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

Mitteilungen.

43. Josef Schiller: Ein neuer Fall von Mikrosporenbildung bei Chaetoceras Lorenzianum Grun.

(Algologische Mitteilung aus der k. k. zoologischen Station in Triest.)
(Mit Tafel XVI.)

(Eingegangen am 26. Juni 1909.)

Auf dem Gebiete der Bacillariaceen-Forschung stehen die Mikrosporen seit einigen Jahren im Vordergrunde des Interesses. Ihnen wandte ich daher seit meinem Aufenthalte in Triest (1905) meine besondere Aufmerksamkeit zu und hatte schon im Herbste 1906 das Glück, Mikrosporen bei *Chaetoceras Lorenzianum* Grun. zu beobachten. Seit dieser Zeit habe ich die Mikrosporen alljährlich in den Herbstmonaten, teilweise auch im Frühjahr festgestellt. Bevor ich auf dieselben näher eingehe, müssen einige Bemerkungen über *Chaetoceras Lorenzianum* vorausgesandt werden.

Die Art wurde von GRUNOW in Material gefunden, das er von Dr. LORENZ aus dem adriatischen Meere (Castel muschio) erhalten hatte. Seine Beschreibung und Abbildung[1]) eines Bruchstückes reicht wohl hin, um die mir vorliegende Pflanze als *Chaet. Lorenzianum* Grun. anzusehen. Auch die übrigen mir bekannt gewordenen Abbildungen[2]) konnte ich zur sicheren Bestimmung benützen. Alle diese Abbildungen weichen nicht unerheblich von einander in sonst für die Bestimmung gern benützten Merkmalen ab, nämlich in der Form, Größe und Verwachsung der Borsten, in der Gestalt der Lücken, und der Form des Schalenmantels. In dem wichtigsten Merkmal der Art, der deutlichen Punktierung der Borsten herrscht Übereinstimmung.

Die Borsten besitzen keinen deutlich entwickelten Basalteil,

1) GRUNOW, A., Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. (Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Bd. XIII, Jahrg. 1863, S. 157, Taf. V [Taf. XIV], Fig. 13.)

2) Von HEURCK, CLEVE, LAUDER siehe H. H. GRAN, XIX, Diatomeen in „Nordisches Plankton", S. 76.

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

gehen von der Kante der Schale direkt senkrecht nach außen und stehen dabei senkrecht auf der Kettenachse. Sie sind auf eine Strecke miteinander verwachsen, die ein bis dreimal so lang wie der Durchmesser einer Borste in ihrer unteren Partie ist. Die Terminalborsten sind kürzer und dicker als die übrigen, sind zunächst schwach nach auswärts gerichtet, divergieren entweder der ganzen Länge nach oder sind in ihrem letzten Drittel ungefähr parallel mit der Kettenachse. Die Borsten der Kette sind abwechselnd gleich groß. Sie divergieren regelmäßig, kreuzen einander häufig und biegen sich bisweilen in ihren Endpartien etwas in die Richtung der Kettenachse. Die Punktierung tritt deutlich hervor, stimmt aber nicht mit den Zeichnungen von GRUNOW und CLEVE überein. CLEVE hat bei 1000facher Vergrößerung ein Stück einer Borste gezeichnet. Darnach wären winzige Leisten vorhanden. Das ist aber nicht richtig. Wohl aber hat LAUDER [1]) die Struktur der Borsten richtig gesehen, aber bei mittlerer und tiefer Einstellung gezeichnet. Bei mittlerer Einstellung erscheint die Struktur so wie es die Fig. 11, Taf. XVI zeigt. Die Form und Größe der Lücken wechselt je nach dem vegetativen Zustande der Ketten. Man sieht sie elliptisch und mehr oder weniger hoch, oder oval bis annähernd sechseckig und in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Diese Mannigfaltigkeit in der Lückenform geht auch aus der GRUNOWschen Abbildung hervor. Der Schalenmantel ist sehr niedrig. (Vgl. die Tafel.)

Die Kerne der ruhenden Zellen liegen immer dem Schalenboden an. Die Kerne je zweier Schwesterzellen befinden sich an den einander gegenüberliegenden Schalenböden. Die Zahl der Chromatophoren beträgt 3 oder 4, seltener 5. Pyrenoide lassen sich nicht immer sicher nachweisen.

Dauersporen und Auxosporen habe ich bei der vorliegenden Art noch nicht gesehen [2]).

Die behandelte Planktondiatomee kommt nahezu das ganze Jahr hindurch in der nördlichen Adria vor. Ihre Hochzeit liegt in den Herbstmonaten (Oktober—November). Etwas weniger zahlreich tritt sie wiederum in den späteren Frühjahrsmonaten und

---

1) LAUDER, H. S., Remarks on the marine Diatomaceae found at Hong-Kong, with descriptions of new species. (Transactions of the microscopical Society of London, Vol. XII, 1864, p. 78, tab. 8, fig. 12c.)

2) Abbildungen der besprochenen Diatomee werde ich in meiner nächstes Jahr erscheinenden Bearbeitung des Phytoplanktons des Golfes von Triest bringen.

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

Anfang Sommer auf. Die Alge ist ferner auch durch eine große Unregelmäßigkeit und Sprunghaftigkeit in ihrem Erscheinen auffallend. Im Juni 1906 fand ich sie z. B. fast gar nicht oder nur sehr spärlich, 1907 zur selben Zeit dagegen notierte ich für 2 Fänge ein ungemein massenhaftes Auftreten. Da die Alge niemals gänzlich dem Plankton fehlt, muß ich sie als eine ausdauernde Form in der Adria ansehen.

Die Bildung der Mikrosporen wurde seit Herbst 1906 regelmäßig im Oktober—November und spärlich auch im Frühjahr beobachtet. Sobald die Alge im Herbst reichlich im Plankton vorhanden ist, wird man niemals vergeblich nach Mikrosporen suchen; ja man findet sie geradezu massenhaft in den letzten 14 Tagen ihres häufigsten Auftretens. Diese Angaben beziehen sich zunächst auf Fänge, die bei Triest gemacht wurden. Indessen fand ich in einer großen Anzahl von Fängen, die vom 7.—12. November 1908 längs der Westküste von Istrien ausgeführt wurden, die Alge in reichlicher Mikrosporenbildung begriffen. Im allgemeinen läßt sich beobachten, daß reichliche Mikrosporenbildung gegen das Ende des jeweils häufigsten Auftretens der Alge fällt, ein Umstand, auf den ich Gewicht lege wegen meiner Auffassung der Mikrosporen im allgemeinen.

Die Planktonfänge wurden mit einem CORIschen Planktonnetze (Seidengaze Nr. 16) ausgeführt. Nr. 20 konnte nicht angewandt werden, weil besonders beim Fischen in dem verunreinigten Wasser in der Umgebung von Triest die Poren so rasch verstopft werden, daß das Netz nach wenigen Fängen kaum mehr filtriert. Das gefangene Plankton wurde in zwei Gläser gegeben, nämlich in ein größeres für die Lebenduntersuchung und in ein kleineres von ca. 75 cm^3 Inhalt. Diesem Planktonwasser wurde so viel alkoholische (50 pCt. Alkohol) Jodlösung zugesetzt, daß das Wasser eine gelbbraune Färbung erhielt. Diese Fixierung halte ich für die allerbeste, die man für Phytoplankton anwenden kann. Die GILSONsche, und FLEMMINGsche Flüssigkeit sind weit weniger geeignet.

Wiewohl ich einige hundert Fänge mit in Mikrosporenentwicklung begriffenem *Chaetoceras Lorenzianum* zu den verschiedensten Jahreszeiten untersucht habe und dabei nicht bloß tagsüber, sondern auch zu verschiedenen Nachtstunden fischte — sowohl in Triest als auch an verschiedenen Punkten der Westküste Istriens —, so ist es mir leider doch nicht vergönnt gewesen, das weitere Schicksal der reifen, ausgeschlüpften Mikrosporen zu erfahren. So habe ich auch niemals Stadien angetroffen, die jenen bei *Corethron Valdiviae* Karsten zu vergleichen wären, die uns ihr

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

Entdecker so schön in Wort und Bild vor Augen geführt hat[1]). Trotzdem glaube ich mit meinen Beobachtungen nicht zurückhalten zu sollen, da die an lebendem Material gemachten Beobachtungen bisher spärlich sind und andererseits die an der vorliegenden Form vor sich gehende Entstehung der Mikrosporen Erscheinungen aufweist, die vielleicht für die ganze Auffassung derselben von Wichtigkeit werden können.

In den ruhenden Zellen liegt stets der Kern einer Schale an. (Taf. XVI, Fig. 3, 7.) Seinen Platz verläßt der Kern erst vor dem Eintritt ins Teilungsstadium, wobei er gegen die Zellmitte vorrückt. Dieser Ortsveränderung des Kernes geht aber stets eine solche der Chromatophoren voraus und zwar in der Art, daß sie in breiter Gürtelband-Ansicht ihre Flächen dem Beobachter zeigen und nebeneinander gelagert sind. (Taf. XVI, Fig. 1, 2.) Erst jetzt rückt der Kern in die Mitte; zu gleicher Zeit treten die ersten Anzeichen der beginnenden Teilung in den Chromatophoren auf, nämlich Einkerbungen. (Taf. XVI, Fig. 1, 2.) Doch können die Chromatophoren schon früher Anzeichen der beginnenden Teilung zeigen, selbst wenn der Kern noch an seinem Stammplatze, der Schale, sich befindet. Die Zahl der Chromatophoren wechselt zwischen 3 und 5. In den häufigsten Fällen sind 4 vorhanden. Das sind in Kürze die Vorgänge bei einer Zellteilung. Hiervon sind die bei beginnender Mikrosporenbildung verschieden.

Zwar rückt auch in diesem Falle der Kern gegen die Zellmitte mehr oder minder weit vor; dagegen zeigen die Chromatophoren keine Anzeichen einer Teilung. Sie werden vielmehr etwas kleiner und dicker und sodann durch Kinoplasmafäden an den Kern herangezogen und um ihn herum locker gelagert. Taf. XVI, Fig. 4 zeigt diesen Prozeß in seinen letzten Stadien. Man sieht von rechts noch einen Chromatophor an die übrigen herangezogen werden, die sich bereits um den Kern gelagert haben. Er wird so von den Chromatoren vollständig eingehüllt. Auf diese Weise entsteht ein ovaler oder walzenförmiger Körper (Taf. XVI, Fig. 4), der die Kugelform normalerweise nicht annimmt und alsbald wieder in Teilung geht. Diesen Körper, der in seiner Entstehung einer

---

1) KARSTEN, G., Die sogenannten „Mikrosporen" der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwicklung, beobachtet an *Corethron Valdiviae* n. sp. (Ber. d. d. bot. Ges., Bd. XXII, 1904, S. 544.) (= KARSTEN, G., I.).

— —, Das Phytoplankton des antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. (Wissenschaftl. Ergebn. d. d. Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia" 1898—1899, II. Bd., II. Teil, S. 107 ff., Taf. XIV.) (= KARSTEN, G., II.).

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

Dauerspore ohne Schalen gleicht, will ich der Kürze wegen als Mutterspore bezeichnen. Ihre Tochtersporen liefern in ihren Endstadien die Mikrosporen.

Das Plasma wird niemals vollständig in die Mutterspore aufgenommen. Es bleiben daher einige gröbere oder zartere Stränge oder kleine Partien im Zellraum zurück. (Taf. XVI, Fig. 5, 9.) Sobald jedoch die Zahl der Tochtersporen mehr als 4 beträgt, ist nur in seltenen Fällen noch ein Rest von Plasma nachweisbar. Einen solchen Fall bringt Taf. XVI, Fig. 9 zur Darstellung, während Fig. 6 eine Zelle mit 2 Tochtersporen enthält, in welcher keine Spur von Plasma mehr vorhanden ist. Dies veranlaßt mich, anzunehmen, daß das unverwendet im Zellraume zurückbleibende Plasma bald abstirbt und dann rasch aus der Zelle vom umgebenden Wasser herausgelaugt wird.

An der Mutterspore sind trotz der eigentümlichen Lagerung die Chromatophoren aus ihren Umgrenzungslinien deutlich zu unterscheiden. Bei der Teilung der Mutterspore teilen sich auch die Chromatophoren; dieser Prozeß wiederholt sich bei den jeweiligen Teilungen der Tochtersporen, so daß die Anzahl der Chromatophoren der Mutterspore erhalten bleibt. Zwar sind diese Teilungen nicht im Detail zu verfolgen, da die Chromatophoren den Kern dicht umgeben und ihre Färbung außerdem einen mehr dunkelbraunen Ton angenommen hat. Natürlich müssen die Chromatophoren nach jedem Teilungsschritt kleiner werden. MURRAY[1]), GRAN[2]), KARSTEN[3]) heben hervor, daß auch bei den von ihnen beobachteten Fällen von Mikrosporenbildung die Chromatophoren bei jeder Teilung sich mitteilen, resp. sich vermehren.

Die dichte Lagerung und Größe der Chromatophoren bei der hier besprochenen Mikrosporenbildung hat leider die unangenehme Folge, daß sich der Kernteilungsprozeß im Leben nicht verfolgen läßt. Das ist um so unangenehmer, als wir über die Art der Kernteilung nur die kurze Angabe KARSTENs besitzen, derzufolge die Zerlegung des 16zelligen Stadiums ins 32zellige mitotisch erfolgt[4]). Daher hoffe ich mit Hilfe meines reichlich fixierten

---

1) MURRAY, G., On the reproduction of some marine Diatoms. (Proceedings R. Soc. Edinburgh, Vol. XXI, 1896, p. 207.)

2) GRAN, H. H., Das Plankton des norwegischen Nordmeeres. (Report on Norw. Fish. and Marine-Investig., Vol. II, 1902, p. 23, 174.)

— —, Die Diatomeen der arktischen Meere. I. Diatomeen des Planktons. Fauna arctica, RÖMER und SCHAUDINN, Jena 1904, S. 536, 537.

3) KARSTEN, G., II., l. c., p. 107.

4) KARSTEN, G., II., l. c., p. 107.

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

Materiales über die cytologischen Vorgänge bei der Mikrosporenbildung in meiner Bearbeitung des Phytoplanktons des Golfes von Triest ausführlich berichten zu können.

Die in Teilung gehende Mutterspore liefert zwei Zellen (Taf. XVI, Fig. 5), die rund, seltener oval sind. Die Chromatophoren umkleiden auch hier den Kern. Sie selbst überdecken sich gegenseitig und sind durch ihre Grenzen kenntlich. Das restliche Plasma (Taf. XVI, Fig. 5) ist von körnigem Aussehen und scheint sich bereits zu desorganisieren. Ein weiteres Teilungsstadium zeigt Fig. 4, Taf. XVI. In demselben hat sich die rechte Spore schon geteilt, während die linke noch ungeteilt ist und dadurch auffällt, daß zwei Chromatophoren kegelartig hervorragen. Die Chromatophoren lassen häufig eine freie Stelle, wie dies die Tochtersporen (Taf. XVI, Fig. 4, 6, 8) zeigen. Durch dieses „Fenster" wird manchmal der Kern sichtbar. Durch fortgesetzte Teilungen ergibt sich aus dem 4zelligen Stadium das 8zellige und 16zellige. Ein 32zelliges Stadium habe ich nie beobachtet. Dies veranlaßte mich, mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft meiner *Chaetoceras* mit *Chaet. decipiens* ganz besonders nach dem 32zelligen Stadium Ausschau zu halten, denn für diese Form erwähnt ja GRAN[1]) ausdrücklich das 32zellige Stadium. Man könnte vielleicht die Größenunterschiede der Zellen hierfür verantwortlich machen, wenn man bedenkt, daß GRAN[2]) (1902), in den weit größeren Zellen von *Rhizosolenia styliformis* Brightw. und KARSTEN[3]) in jenen von *Rhizosolenia semispina* Hensen, *Rh. Rhombus* Karsten und *Corethron Valdiviae* Karsten bis zu 128 Mikrosporen gebildet fanden. Da aber die beiden *Chaetoceras*-Arten in der Größe so ziemlich gleich sind, ist vielleicht doch bei *Chaetoceras Lor.* die Anzahl der zur Entwicklung gelangenden Mikrosporen eine individuell reduzierte.

Auch bei meinen Mikrosporen ist die Größe der Sporen auf dem 4-, 8-, 16zelligen Stadium verschieden und abhängig von der Größe der ursprünglichen Zellen.

Nebst dem 4- und 8zelligen Stadium beobachtete ich gar nicht selten ein 6zelliges. Betrachtet man die 6 Sporen der rechten Zelle (Fig. 6), die in 3 Paaren nebeneinanderliegen, so kann man einen auffälligen Größenunterschied nicht konstatieren, so daß die Annahme nicht ohne weiteres zulässig erscheint, es sei eine der

1) GRAN, H. H., 1904, l. c., p. 537.

2) GRAN, H. H., Das Plankton des norwegischen Nordmeeres. (Report an Norwegian Fishery- and Marine-Investigations, Vol. II, 1902, Nr. 5, p. 23, Taf I.)

3) KARSTEN, G., II., p. 114, Taf. XIV, Fig. 8, 9.

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

Sporen in der Teilung zurückgeblieben. In anderen Fällen ist ein solches Zurückbleiben durch auffallende Größenunterschiede ganz klar gegeben. Dies hat auch GRAN bei *Chaetoceras decipiens* beobachtet (siehe l. c., 1904, Fig. 5, Taf. XVII). Daher sind offenbar die beobachteten 6zelligen Stadien durch eine Störung beim Teilungsvorgang verursacht.

Nach der Form der fertigen Mikrosporen lassen sich zwei Typen unterscheiden. Der eine ist durch eine völlig runde Form der Mikrosporen repräsentiert. (Siehe Taf. XVI, Fig. 10.) Durch Zerdrücken der Zellen machte ich solche Mikrosporen frei, wobei ich mich leicht überzeugen konnte, daß sie allseits abgerundet sind. Die Chromatophoren sind kaum mehr zu unterscheiden, dafür kann ein Zellkern zur Beobachtung gelangen. Geißeln konnten weder bei diesen lebenden Mikrosporen beobachtet werden, noch auch konnte ich sie bei den fixierten mit jenen Reagenzien sichtbar machen, die man bei den Schwärmern höherer Algen anzuwenden pflegt. Aktive Bewegung konnte ich gleichfalls weder bei Tag noch bei Nacht jemals konstatieren. Gerade mit Rücksicht auf die Angaben von P. BERGON[1]), der bekanntlich bewegliche Mikrosporen bei *Biddulphia mobiliensis* Bailey beobachtete, fühlte ich mich verpflichtet, diesen Erscheinungen mein besonderes Augenmerk zuzuwenden. Die Größe der beschriebenen Mikrosporen beträgt zwischen 2,8 und 3,3 μ.

Den zweiten Typus habe ich auf Taf. XVI, Fig. 11 gezeichnet bei starker Vergrößerung. Die Mikrosporen dieses Typus weichen in der Form beträchtlich von den früher beschriebenen ab. Sie besitzen eine mehr ovale Form mit einem abgerundeten und einem mehr oder weniger spitzen Ende. Die Chromatophoren sind immer deutlich wahrnehmbar. Geißeln und Bewegung konnten gleichfalls nicht festgestellt werden. Diese Mikrosporen sind im Durchschnitt 5 μ lang und 2,7 μ breit. Eine weitere Teilung dieser Gebilde muß ich nach meinen Beobachtungen für ausgeschlossen halten, da ich nichts darauf hindeutendes jemals sah. So stellten auch die in der kleineren Zelle rechts oben (Taf. XVI, Fig. 11) gezeichneten Sporen keine Teilung dar, sondern 2 Sporen, die mit ihrem spitzen Ende schief nach abwärts liegen. In dieser Zelle sind auch bereits einige Mikrosporen allem Anschein nach ausgetreten und nur noch 5 zurückgeblieben.

---

1) BERGON, P., Note sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. (Soc. sc. d'Arcachon, 1902, Bordeaux 1903.)

— —, Nouvelles recherches sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. (Soc. sc. d'Arcachon 1903, Bordeaux 1904.)

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

Sind meine den Beobachtungen zugrunde gelegten Deutungen richtig, so hätten wir es bei den Mikrosporen von *Chaetoc. L.* mit einem ausgesprochenen Dimorphismus zu tun, den man mit Rücksicht auf die bei Chlorophyceen und Phaeophyceen in den Mikro- und Makrogameten auftretenden Unterschiede mit einer geschlechtlichen Differenzierung in Zusammenhang bringen könnte. Der Beweis steht aus und wird, wie die Dinge liegen, noch lange auf sich warten lassen. Denn die Kultur von Plankton ist noch ein ungelöstes Problem.

Weder die reifen Mikrosporen noch die sämtlichen Zwischenstadien sind von einer deutlichen Membran umgeben. Ähnliches hat auch GRAN[1]) bei den Mikrosporen von *Chaet. decipiens* beobachtet. Jede Spore ist vielmehr genau wie die schwärmenden Sporen der höheren Algen von einem sehr feinen Häutchen erhärteten Plasmas umgeben.

Die beiden Zellen in Fig. 10, Taf. XVI und ebenso die rechte Zelle der Fig. 11, Taf. XVI haben einen Teil ihrer Mikrosporen bereits entlassen. Man sieht denn auch in Fig. 15 zwei Mikrosporen (Mikrogameten?) der Membran von auswärts anliegen. Es entsteht dabei die Frage, auf welche Weise die Mikrosporen aus der Zelle ins Wasser gelangen. Ich muß gestehen, daß ich auf diese Frage von all den vielen Zellen mit reifen Sporen oder solchen, die bereits leer waren, keine allgemein befriedigende Antwort erhalten habe. Die halben Zellen „mit und bereits ohne Inhalt" wie sie auch KARSTEN[2]) in seinem Valdivia-Material bei *Corethron* sah, können nur durch einen gewaltsamen Akt von einem außerhalb der Zelle liegenden Vorgang entstanden sein. Es ließe sich höchstens noch daran denken, daß die Zellmembran während der Reifung der Mikrosporen brüchig wird oder langsam abstirbt, nachdem sie nicht mehr von lebendem Plasma umgeben ist. Die Entstehung eines runden Loches ähnlich wie bei höheren Algen ist vielleicht nicht ausgeschlossen.

KARSTEN fand bekanntlich in seinem Valdivia-Materiale kleine Flocken oder von Gallerte zusammengehaltene Gruppen von Zygoten resp. Cysten, die ihm die ausgezeichneten Entwicklungsstadien lieferten, so daß es ihm möglich wurde, das Dunkel, das über den Mikrosporen schwebte — und ja zum großen Teil noch immer schwebt — in geistreicher Weise aufzuhellen.

KARSTEN deutet bekanntlich seine Mikrosporen als Gameten[3]).

---

1) GRAN, H. H., 1904, p. 537.
2) KARSTEN, G., II., l. c., p. 108.
3) — —, II., l. c., p. 111.

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

Er fand nämlich in seinem Material unveränderte Mikrosporen mit einem deutlich wahrnehmbaren Kerne, und ferner runde Kugeln mit zwei Kernen, die offenbar nur Zygoten darstellen können. Diese beiden Kerne sind auf Grund der Zeichnungen des Autors ungleich groß. (Siehe Fig. 5b, Taf. XIV, Valdivia-Werk.) „Die Zygoten", sagt KARSTEN, „wachsen erheblich heran und keimen, indem sie zwei Tochterzellen entstehen lassen, die gleich orientiert sind. Jede Tochterzelle besitzt zwei gleiche Kerne. Unter langsamer Ausbildung eines vom unteren verschiedenen Oberendes schwindet der untere Kern zum Kleinkern, wächst der obere zum Großkern heran." KARSTEN weist dabei auch auf sehr interessante Beziehungen hin, die sich bei dieser Deutung mit den Desmidiaceen-Zygoten ergeben[1]).

Indem ich mich völlig mit den Anschauungen KARSTENs identificiere, daß seine Mikrosporen Gameten sind, möchte ich gleichzeitig der Anschauung Ausdruck geben, daß es meiner Überzeugung nach gewiß geschlechtlich differenzierte Gameten sind. Denn seine jüngste Zygote besitzt einen größeren und einen weit kleineren Kern, wobei daran gar nicht zu denken ist, daß der kleinere etwa in Rückbildung begriffen oder der größere gewachsen sei. Die Fig. 5a, b[2]) sind bei gleicher Vergrößerung gezeichnet. Dabei fällt auf, daß der kleinere Zygotenkern der Fig. 5b und der Kern der Fig. 5a gleich groß sind. Diese Zelle stellt nach KARSTEN[3]) eine unveränderte „Mikrospore" vor, die jenen des 128zelligen Stadiums ganz gleicht, so daß der Autor keinen Unterschied entdecken konnte. Mit Rücksicht auf meine eigenen Beobachtungen bei *Chaet. Lor.* möchte ich daher glauben, daß diese Zelle Fig. 5a einen männlichen Gameten (Mikrogameten) darstellt, die zu je 128 in einer Zelle gebildet werden, während die weiblichen (Makrogameten) nur zu je 64 entstehen. Ich sprach auch schon oben die von mir beobachteten Mikrosporen als geschlechtlich differenzierte Gameten an, und zwar die in Fig. 10, Taf. XVI dargestellten als männliche und die in Fig. 11 als weibliche.

Es wäre doch eine schwer zu verstehende Erscheinung, wenn den Planktondiatomeen jedwede Sexualität fehlte, während sie doch — man kann wohl sagen — den meisten Grunddiatomeen zukommt. Wir würden daher nach KARSTEN die Ausbildung der Mikrosporen-Gameten als eine spezifische Anpassung an die Lebensweise der

---

1) KARSTEN, G., II., l. c., p. 112.
2) — —, II., l. c., Taf. XIV.
3) — —, II, l. c., p. 110.

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

Planktondiatomeen ansehen müssen. Denn KARSTEN sagt mit Recht[1]), daß die „Kopulation zweier ganzer *Corethron*-Zellen sehr viel unsicherer, ihr Zustandekommen viel mehr gefährdet wäre und daß das Produkt der Vereinigung vermöge der größeren Masse und Fortfallens der auf Formwiderstand hinwirkenden Organe den Ansprüchen an Schwebefähigkeit minder entsprechen würde. Die Chancen für das Zustandekommen sexuell erzeugter Nachkommenschaft sind durch Verkleinerung und Vermehrung der Gameten erheblich gesteigert, die Schwebefähigkeit bleibt dabei gewahrt und als notwendige Folge müssen die kleinen Zygoten zunächst zu solcher Größe heranwachsen, daß die normale Zellgröße aus ihren beiden Keimlingen unmittelbar hervorgehen kann."

Die Zahl der Planktondiatomeen, bei denen Mikrosporen sicher nachgewiesen wurden, ist noch immer eine sehr geringe (ca. 10). Es erscheint ausgeschlossen, daß den Plankton-Beobachtern seit der Publikation MURRAYs 1896 und GRANs 1902 die „Mikrosporen" entgangen sein könnten, falls sich in ihren Untersuchungsobjekten welche vorgefunden haben.

Dieser Umstand, sowie die im vorigen Absatz angeführten Tatsachen scheinen mir die Frage nötig zu machen, weshalb die Mikrosporen so selten zur Beobachtung gelangen. Ich glaube deswegen, weil die Mikrosporenbildung nur bei wenigen Planktondiatomeen ausnahmsweise in der vegetativen Zelle erfolgt, während sie normalerweise bei der Keimung der Dauerspore[2]) vor sich geht.

Diesbezüglich sei zunächst auf die oben geschilderte Bildung der Mutterspore der Mikrosporen verwiesen. Bei *Ch. L.* unterscheiden sich die Vorgänge in nichts von denen bei der Bildung einer Dauerspore, nur daß die Ausbildung von Schalen unterbleibt. Letzteres erscheint völlig plausibel, ferner bringt man bekanntlich auf Grund der Untersuchungen GRANs das plötzliche Aufblühen der neritischen Diatomeen mit den gegen das Ende der letzten Hochzeit dieser Diatomeen gebildeten Dauersporen in Zusammenhang. Wenn aber aus jeder Dauerspore bei der Keimung nur eine einzige Zelle entstünde, so scheint mir ein so plötzliches Aufblühen der einzelnen Arten nicht möglich zu sein, da zweifellos ein sehr großer Prozentsatz der auf den Grund des Meeres gelangten Dauersporen von der überall massenhaft vorhandenen Grundfauna ver-

---

1) KARSTEN, G., II., l. c., p. 113.

2) Dauersporen sind nach den neueren Angaben auf neritische Diatomen nicht beschränkt. Siehe KARSTEN, G., II., l. c., p. 19 ff.

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

nichtet werden muß. Es erscheint unglaubhaft, daß bei einigen wenigen Planktonten Mikrosporen, d. h. Gameten und Zygoten entwickelt werden, während die weitaus überwiegende Menge sie nicht besäße.

Die Ausbildung von Fortpflanzungszellen (Sporen) in einer Dauerzelle gegen Ende ihrer Ruheperiode hat unter Hinweis auf analoge Erscheinungen bei niederen Chlorophyceen nichts Ungewöhnliches an sich.

Ein Beweis für die geäußerte Ansicht wird vorderhand schwer zu erbringen sein, wenn man bedenkt, daß es bisher trotz vielfacher Bemühungen noch nicht gelungen ist, Diatomeen-Dauersporen jemals zur Entwicklung zu bringen, die Kultur von Planktonalgen nicht glücken will und ferner auch das weitere Schicksal der fertigen Mikrosporen sich hartnäckig unseren Nachforschungen entzieht.

Figurenerklärung zu Tafel XVI.

Fig. 1. Zwei Zellen, die sich zur Teilung anschicken. Kern in die Mitte gerückt, Chromatophoren groß mit teilweise deutlichen Einkerbungen. Vergr. 600.

Fig. 2. Zwei Zellen in weiter vorgeschrittenen Teilungsstadien. Kerne in Mitose. Chromatophoren tief eingekerbt. Jede Zelle wird durch eine scharfe Plasmalinie in zwei Hälften geteilt. Die Chromatophoren mit kleinen Pyrenoiden. Vergr. 600.

Fig. 3. Obere Zelle in Ruhe. Die beiden unteren mit geteilten Chromatophoren (5), aber noch ungeteilten Kernen. Vergr. 600.

Fig. 4. Zusammenziehung des Inhaltes der Zelle zu einem ovalen Körper (Mutterspore). Von rechts wird eben ein Chromatophor herangezogen. In der unteren Zelle ist links eine noch ungeteilte Tochterspore, rechts hat sich die andere bereits in zwei geteilt. Vergr. 1000.

Fig. 5. Zwei Tochtersporen, die aus der Mutterspore soeben hervorgegangen sind. Ausnahmsweise ist viel Plasma übrig geblieben. Vergr. 1000.

Fig. 6. Drei Zellen einer Kette, die eine Zelle mit 2, die andere mit 6 Tochtersporen. Die hellen Stellen sind von den Chromatophoren freigebliebene Partien. Vergr. 1000.

Fig. 7. Drei Zellen einer Kette; davon 2 mit je 4 Mikrosporen. Vergr. 600.

Fig. 8. Zelle mit 4 Tochtersporen. Vergr. 1500.

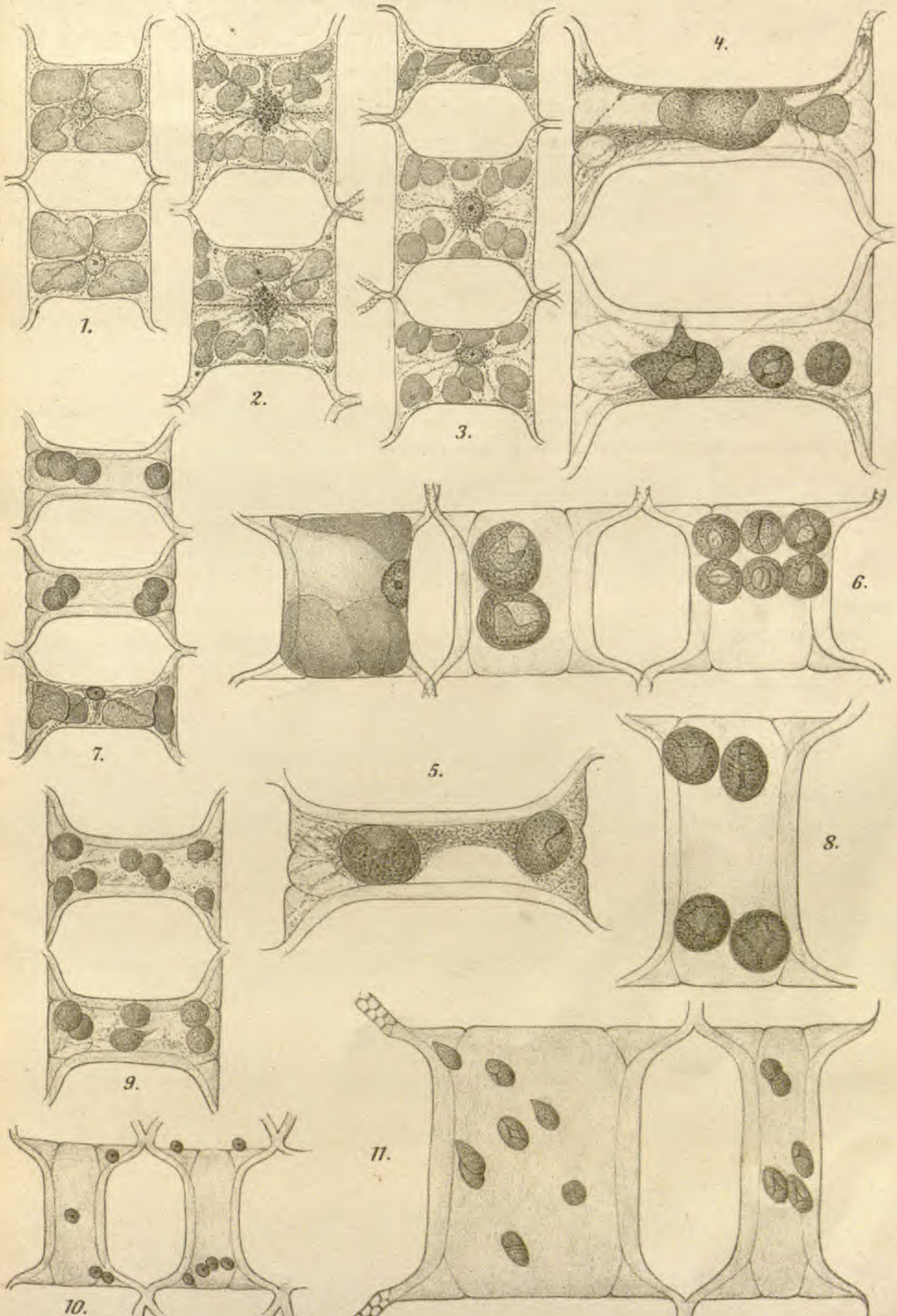
Fig. 9. Zwei Zellen mit voraussichtlich weiblichen Mikrosporen. Die obere Zelle mit 8 Sporen von verschiedener Größe und Form. Teils strecken sie sich zu ovaler Form. Unten 6 Sporen, da einige in der Teilung zurückgeblieben sind. Vergr. 600.

Fig. 10. Zwei Zellen mit männlichen Mikrosporen, die reif und zum Teil schon ausgetreten sind. Vergr. 600.

Fig. 11. Zwei Zellen mit reifen weiblichen Mikrosporen. Aus der rechten Zelle sind schon einige ausgetreten. Vergr. 1200.

Alle Zeichnungen sind mit Hilfe der Zeichenkamera (Zeiß) hergestellt.

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



J. Schiller ges.

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: 1909

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Schiller Josef

Artikel/Article: Ein neuer Fall von Mikrosporenbildung bei Chaetoceras Lorenzianum Grun. 351-361