deuten. Das ist eine Vermehrungsweise, die bei Planktonalgen sehr häufig vorkommt; ich erinnere an die Autosporenbildung bei den Protococcales autosporinae, die alle innerhalb der Zelle (meist vier) unbewegliche Zellen bilden, die oft bereits ziemlich weit ausgebildet die Morphologie der Mutterzelle erkennen lassen; es seien hier nur *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Ankistrodesmus* usw. erwähnt. Phylogenetisch gehen ja diese Autosporen direkt auf die Schwärmer zurück, die jede Zelle sonst zu bilden imstande wäre: nur werden hier die Protoplastenteilstücke gar nicht mehr zu Schwärmern, sondern nehmen sofort die Form der Zelle an, zu der sich im anderen Falle der Schwärmer nach dem Ausschwärmen umgewandelt hätte. Es ist also eine Verkürzung der Entwickelung: der Umweg über die Schwärmer wird vermieden.

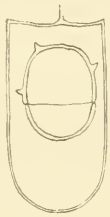
Solche Autosporen werden nun auch bei *Meringosphaera* gebildet und zwar in der Vierzahl, wobei sie tetraedrisch aneinanderlagern. Es ist nun interessant, daß einige Arten von *Meringosphaera* die durch die tetraedrische Auseinanderlagerung erhaltene Tetraëderform zwar sehr bald ausgleichen und kugelige oder ellipsoidische Zellenform annehmen; daß aber manche Arten, ich verweise auf einige später zu beschreibende Formen, diese Tetraëderform der Einzelzelle dauernd beibehalten. Ja durch diese Tetraëderform der Einzelzellen an diesen Arten wurde ich mit dazu geführt, nicht bloß mit der Wahrscheinlichkeit der Autosporenbildung bei *Meringo-*

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

sphaera zu rechnen, sondern sie mit Sicherheit zu postulieren. Tatsächlich konnte auch an einer *Meringosphaera*-Art die Autosporenbildung beobachtet werden.

Dienen die Autosporen der Vermehrung, so bildet *Meringosphaera* unter Umständen auch Cysten aus; sie entstehen ebenfalls endogen, innert der Zellen, in der Einzahl; sie haben eine stark verkieselte Membran. Diese setzt sich aus zwei Stücken schalenartig zusammen. Diese Stücke sind nicht ganz gleich und zeigen manchmal, nicht immer, stachelartige Verdickungen. Bemerkenswert ist, daß die Cysten bei *Meringosphaera triseta* Schiller, an der sie beobachtet wurden, nicht immer gleich sind: kugelig bis ellipsoidisch.

Damit ist die Morphologie und Vermehrung von *Meringosphaera* ziemlich klar: die Membran der vegetativen Zellen ist deutlich ver-



1

2

Abb. 1. *Meringosphaera triseta* SCHILLER, Bildung einer endogenen zweischaligen Cyste.

Abb. 2. *Meringosphaera spec.*, die vier innerhalb der Mutterzelle gebildeten Autosporen, die durch Aufreißen der Muttermembran frei werden und zu neuen Einzelzellen heranwachsen (Membranskulptur der Autosporen weggelassen).

kieselt, ebenso die von ihr abgehenden Borsten. Der Kieselgehalt scheint übrigens zu schwanken. Die Chromatophoren besitzen nie Pyrenoide und haben sehr wechselnden Karotengehalt, man findet nicht selten innerhalb desselben Magmas, gelbe bis ganz grüne Individuen; es sind meist mehrere wandständige, scheibchenförmige Chromatophoren vorhanden; nie haben sie die Ring- oder Hohlkugelform wie die zahlreichen, ähnlichen Süßwasserplanktonten. Stärke ist nie nachweisbar; als Assimilat treten nur „Fette und Oele" auf. Der einzige Kern ist meist seitlich gelegen. Das alles hat bereits SCHILLER, dessen ausgezeichnete Beobachtungen ich ganz bestätigen kann, aufgezeigt.

Als Vermehrungs- und Dauerorgane weise ich nun die Bildung von Autosporen und endogener zweischaliger Kieselcysten nach.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at, zobodat

Das gibt uns nun direkte Haltepunkte für die systematische Stellung von *Meringosphaera*. WILLE reiht sie in den Nachträgen zu seiner Algenbearbeitung in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" bei den Oocystaceae ein, speziell bei den Micractinieae.

Dagegen wurden sie seinerzeit von mir[1]) bereits als zu den Heterokonten gehörig bezeichnet (zit. Arbeit S. 17), und zwar stellte ich sie in die Nähe von *Pseudotetraedon*, *Centritractus* zu den Chlorobotrydaceae der Heterococcales, welch letztere genau den Protococcales unter den Chlorophyceen parallel sind. Ich tat dies damals — die Morphologie von *Meringosphaera* war ja damals noch unbekannt —, SCHILLERs Arbeit erschien ja erst 1916, also einige Jahre später — aus einem ganz sicheren systematischen „Gefühle" heraus. CHODAT hat sich in seiner „Monographies d'algues en culture pure" (Bern 1913, S. 256) dem angeschlossen. —

Die von mir gemachte Annahme hat sich nun durch die Untersuchungsergebnisse SCHILLERs und meine Ergebnisse voll und ganz bestätigt. *Meringosphaera* muß als eine typische Heterokonte angesprochen werden.

Bekanntlich wurde in den letzten Jahren aus den Grünalgen eine Reihe von Algen herausgelöst, die sich grob morphologisch schon dadurch unterscheiden, daß die Schwärmer meist zwei ungleiche, etwas seitlich stehende Geißeln haben; außerdem haben sie in ihren scheibchenförmigen Chromatophoren hohen Xanthophyll- oder Karotengehalt und zeigen niemals Stärke als Assimilat. Soweit haben bereits LUTHER und BOHLIN die Heterokontae umgrenzt, und in diesem Sinne nahm sie auch OLTMANNS in sein Algenbuch auf. Es muß betont werden, daß die Heterokontae von einigen Botanikern mit Unrecht nicht anerkannt werden. Nun handelt es sich aber bei der Gruppe der Heterokontae nicht um eine Nebengruppe der Chlorophyceen, und ihre Aufstellung ist nicht im Sinne einer Zweiteilung der Chlorophyceen zu verstehen.

Ich konnte nachweisen, daß neben den oben genannten Merkmalen als charakterisierend hinzukommt: die häufige Verkieselung der Membran, die bereits bei den vegetativen Zellen in sehr vielen Gattungen sich aus zwei schalenartigen Stücken zusammensetzt; ferner die zweischaligen Aplanosporen, mit ihren häufig verkieselten Membranen, und die endogene Bildung zweischaliger, stark verkieselter Cysten. Und konnte auch in der Arbeit „über Flagellaten und Algen", — diese Berichte 1914, überzeugend nachweisen, daß die Heterokontae mit den Chrysophyceen und den Bacillariales näher

1) PASCHER zur Gliederung der Heterokontae Hedwigia LIII, S. 6.

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

verwandt seien, weshalb ich diese drei Algengruppen als den Stamm der Chrysophyta faßte.

Nun bildet *Meringosphaera* höchstwahrscheinlich keine Schwärmer mehr, die Heterokonten-Natur der Schwärmer ist daher nicht feststellbar, wobei auch deutlich betont sei, daß diese Eigenschaft der zwei ungleichen Geißeln, die den Namen Heterokontae zur Folge hatte, gar nicht das charakteristische Merkmal ist, genau so wenig, wie es in den Namen Hexapoden, Dekapoden usw. enthalten ist.

Aber all die anderen charakteristischen Merkmale der Heterokonten sind da: die Verkieselung der Membran der vegetativen Zellen und ihrer Schwebeanhänge; die Karoten reichen Chromatophoren; der Mangel an Stärke; und vor allem der Besitz der endogen gebildeten zweischaligen Cysten mit ihren stark verkieselten Membranen. Das Alles kommt bei den Chlorophyceen niemals vor. Auch SCHILLER scheint in den vorsichtig abgefaßten Schlußsätzen seiner Arbeit bz. der Einstellung von *Meringosphaera* bei den Chlorophyceen nicht sehr sicher gewesen zu sein. Aber schon die von ihm gegebenen Daten lassen eben keine andere Deutung zu als die Einstellung von *Meringosphaera* bei den Heterokonten, die ich ja tatsächlich bereits vier Jahre vorher vorgenommen habe, so daß seine Ergebnisse wie ein nachträglich erbrachter Beweis dafür erscheinen. Völlig gesichert ist aber die Heterokonten-Natur von *Meringosphaera* eben durch die Existenz der zweischaligen, endogenen Kieselcysten. *Meringosphaera* gehört eben zu den Heterokonten und zwar zu den Heterococcales, den zellulären, nicht fadenbildenden Heterokonten, die den Protococcales unter den Chlorophyceen entsprechen.

Ihre nächsten Verwandten sind, abgesehen von den Zoosporen bildenden Gattungen, wie *Halosphaera* Schmitz *Botrydiopsis* Borzi, *Centritractus* Lemmermann, *Pseudotetraedron* Pascher, nicht aber die gleichsinnig angepaßten Chlorophyceenalgen: *Lagerheimia*, *Chodatella* oder speziell *Micractinium*, an das es WILLE in seinen Nachträgen zu den Nat. Pflanzenfamilien anreiht.

Für sehr nahe verwandt mit *Meringosphaera* sind wohl zu halten: *Echinosphaeridium* Lemmermann und *Aurosphaera* Schiller. Letztere Gattung spreche ich trotz der gelben Chromatophoren, — gerade die Chromatophorenfarbe der Heterokonten schwankt infolge des sehr wechselnden Gehaltes an Karotonen sehr — für eine Heterokonte an. Die *Aurosphaera* ungemein nahestehende Gattung *Echinosphaeridium* ist nach eigener Beobachtung bestimmt eine Heterokonte. Auch *Acanthosphaera* — gewissermaßen eine Süßwasser-*Meringosphaera* — scheint hierher zu gehören.

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

Zusammenfassung.

Die grüne Planktonalge des Meeres, *Meringosphaera*, vermehrt sich durch (vier) endogen gebildete unbewegliche Zellen, Autosporen. Sie bildet gelegentlich endogene, stark verkieselte, zweischalige Cysten aus. Auf Grund der Morphologie der Zellen, Kieselmembran, scheibchenförmige Chromatophoren mit hohem Karotengehalt, des Mangels an Pyrenoiden, des Fehlens von Stärke (soweit konnten SCHILLERs Beobachtungen völlig bestätigt werden), sowie der Bildung endogener, zweischaliger verkieselter Cysten, kann *Meringosphaera* nicht bei den Chlorophyceen, sondern nur bei den Heterokonten eingestellt werden. Sie ist mit *Halosphaera* entfernt, mit *Pseudotetraedon*, *Centritractus*, *Aurosphaera*, *Echinosphaeridium*, vielleicht auch *Acanthosphaera* nahe verwandt. Damit erweist sich auch die zweite grüne Planktonalge des Meeres, gleich wie *Halosphaera*, als nicht zu den Chlorophyceen gehörig.

Prag, Mitte Februar 1917.

---

18. H. Harms: Weitere Beobachtungen über Kleistogamie bei afrikanischen Arten der Gattung Argyrolobium.

(Eingegangen am 23. Februar 1917.)

In diesen Berichten XXVII. (1909) 85 habe ich einige Fälle von Kleistogamie mitgeteilt, die ich an den Arten der zur Gruppe der Papilionatae-Genisteae gehörenden, im südlichen Afrika am reichsten entwickelten Gattung *Argyrolobium* Eckl. et Zeyh. feststellen konnte. Das Berliner Herbarium gelangte nun vor kurzem in den Besitz zweier großen an südafrikanischem Material besonders reichen Sammlungen, nämlich des Herbarium R. SCHLECHTER und des Herbarium Lübeck (Dr. BREHMER), in dem sich die Originalexemplare der von E. MEYER auf DRÈGEs Pflanzen gegründeten Arten befinden. Dies war mir Veranlassung, die südafrikanischen Arten der genannten Gattung noch einmal auf Kleistogamie durchzusehen, und es gelang mir dabei, noch einige Fälle aufzufinden, die mir bisher noch nicht bekannt waren und die ich deshalb hier als Ergänzung zu meinem früheren Aufsatze mitteilen möchte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 35

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

Artikel/Article: Von der grünen Planktonalge des Meeres Meringosphaera. 170-175