Untersuchungen über Diatomeen.

Von
G. Karsten.

III.[1])

(Hierzu Tafel VI.)

Dickieia crucigera.

De Toni, Sylloge I, 309.
W. Smith, Brit. Diat. II, pag. 74, Taf. 56, Fig. 354.
Van Heurck, Synopsis. pag. 110, Taf. 16, Fig. 1.
= Schizonema crucigerum. W. Sm.

Mitte October 1896 trat diese Form zahlreich im Sandboden des flachen Ufers auf und entwickelte sich aus mitgebrachten Grundproben gut in den wie früher angestellten Culturen.

Zunächst waren freilebende, einzelne Individuen, mit lebhafter Bewegung begabt, häufiger, später fanden sich mehr grössere Colonien aus 30 und mehr Individuen bestehend von unregelmässig begrenzter, lang-fadenförmiger Gallerthülle eingeschlossen, in der sie sich hin und her bewegen konnten. Die Gallerte wollte sich, abweichend von früher beobachteten Diatomeen-Gallerten, mit Methylenblau (in Meerwasser gelöst) nicht färben.

An der Schalenzeichnung (Fig. 1 u. 2) waren Einzelindividuen wie Colonien leicht kenntlich. Es hebt sich schon bei mittlerer Vergrösserung ein scharf begrenztes Mittelkreuz auf jeder Schale ab. Bei starker Vergrösserung erkennt man, dass die Schalen in der Mitte eine geringe Einsenkung aufweisen, die in Fig. 2 an den Rändern gezeichnet ist. Jedoch verläuft eine derartige Rinne quer über die ganze Schale. Ziemlich feine Querstriche sind von der scharf begrenzten Raphe aus beiderseits bis an den Schalenrand vorhanden, sie werden durch ein recht feines, aber mit Zeiss, Apochromat 2 mm 1,30 Apertur völlig auflösbares System von Längsstreifen rechtwinkelig geschnitten. Das stärkere Hervortreten der mittleren Querstriche beruht (lediglich ?) auf der schiefen Beleuchtung, welche diesem Theil der Schale infolge der erwähnten, concav einschneidenden Querrinne zu Theil wird. Es treten, wie Fig. 2

1) cf. Flora 1896, 286 und ibidem 1897, 33.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0209-8

wiedergibt, die beiden von drei einschneidenden Strichen begrenzten, in die Rinne entfallenden Querfelder stärker hervor.

Die Länge der Schalen schwankte zwischen 90 μ bis 180 μ. Die Breite der Schalen in der Mitte gemessen war ziemlich gleichmässig 12 μ. Auxosporen 204 μ : 19 μ. Die neue Schale zeigte jedoch auch nur eine Breite von 12 μ.

Der Plasmakörper von Dickieia crucigera folgt ganz dem Schema der Naviculeen.[1]) Zwei in der Mitte mehr oder weniger ausgerandete Chromatophoren liegen den Gürtelbändern an, in der Mitte der Zelle ist eine, die beiden Chromatophoren verbindende, quere Plasmamasse sichtbar, in der sich der im lebenden Zustande nicht immer deutliche Zellkern findet. Pyrenoïde sind hier nicht vorhanden (Fig. 1 u. 3).

Schon bei der ersten Zusammenlagerung zweier zur Auxosporenbildung sich anschickender Individuen ist ein Unterschied den bisher untersuchten Naviculeen gegenüber deutlich wahrnehmbar. Die beiden, in der Länge meist recht verschiedenen Individuen[2]) lagern sich nach meinen Beobachtungen hier stets mit den Schalenseiten gegeneinander (Fig. 3—5), und in dieser Lage vollziehen sich die nächsten, auf die Auxosporenbildung Bezug habenden Umlagerungen. Durch Ausscheidung einer sehr geringen, sich der Beobachtung leicht entziehenden Gallerte heften sich die Schalen aneinander und auf dem Substrat fest. Alsbald beginnen die Chromatophoren sich von den Gürtelbändern auf die Schalenseiten hinüberzuziehen. Die Bewegung beginnt in der Mitte der Zelle in unmittelbarer Nähe des Zellkernes und schreitet von da aus nach beiden Seiten hin fort, bis endlich jedes Chromatophor einer Schale in der ganzen Länge fest anliegt (Fig. 3).

Darauf muss die Theilung des Kernes erfolgen, denn bald sieht man zwischen den beiden Chromatophoren die Abgrenzung der beiden durch Längstheilung der Mutterzelle gebildeten Tochterzellen auftreten (Fig. 4). Unter einer mehr und mehr zunehmenden Contraction und Wellung der Chromatophoren ziehen sich die beiden Tochterzellen langsam zusammen und an einander vorüber bis jede eine Hälfte der Mutterschalen ausfüllt, so dass sie wieder das Bild einer

---

1) cf. Pfitzer, Bacillariaceen pag. 61.

2) Hier einige Zahlenangaben über die Längenmaasse zur Copulation zusammenliegender Mutterzellen: 112 : 101 μ, 126 : 180 μ, 144 : 162 μ, 108 : 104 μ, 106 : 91 μ, 106 : 96 μ, 115 : 117 μ, 103 : 132 μ.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0210-9

Theilung quer zur Längsaxe der Zelle vertäuschen[1]) (Fig. 5). Jetzt beginnen alle vier Tochterzellen zu schwellen und sich abzurunden. Die Schalen klaffen dabei immer mehr auseinander und endlich liegen die vier Tochterzellen frei neben einander. Dabei machen einzelne der vier abgesprengten Schalen eine Bewegung um etwa 90° aus ihrer früheren Ruhelage, ein Beweis, dass sie an den Tochterzellen fester haften als am Substrat (Fig. 6).

In oft äusserst kurzer Zeit schwindet dann die Trennungslinie zwischen den sich berührenden Plasmakugeln ungleicher Abkunft und sie verschmelzen paarweise miteinander. So war in Fig. 7 die Vereinigung der beiden unteren Tochterzellen beim Beginn der Beobachtung gerade erfolgt, die Zygote zeigt schon völlige Kugelform; die beiden noch frei gebliebenen oberen Tochterzellen flossen darauf unter meinen Augen zusammen, die längliche Form ist in der Zeichnung festgehalten.

Die Beobachtung gefärbten Materiales lehrt das Folgende: Im ruhenden Zustande der Zelle ist der Kern gleichmässig feinkörnig mit einem homogenen Kernkörperchen versehen. Bei der Aneinanderlagerung je zweier (bisweilen auch dreier!) Individuen sieht man, während die Umlagerung der Chromatophoren schon in der Mitte der Zelle beginnt, den Kern in wesentlich anderer Verfassung (Fig. 8). Statt des gleichmässig feinkörnigen Inhaltes sieht man eine in unregelmässig grössere und kleinere, runde oder längliche Körnchen gesammelte dichtere Masse, die den Chromosomen ganz oder theilweise entsprechen wird. Dazwischen ist die Grundmasse mehr oder weniger feinfädig geworden und bildet an der Peripherie unregelmässige fadenförmige Ausläufer. Ein Kernkörperchen ist jetzt meist nicht deutlich nachweisbar.

Im nächsten Stadium (Fig. 9) ist die Umlagerung der Chromatophoren vollzogen. Das Innere des Kernes ist sehr inhaltsarm geworden. Die stärker tingirbare dichtere Masse hat sich in weniger zahlreiche und grössere, unregelmässig bis kugelig geformte Gebilde zusammengezogen, welche meist peripherisch gelagert sind. Die fadenförmigen Hervorragungen gehen meist über die Kernperipherie hinaus.

In Fig. 10 sind die fadenförmigen Gebilde mehr oder weniger vollständig verschwunden. Die dichtere Masse ist in einige wenige, in einem Falle sich paarweise gegenüberstehende Theile contrahirt.

---

1) cf. G. Karsten, Diatomeen I, 289 und II, 35 und 40.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0211-5

Im anderen Falle scheinen sogar nur zwei grössere Partikel vorhanden, von denen das eine mit seiner Hufeisenform an die übliche Form der Chromosomen erinnert; hier sind aber noch kleinere Theilchen und ein Ueberrest der fadenförmigen Gebilde zu sehen. Der grössere, schwächer tingirte Körper könnte einem deformirten Kernkörperchen entsprechen. Genaueres liess sich bisher nicht ermitteln.

Jedenfalls also geht eine Kerntheilung von statten, auf welche noch vor oder gleich nach der Trennung der zwei Tochterzellen eine zweite Theilung folgt. Die Produkte der zweiten Theilung sind ungleichmässig je ein Grosskern und ein Kleinkern.

Nach erfolgter Copulation der gegenüberliegenden Paare findet man in jeder der zwei Plasmamassen zwei Chromatophoren, zwei Grosskerne mit Nucleolus und zwei den Kernkörperchen ähnliche Kleinkerne (Fig. 11).

Jetzt beginnt eine deutliche Gallerthülle um jede Zygote sichtbar zu werden (Fig. 12).

In Fig. 12 ist ein kleiner Plasmarest mit einem Kleinkern und einem Stückchen Chromatophor nicht mit in die Zygoten aufgenommen; es hat sich zwar eine Zellhaut um dies Kügelchen gebildet, doch ist die Gallertausscheidung unterblieben.

Bei der vorher erwähnten Zusammenlagerung d r e i e r Individuen geht die Theilung in jedem einzelnen genau so von statten; doch schien es mir, dass stets nur z w e i Mutter-Individuen die paarweise Copulation vollzogen und die Tochterzellen des dritten Individuums unthätig liegen blieben, um früher oder später zu Grunde zu gehen.

Nach vollendeter Copulation setzt alsbald das Längenwachsthum der Zygoten ein. Sie bleiben, so lange die Ausdehnung auch dauert, von einer sich gleichmässig mit in die Länge dehnenden Gallerthülle umgeben, die allerdings oft sehr wenig ins Auge fallend ist (Fig. 13 und 14). Die Streckung erfolgt parallel der Richtung der Mutterschalen. Das Perizonium ist im ganzen Verlauf gleichmässig kurz quer gewellt; die Kappen sind glatt (Fig. 13 u. 14).

Die zwei Chromatophoren ordnen sich zunächst in der Längsrichtung aneinander, um dann in die Länge zu wachsen. Die seichte Einbuchtung wird dabei oft (Fig. 13) deutlich. Die Grosskerne vereinigen sich zu einem die Zellmitte einnehmenden Kern, der vorerst zwei Nucleolen zeigt. Die Kleinkerne bleiben hier z. Th. ausnahmsweise lange erhalten (Fig. 14).[1])

1) Die Kerne sind nachträglich nach dem gefärbten Präparat eingezeichnet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0212-0

In Fig. 14 ist im Perizonium eine kleine, mit Kleinkern ausgestattete Zelle mit eingeschlossen worden. Sie muss sich also nach der Copulation abgesondert haben. Es dürfte nicht zweifelhaft sein, dass sie später zu Grunde geht. Die Schalenbildung erfolgt nach Abwendung des Inhaltes von der einen Längsseite des Perizoniums auf dieser freien Seite zuerst, dann auf der anderen Seite. Trotz mehrtägigen Wartens konnte ich eine Oeffnung des Perizoniums nicht wahrnehmen und möchte glauben, dass erst bei erfolgender Theilung die zu klein gewordene Perizoniumhülle mechanisch gesprengt wird.

Nitzschia longissima (Bréb.) Ralfs.

De Toni, Sylloge I, 547.

W. Smith, Brit. Diat. I, 42, Taf. XIV, Fig. 119 = N. birostrata.

Van Heurck, Synopsis 185, Taf. LXX, Fig. 1 u. 2.

Die Form fand sich Anfang October 1896 nur ein einziges Mal in einiger Menge, später wurden lediglich vereinzelte Exemplare auf Sandboden gefunden. Die Cultur gelang zunächst ganz gut, dann ging die Art plötzlich ohne ersichtlichen Grund schnell zurück und verschwand fast spurlos.

Die Beobachtungen über Auxosporenbildung sind daher höchst lückenhaft geblieben. Da aber die Beobachtungen über Nitzschieen [1]) bisher fast ganz fehlen, so schien mir auch das Wenige, was ich dazu neu beitragen kann, von Interesse zu sein.

Von allen übrigen Nitzschieen unterscheidet sich Nitzschia longissima durch die zahlreichen länglich gestreckten schmalen Chromatophoren, die in ihrer Mehrzahl den Gürtelbändern anliegen (Fig. 15 u. 16). Ein ziemlich grosser Zellkern ist in der Zellmitte auch im lebenden Zustande deutlich. Die zur Auxosporenbildung schreitenden Individuen legen sich zu zweien zusammen. Ob dabei irgend eine regelmässige Anordnung der Schalen zu einander beobachtet wird, kann ich nicht angeben. Denn die Befestigung ist immer auf einen der langgestreckten Schnäbel beschränkt, um den die Zellen oder Schalen pendeln und auch Axendrehungen ausführen können. Daher scheint mir nur ein rein mechanisches Hängenbleiben

1) cf. Klebahn, H., Beitr. z. Kenntn. d. Auxosporenbildung. Pringsh. Jahrb. f. w. Bot. 29, 1896 in der Uebersicht der beobachteten Fälle von Auxosporenbildung pag. 603.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0213-6

der spitzen Schnäbel vorzuliegen. Eine Festheftung mittelst Gallertausscheidung, wie sie für Synedra gefunden ward,[1]) konnte niemals beobachtet werden und müsste auch Axendrehungen verhindern. Die zusammenlagernden Individuen sind meist von recht verschiedener Grösse.[2])

Der Plasma-Inhalt zieht sich von den Schnäbeln zurück (Fig. 17) und nach vollendeter Kerntheilung tritt eine Trennungslinie in der Mitte der Plasmamasse der Länge nach auf. Die Contraction geht weiter, zunächst an den am freien Ende auseinanderklaffenden Schalen entlang bis zur Kugelform. Die beiden Tochterzellen liegen dann als freie kugelige Plasmamassen nebeneinander (Fig. 17).

Die Verschmelzung der Tochterzellen habe ich nicht gesehen. Da aber das nächste Stadium (Fig. 18) regelmässig eine bauchig-aufgeschwollene Form zeigt, die sich aus dem einfachen Kugelstadium (Fig. 17) kaum ohne Weiteres entwickelt haben könnte, so halte ich die Verschmelzung für in hohem Grade wahrscheinlich. Auch konnten niemals mehr als zwei Tochter-Individuen in entsprechender Aneinanderlagerung nachgewiesen werden — obgleich hier ja stets der Einwand bleibt, sie seien fortgespült. Die Untersuchung gefärbten Materiales konnte sich nur auf vereinzelte Fälle erstrecken, da die Mehrzahl der freien, nicht festhaftenden Individuen verloren ging. In diesen einzelnen Fällen konnte stets nur ein einziger Kern mit Nucleolus nachgewiesen werden. Es müsste also die Verschmelzung der Kerne hier sehr geschwind erfolgen. Ob Kleinkerne gebildet werden, bleibt ganz dahingestellt.

Die Längsstreckung erfolgt stets in Richtung parallel den Mutterzellschalen (Fig. 18—20). Das Perizonium ist weit, von glatter Oberfläche, aber in den Culturen vielfach unregelmässig gebogen. Es besitzt stets deutlich eine aufgebauchte Stelle, die der tonnenförmigen Aufschwellung des Anfangsstadiums entspricht und stets den Zellkern umschliesst. Die Chromatophoren strecken sich während des Wachsthums der Zelle beträchtlich in die Länge. Bei der Schalenbildung zieht sich der Plasmaleib vom Perizonium zurück, vermuthlich erst auf einer, dann auf der andern Seite. Man gewahrt

---

1) G. Karsten, Diatomeen II, pag. 34.

2) Z. B. in gemessenen Fällen: 227 µ und 310 µ; 248 µ und 347 µ; 216 µ und 324 µ; grösste überhaupt gemessene Länge 616 µ, geringste 126 µ. Ueber den Schalenbau der Nitzschien insbesondere ihre „Kanalraphe" vergl. O. Müller, Ortsbewegung der Bacillariaceen III: Ber. d. D. bot. Ges. 1896, 54 f., Taf. III, Fig. 3—5 a.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0214-2

dann an den Endpunkten der Hülle das Abheben eines kappenförmigen Gebildes (Fig. 20). Aus einer der Oeffnungen dürfte dann das freibewegliche Nitzschia-Individuum ausschlüpfen. Die Länge dieses vollständig ausgebildeten jungen Individuums betrug 616 μ. Das kleinste Individuum, das ich gefunden, zeigte 126 μ; doch war hier nur ein Schnabel entwickelt, wie es bei der Art häufiger vorkommt. cf. van Heurck l. c.

Melosira Borreri Grév.[1])

W. Smith, Br. Diat. II, 56, Taf. 50, Fig. 330.

Van Heurck, Synopsis 198, Taf. 85, Fig. 5—8.

De Toni, Sylloge II, 1328. · Lysigonium moniliforme (Müller) Link.

Melosira Borreri ist eine der Herbst- und Winterformen des Kieler Hafens. Wenn die Entwickelung der die Zosterablätter, Fucuspflanzen etc. besiedelnden Diatomeenformen mehr und mehr nachlässt, sieht man wohl den Sandboden flacher Stellen von dicken, lockeren Knäueln grobfädiger, brauner Algen überzogen. Es sind das fast Reinculturen unserer Melosira. Nach starken Nordoststürmen ist das flache Ufer vor Bellevue oft mit dichten Massen angetriebener Melosirafäden bedeckt.

So günstig dieser Umstand zum Auffinden der Form ist, so schwer ist es, sie auch nur kurze Zeit in Culturgefässen in normalem Wachsthum zu erhalten, oder gar zur Auxosporenbildung zu bringen.

Im Sommer fand ich stets nur vereinzelte Zellen oder kurze Fädchen der Art, während sich im Winter vielleicht bis $^1/_2$ Meter lange Fäden bei grosser Sorgfalt würden frei präpariren lassen.

Die Grösse der Schalen schwankt erheblich. Ich fand zwischen 28 μ und 80 μ; van Heurck gibt 25—60 μ an.

Die Zellwand von Melosira Borreri ist sehr stark (Fig. 21 und 23) und, wie schon Pfitzer[2]) angibt, deutlich zweischichtig. Eine innere dünnere Lage ist scheinbar ganz homogen, die äussere, etwa viermal stärkere, zeigt sich im optischen Durchschnitte von Porenkanälen rechtwinkelig zur Oberfläche völlig durchsetzt. Diesen ent-

---

1) Die Unterordnung dieser Form in die Gattung Melosira, wie sie auch in der neuesten systematischen Bearbeitung im Engler-Prantl Nat. Pflzf. I, 1b 59 von Schütt festgehalten ist, erschien mir richtiger als die von De Toni vorgenommene Zerstückelung der Gattung.

2) cf. Pfitzer, Bacillariaceen, Bonn 1871, pag. 128.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0215-8

spricht eine feine Areolirung der gesammten freien Schalenoberfläche.[1])

Die Gürtelbänder sind kaum $^1/_5$ so stark wie die Schalen. Sie besitzen je nach ihrer Länge mehr oder weniger zahlreiche Systeme von aus je 2, 3 oder meist 4—5 Punktreihen bestehenden Zeichnungen, die dann von schmäleren, ganz glatten Streifen unterbrochen werden. Diese Systeme von abwechselnd gezeichneten und glatten Querringen der Gürtelbänder sind in verschiedener Zahl an der Zelle, Zwillings- oder Drillingsgruppe vorhanden. Ich fand zwischen drei und sechs punktirten Streifen auf den einzelnen Gürtelbändern, dazwischen also zwei bis fünf glatte Ringe. Daraus geht hervor, dass ein stetiges Längenwachsthum der Gürtelbänder innerhalb bestimmter Grenzen stattfindet. Jedes Gürtelband beginnt an der Schale mit einem punktirten Ringe. Dort, wo die Gürtelbänder übereinander greifen, sah ich in der Regel ebenfalls punktirte Streifen, doch gelang es nachzuweisen, dass in einzelnen Fällen das untere Gürtelband mit glattem Ringe abschloss. Daraus folgt, dass voraussichtlich das Längenwachsthum der Gürtelbänder stets, jedenfalls aber in einzelnen Fällen, durch Endzuwachs und nicht intercalar von statten geht. cf. auch Müller, l. c. 252.

An den zu einander gehörigen Gürtelbändern ist die Zahl der glatten und punktirten Ringe in der Regel gleich, doch fand ich in einzelnen Fällen auch kleine Differenzen um ein, höchstens zwei Ringe.

Dort wo zwei Schalen sich Rücken an Rücken berühren (Discus), tritt eine allmähliche Abnahme der Wanddicke, begleitet von geringer Vorwölbung ins Zelllumen, auf. Die Folge davon ist, dass zwischen je zwei Zellen ein geringer linsenförmiger Raum bleibt, der von einer mit Methylenblau, Bismarckbraun etc. sehr stark tingirbaren Gallerte ausgefüllt wird. Mit Hülfe dieser zähen Gallerte bleiben die einzelnen Zellen und Zwillings- etc. -Gruppen zu Zellreihen verbunden, auch dient sie zur Festheftung einzelner Individuen oder ganzer Reihen auf beliebigem Substrate. cf. Figuren bei W. Smith l. c.

Die Chromatophoren sind zahlreich, klein, meist von Biscuitform. An älteren Zellen mit weit von einander geschobenen Schalen sieht

---

1) Die sorgfältigsten Beobachtungen über die Zellwand von Melosira finden sich in der bekannten Arbeit von O. Müller: Die Zellhaut und das Gesetz der Zelltheilungsfolge von Melosira (Orthosira, Thwaites) arenaria Moore. Pringsh. Jahrb. f. w. B. 14. 245, 1884.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0216-4

man oft die Chromatophoren in beiden Schalen gehäuft, während die Zellmitte gänzlich oder fast gänzlich davon frei bleibt.[1])

Den Zellkern der ruhenden Zelle erkennt man erst am gefärbten Object. Fig. 21 stellt eine Zwillingsgruppe von Melosira Borreri im optischen Medianschnitte dar. Man erkennt, dass jede Zelle nur das Gürtelband der älteren, umschliessenden Schale entwickelt hat; erst bei eintretender Zelltheilung würde die Ausbildung der zwei anderen Gürtelbänder erfolgen.[2])

Hier erkennt man den Zellkern als eine scheibenförmig abgeplattete, ziemlich in der Mitte der älteren (mit Gürtelband versehenen) Schale jeder Zelle liegende, in den Zellraum vorragende Erhabenheit, mit einem stark tingirten, stets sehr deutlichen Nucleolus am Scheitel.

Eine (durch plötzliches Schieben des Deckgläschens bisweilen erreichbare) Flächenansicht des flachen Schalenrückens (Discus) (Fig. 22) zeigt, dass der flache Kern runden Umriss hat und in einer Plasmamasse eingebettet liegt. Sternförmig strahlen Plasmastränge vom Kern aus an der Wand entlang. — Der Nucleolus liegt in einem farblosen Raum innerhalb des Kernes; es dürfte das auf eine durch das Fixirungsmittel ausgeübte Contraction zurückzuführen sein.

Durch Anwendung von Safranin oder Eosin gelang es mir ausserdem, das Vorhandensein von Plasmasträngen bei dieser Art festzustellen, welche, vom Kern ausgehend, das Zelllumen der Länge nach durchsetzen, sich oft baumförmig verzweigen und mit einer Verbreiterung an der gegenüberliegenden Schalenmitte enden (Fig. 21).[3]) Diese Plasmastränge sind völlig farblos und in der lebenden Zelle durch die wandständigen Chromatophoren verdeckt. So wird in der Zwillingsgruppe eine innigere Verbindung der excentrisch angeordneten Kerne mit allen Theilen ihrer Zelle und, mit Hilfe der dünnen Wandstelle im Discus, auch wohl unter sich erreicht. Mit Rücksicht auf diese constante Lage des Kernes erscheint die Zwillingsgruppe als die naturgemässe und

---

1) cf. Lüders, Beobachtungen über die Organisation, Theilung und Copulation der Diatomeen, Bot. Ztg. 1862, 60. Hier wird dieselbe Erscheinung für Melosira varians beschrieben und — wohl irrthümlicher Weise — für eine der Auxosporenbildung vorangehende Erscheinung (Trennung des Plasmas und Wiedervereinigung) gehalten. Die ebendort beschriebenen lebhaften Protoplasmabewegungen treten in dem Maasse hier nicht auf.

2) Vergl. hierzu Pfitzer l. c. und besonders Müller l. c.

3) Pfitzer findet im Fehlen des Plasmastranges einen Hauptunterschied gegen Coscinodiscus. l. c. 128.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0217-9

vortheilhafteste Verbindung. Diese Ruhelage verlässt der Kern, sobald die Zelle sich zur Theilung anschickt. Er rückt an der Wand entlang in die Mitte und liegt dem Gürtelband an. Die abgeplattete Scheibenform erkennt man dabei sehr deutlich.

So zahlreich die Fälle sind, in denen ich den Kern in der Zellmitte vor der Theilung antraf, so zeigte er stets noch den deutlichen Nucleolus. Eine Einschnürung und Verdoppelung, erst des Kernkörperchens, dann des Kernes, wie sie nach Pfitzer bei M. varians zu beobachten ist, konnte ich nicht feststellen.

Das erste Stadium, das ich wieder ziemlich häufig fand, zeigt die beiden Tochterzellen eben von einander getrennt und die zwei Tochterkerne beiderseits der Trennungswand. Die Kerne waren noch nicht wieder einheitlich, sondern zeigten im optischen Durchschnitt von der Seite zahlreiche, scheinbar unregelmässig verstreute Chromosomenstückchen. Eine günstig getroffene Flächenansicht des Discus ergab bei sehr starker Vergrösserung das Bild: Fig. 24, welches die Wiederanordnung unregelmässig verstreuter Elemente zu einem Faden oder Doppelfaden andeuten dürfte. Wenn der Kern sein normales Aussehen wieder gewonnen hat, so wandert er alsbald auf den ihm in der Ruhelage zukommenden Ort inmitten der älteren Schale zurück.[1])

Bevor die Auxosporenbildung besprochen wird, mag eine zweite Melosiree angefügt werden:

Gallionella nummuloïdes (Dillw.) Bory.

De Toni, Sylloge II, 1331.

W. Smith, Brit. Diat. 55, Taf. 49 Fig. 329. Melosira nummuloïdes.

Van Heurck, Synopsis 198, Taf. 85 Fig. 1—2.

Diese Form ist eine der verbreitetsten Diatomeen des Kieler Hafens. Sie findet sich das ganze Jahr hindurch, wenn auch nicht gleich häufig, in Form von festsitzenden, goldbraunen Räschen, die mit ihren oft recht langen, freien Fäden im Wasser hin- und herflottiren.

Die Grösse der Schalen schwankte von 14—30 μ und zeigte somit sehr geringe Differenzen. Schon hier mag auf die im Laufe des ganzen Jahres ununterbrochen von Statten gehende Auxosporenbildung als wahrscheinliche Ursache dieser Stetigkeit hingewiesen sein. Auch ist G. nummuloïdes diejenige Art, die bei jeglicher Cultur schon durch

1) cf. Pfitzer l. c. 130.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0218-5

Wasserwechsel allein von neuem zur Auxosporenbildung angeregt werden konnte.

Die Zellwand bietet im wesentlichen gleiche Verhältnisse wie Melosira Borreri, doch ist die Wanddicke sehr viel geringer und die Zeichnung sehr viel feiner; ich habe sie nicht eingehender studirt. Die Schalen sind gerundet, sie berühren sich nur mit der äussersten Rundung. Es ist ein kleines, bisweilen jedoch sehr ansehnlich geschwollenes Gallertpolster zwischen je zwei Zellen vorhanden.

Jede Schale ist von einem dem Anfang der Rundung aufgesetzten kreisförmigen Flügelrand gekrönt. Bisweilen (und hier in Kiel sehr häufig) fehlt der Flügelrand; Smith und van Heurck machen eine Abart daraus.

Dagegen fehlt der Flügelrand nach meinen Beobachtungen stets auch an der normalen Form den beiden Erstlingsschalen nach der Auxosporenbildung (Fig. 28), so dass man daran erkennen kann, ob eine neue, vergrösserte Reihe vollständig erhalten ist oder nicht. Die Zeichnung Tuffen West's bei Smith l. c. (Fig. 329) ist hierin nicht correct (ebenso wiedergegeben Engler-Prantl l. c. 57).

Die Chromatophoren sind nicht einfach biscuitförmig, wie wir sie bei Melosira Borreri fanden, sondern mehrfach und allseitig gelappt bis gefranst. Ihre Zahl dürfte die von 10—15 in jeder Zelle nur selten überschreiten. Die Zellkerne sind auch hier flach zusammengedrückt, kreisförmig mit grossem Nucleolus. Die übrige Masse des Kernes scheint meist sehr durchsichtig und substanzarm. Seine Lage entspricht genau derjenigen von Melosira Borreri und M. varians, so dass ich die Angaben und Zeichnungen Dippel's[1]) nicht bestätigen kann. Auch wenn der Kern zwecks Theilung seinen Ruheplatz verlässt, liegt er einer Seite des Gürtelbandes an, genau so, wie Pfitzer[2]) für M. varians angegeben. Das centrale Plasmaband, welches sich bei M. Borreri durch den Zellraum hindurch, vom Kern ausgehend, ausspannte, fehlt hier; es ist bei dem viel kleineren Umfang und Durchmesser der Zelle eben entbehrlich.

Die Auxosporenbildung der Melosireen.

Melosira varians wurde von Pfitzer und Schmitz[3]) eingehend beobachtet. Die Auxosporen bilden hier Aufschwellungen des Fadens,

1) L. Dippel, Beitr. z. Kenntniss der in d. Soolwässern von Kreuznach lebenden Diatomeen etc. Kreuznach 1870, 28. 29., Taf. II Fig. 17.

2) l. c. 129.

3) cf. Pfitzer l. c. 131, 132.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0219-3

dessen Continuität sie nicht stören. Es heisst bei Pfitzer: „Vor Beginn jeder Anschwellung wird die innere Schale durch Längenwachsthum der Zelle bis an das Ende des Gürtelbandes der äusseren Schale geschoben. Ob die jüngere Schale selbst ein Gürtelband dabei entwickelt, welches nur dem der älteren eng anliegt, oder ob diese Entwickelung ganz unterbleibt, wage ich nicht zu entscheiden. Herr Friedrich Schmitz . . . spricht sich für die letztere Annahme aus.“ Das Plasma „scheidet, schon ehe die Zelle anzuschwellen beginnt, ringsum eine zarte, biegsame Membran aus, die namentlich da, wo sie der jüngeren Schale und dem Gürtelbandringe anliegt, sehr deutlich ist. . . .“ „Die von ihr umhüllte Zelle beginnt dann in die Dicke zu wachsen und sprengt dabei zunächst das Gürtelband ab. . . .“ „Nach Fr. Schmitz, dem ich in diesem Punkte beistimmen kann, reisst es dabei meist zuerst in einem kreisförmigen Sprunge an der Verbindungsstelle mit der Schale ab und wird dann durch einen Längsriss vollständig abgesprengt. Die wachsende Zelle rundet sich dann nach der jüngeren Schale hin mehr und mehr zur Kugelgestalt ab, während ihr entgegengesetzter Theil mit seiner dehnbaren Membran noch der älteren Schale anliegend bleibt. Der Zellkern liegt dabei stets zuerst in der jüngeren Schale, und später in dem kugelförmig gewölbten, an derselben Stelle befindlichen Ende der Auxospore. Es spricht dies, da nach dem S. 129 Mitgetheilten der Zellkern diese Lage nur nach der Theilung hat, sehr dafür, dass jede Auxosporen bildende Zelle eben erst durch eine Zelltheilung entstanden sei, und gegen die Lüders'sche Auffassung, wonach in den — eben entstandenen — Zellen wieder eine hypothetische Theilung eintreten soll.“

Soweit Pfitzer über Melosira varians. Vergleichen wir damit meine Beobachtungen.[1])

Bei Gallionella nummuloïdes zeigt uns Fig. 29 eine Zwillingsgruppe, Fig. 30 und 31 Drillingsgruppen, deren eine und zwar stets jüngste (natürlich nach der Entstehungsfolge der Schalen gerechnet) Zelle in Auxosporenbildung begriffen ist. Die Lage der Kerne war in allen Fällen die normale, nämlich in jeder Zelle im Mittelpunkt der älteren Schale.

Das übergreifende Gürtelband der äusseren (älteren) Zelle wird mit der Zelle selbst und der bisweilen darin steckenbleibenden eigenen jüngeren Schale durch plötzliche Dehnung fortgeschoben, das eigene

1) c. f. auch Lüders c. l. 61.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0220-5

Gürtelband vermuthlich gesprengt. Die Continuität des Fadens ist damit unterbrochen. Die einzelne abgestossene Zelle geht in den Culturen meist zu Grunde. Die hervorquellende Protoplasmakugel nimmt an Umfang mehr oder weniger rasch zu.

Der Kern beginnt aus der älteren Schale auszuwandern. Langsam rückt er an der Wand entlang in die kugelige Aussackung hinein, deren Wandung inzwischen durch Kieselsäure-Einlagerung fest geworden ist und nicht mehr beim Tode oder Plasmolyse der Zelle zusammenfällt. In ganz vereinzelten Fällen freilich nur, aber doch mit genügender Sicherheit, liess sich dabei eine eigenartige Formänderung des Kernes feststellen. Er war etwas in die Länge gezogen und das sonst stets genau centrale Kernkörperchen war ganz in das eine Ende gewandert (Fig. 29 und 31). Am entgegengesetzten Ende ist nur ein undeutlicher, dunkler tingirter Rest eines ganz an der Peripherie gelagerten Körpers bemerkbar, den ich als zweiten, im Schwinden begriffenen Nucleolus anspreche. Die Analogie mit Melosira Borreri wird diese Willkür sogleich rechtfertigen.

Nach dieser trotz eifrigsten Suchens nur noch in vereinzelten Fällen nachgewiesenen, in völliger Reduction befindlichen Kerntheilung — die an der Zelle selbst spurlos vorübergeht — setzt der wieder normal aussehende Kern seine Wanderung fort. Er langt im äusseren Pole der Kugel an (Fig. 32). Das Protoplasma zieht sich aus der älteren Schale der Mutterzelle ganz heraus und scheidet an der kugeligen Aussenseite die erste Schale ab, welche dem Perizonium so dicht anliegt, dass man sie bei dem geringen Durchmesser beider Gebilde kaum genau von einander unterscheiden kann. Die rings über den Aequator der Kugel verlaufende Grenzlinie ist aber ein deutliches Zeichen ihrer Existenz (Fig. 32).

Die jüngere Schale wird darauf in gleicher Weise dem Perizonium eingelagert; sie trennt erst den freien Raum der Mutterschale von der Auxospore ab. In der genauen Einpassung der Schalen in das Perizonium ist offenbar auch der Grund zu suchen, dass der Flügelrand der Species in den Erstlingsschalen nothwendig fehlen muss. Es ist mir wahrscheinlich, dass die Erstlingsschalen hier zeitlebens von dem Perizonium — das sich bei der Theilung entsprechend öffnen müsste — umhüllt bleiben, doch kann ich es nicht mit aller Sicherheit behaupten.

Aus dieser Darstellung ergibt sich mit vollster Gewissheit, dass die Vermuthung Pfitzer's, jede Auxosporen bildende Zelle sei gerade vorher erst durch eine Theilung entstanden, für Gallionella wenigstens

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0221-0

unhaltbar ist. Vielmehr geht in der That eine Wanderung des Zellkernes regelmässig vor sich, wie sie sonst nur bei Kern- und Zelltheilungen statt hat.

Diese Wanderung findet nach dem erwähnten Citate Pfitzer's, der den Kern stets in der jüngeren Schale fand, ganz ebenso bei Melosira varians statt, nur dass sie hier früher beginnt und schneller verläuft, so dass Pfitzer stets nur die vollendete Thatsache constatiren konnte.

Nach dem ganzen, so überaus regelmässigen Aufbau des Protoplasmaleibes dieser Pflanzen würde eine solche plötzliche Lagenänderung des Kernes schon die Vermuthung eines sich vorbereitenden Theilungsschrittes rechtfertigen. In der That liegt ja eine solche Theilung auch vor, obschon nur noch in stark reducirten Ueberresten nachweisbar.

Eine Folge der Lagenänderung des Kernes dürfte es sein, dass die zunächst gebildete Erstlingsschale auf der — freilich ja auch des Schutzes bedürftigeren — Aussenseite liegt.

Das Material für die Beurtheilung von Melosira Borreri ist viel dürftiger, da die Form in Cultur nur schwierig zu halten ist. Doch gelang es ein paar Auxosporen, die einzigen, die sich in den Culturen zeigten, gerade im entscheidenden Momente zu fixiren (Fig. 25 u. 27). Eine jede steckt in der älteren Schale einer Zelle; die jüngere Schale und der aus mindestens einer älteren Zelle bestehende Rest des Fadens ist abgesprengt. Fig. 25 ist eben im Beginn der Ausdehnung, Fig. 27 ausgewachsen.

Die ganze Oberfläche der Auxosporen ist mit Chromatophoren bedeckt, die demnach aus lebhafter Theilung der viel weniger zahlreichen Chromatophoren der Mutterzelle hervorgegangen sein müssen. Auch in dem jugendlichen Zustande (Fig. 25) hat der Zellkern — der natürlich in der Mitte der älteren Schale gelegen haben muss — seine Wanderung bereits fast vollendet; eine Aehnlichkeit mit M. varians. Er liegt der Wand unmittelbar an, nur noch etwa $^1/_8$ des ganzen Weges vom Pole der Auxospore — seinem Zielpunkte — entfernt.

Es gelang durch geringen einseitigen Druck auf das Deckglas, die Zellreihe so zu drehen, dass der Kern an der Oberseite in günstigster Lage für die Beobachtung lag (Fig. 26).

Da zeigte sich nun, dass zwei grosse Kernkörperchen im Kerne, der ein wenig in die Länge gezogen erschien, vorhanden waren.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0222-6

Mit den Fig. 25 und 26 vergleiche man, was Pfitzer l. c. 129 über das Bild der Kerntheilung vegetativer Zellen von Melosira varians sagt: „Das Kernkörperchen, welches unter dem Scheitel des Kerns liegt, verbreitert sich in Richtung der Zellaxe und schnürt sich dann unter den Augen des Beobachters ein, sich endlich in zwei nur noch durch einen dünnen Faden verbundene Theile trennend." „Die Hälften des Kernkörperchens rücken dann schnell aus einander und nun fliesst auch die Masse des Kerns gewissermaassen aus einander, so dass derselbe die Gestalt zweier, durch ein Thal getrennter Hügel annimmt"[1]) etc. Darnach ist nicht daran zu zweifeln, dass unsere Abbildungen eine Phase einer richtigen Kerntheilung an dem noch auf der Wanderung befindlichen Auxosporenkern wiedergeben. Und es wird auch die Berechtigung, den analogen, aber minder klaren Vorgang bei Gallionella nummuloïdes als in Rückbildung begriffene Kerntheilung zu deuten, kaum mehr bestritten werden können.

Was aus den zwei Nucleolen im Auxosporenkern wird, ob sie wieder mit einander verschmelzen, oder ob einer von ihnen ausgestossen wird, konnte ich nicht feststellen, doch enthält kurze Zeit darauf die in ihrer äusseren Ausdehnung vollendete Auxospore (Fig. 27) nur einen unter dem Kernscheitel liegenden Nucleolus im polständigen Kern.

Die Ausbildung der Erstlingsschalen in den Auxosporen weicht hier, wie schon Pfitzer[2]) angibt, besonders darin von Gallionella ab, dass sie nur lose im Perizonium darin liegen. Der Lage des Kerns entsprechend wird auch hier die äussere Erstlingsschale zuerst gebildet.[3])

---

1) Das letztere Bild bezieht sich natürlich nur auf die Profilansicht.

2) l. c. pg. 133, cf. W. Smith l. c. Fig. 330.

3) In einer Mittheilung an die Kgl. Sächs. G. d. W. zu Leipzig, 7. Dec. 1896, berichtet Pfeffer „Ueber den Einfluss des Zellkerns auf die Bildung der Zellhaut". Aus den Versuchen, welche die Ausscheidung einer Zellhaut nur an den mit dem Zellkern direct oder durch Verbindungsfäden zusammenhängenden Cytoplasmamassen erkennen liessen, folgert er u. a. pg. 510: „Wissen wir auch nicht, bis auf welche Entfernung gerade der zur Hautbildung führende Reiz wirkt, so reichen doch die mitgetheilten Thatsachen in Uebereinstimmung mit anderen Erfahrungen aus, um zu zeigen, dass es gerade in dieser Function nicht allzusehr auf die unmittelbare Nachbarschaft des Zellkerns ankommt." Die regelmässigen Kernwanderungen bei den Melosireen an die Orte, wo Zellhautbildung stattfindet, scheinen mir ein Beispiel zu sein, welches vor einer zu weit gehenden Verallgemeinerung dieses Satzes warnen könnte, obgleich die Berechtigung der Schlussfolgerung aus den mitgetheilten Versuchen nicht bestritten werden soll.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0223-2

Es spielen sich also, trotz geringer quantitativer Unterschiede in dem Grade der Reduction, bei der Auxosporenbildung der Melosireen dieselben eigenartigen Vorgänge ab, die ich in einer früheren Mittheilung[1]) über diesen Gegenstand zuerst für die Auxosporen von Synedra affinis nachweisen konnte. Es scheint mir das eine Thatsache von einiger Bedeutung für die Anschauung der Auxosporenbildung überhaupt zu sein. Auf die damals angeführte Deutung als einfachsten Fall einer Copulation möchte ich weiter kein Gewicht legen.

Wie weit die Auxosporenbildung weiterer Formen der Centricae[2]) dem Verhalten von Melosira folgt, ist nach den wenigen überhaupt vorliegenden Beobachtungen über den Vorgang noch nicht zu beurtheilen. Nur für Sceletonema costatum kann ich mit ziemlicher Sicherheit eine bei der Auxosporenbildung stattfindende, wenn auch vielleicht reducirte Kerntheilung annehmen. Die Art bildete Mitte Sept. 96 die Hauptmasse des Plankton im Kieler Hafen. Leider war die Zeit der Auxosporenbildung — der Zellgrösse nach zu urtheilen — kurz vorher gewesen.

Schütt[3]) hat den Vorgang früher beobachtet: „Sceletonema costatum besteht aus sehr kleinen, büchsenförmigen Zellen von cylindrischem Querschnitt, die durch einen Kranz von feinen Stäbchen zu geraden Ketten vereinigt sind. Die Zellen führen je 1 oder 2 plattenförmige Chromatophoren". Dann weiter mit Bezug auf eine Abbildung der Auxosporenbildung: „Die beiden Gürtelbänder der Zelle haben sich auseinander geschoben und aus dem Spalt ist das Plasma als Blase ausgetreten, doch ungleichmässig, so dass die beiden Hälften der Zellen knieartig gegeneinander geknickt erscheinen. Die wichtigen Zellorgane, Kern und Chromatophoren, sind in das Bläschen hineingewandert, das sich mit einem feinen Häutchen, der Kieselscheide oder dem Perizonium, umgeben hat und an der dem offenen Ende der Mutterzelle gegenüber die erste neue Schale der Erstlingszelle, von dreifach grösserem Durchmesser als die der Mutterzelle, ausgeschieden." (sic!)

1) G. Karsten, Untersuchungen über Diatomeen II, pag. 36. Der wesentliche Unterschied, dass aus der Synedra-Mutterzelle je zwei Auxosporen hervorgehen, darf freilich nicht übersehen werden.

2) cf. die von Schütt gegebene Eintheilung der Diatomeen im Engler-Prantl l. c.

3) F. Schütt, Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. Ber. D. B. G. 1893 pag. 568.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0224-8

Zu der Angabe, die Zellen führen je 1 oder 2 Chromatophoren, ist zu erwähnen, dass der Wortlaut zwar dem Sachverhalt entspricht, aber keinen richtigen Einblick in die thatsächlichen Verhältnisse gewährt.

Vielmehr führt jede Zelle von Sceletonema zunächst nur ein plattenförmiges Chromatophor, das den sehr kleinen mit scharf hervorstechendem Nucleolus versehenen Zellkern zu verdecken pflegt. Zur Zeit ihrer Hauptvegetation sind die gesammten Zellen in fortwährender Vermehrung durch Theilung begriffen. Der erste Theilungsschritt besteht darin, dass das Chromatophor in zwei Theile zerlegt wird, welche auf die beiden Schalenseiten der Zelle rücken. Unter fortwährendem Auseinanderweichen der Schalen und Vergrösserung des Zellraumes rückt die Theilung weiter vor, die mit Kerntheilung und Scheidewandbildung ihren Abschluss findet. Jede Tochterzelle hat also wieder ein Chromatophor. So ergibt sich denn freilich für eine lediglich den Thatbestand registrirende Angabe: 1—2 Chromatophoren.

Die zugehörige Abbildung zeigt nun in der Auxospore den Kern in sehr undeutlichen Umrissen und zwei grosse Chromatophoren. Es ist also nach meiner Auffassung die Sceletonema-Auxospore im Theilungszustand befindlich. Eine genauere Untersuchung würde wahrscheinlich nähere Details auch über eine stattfindende Kernveränderung herausfinden können, und bis dahin mag eine weitere Beurtheilung des Falles verspart bleiben.

Das wesentliche Resultat dieser Mittheilung wäre demnach, dass die Auxosporenbildung von Melosira, wie diejenige aller in den früheren Mittheilungen behandelten Formen, sich auf eine modificirte Zelltheilung[1]) zurückführen lässt.

Damit ist die bisher so merkwürdig verwirrte und unklare Lehre von der Auxosporenbildung der Diatomeen auf einen einheitlichen Boden gestellt, der für alle die zahllosen oder doch mindestens sehr zahlreichen Modificationen, deren geringster Theil vermuthlich erst zu unserer Kenntniss gelangt ist, genügenden Raum bietet. Musste es doch sehr auffallen, dass die Fortpflanzungserscheinungen dieser so überaus einheitlichen Gruppe des Pflanzenreiches nach den bisherigen Darstellungen keinerlei gemeinsame Züge erkennen lassen wollten.

---

1) Denn dass der nachgewiesenen Kerntheilung eine Zelltheilung zu Grunde liegt, ist ja selbstverständlich.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0225-3

Die bisher bekannten Formen des Vorganges sind trotzdem zu verschieden, als dass man sie direct aus einander ableiten könnte. Man muss vorläufig zwei grosse, verschiedene Stämme unterscheiden:

1. Typus der Melosireen oder vermuthlich der meisten „Centricae" (Schütt):

   Auxosporenbildung mit Hilfe einmaliger meist (ob immer?) sehr reducirter Zellteilung.

2. Typus der Naviculeen, Cymbelleen, Achnantheen, Fragilarieen (Synedra) oder der meisten „Pennatae" (Schütt):

   Auxosporenbildung mit Hilfe zweimaliger Zelltheilung, deren zweite oft reducirt ist.

Alle weiteren Begleiterscheinungen der Auxosporenbildung sind secundär erworbene Eigenschaften, die ja besonders innerhalb der zweiten Gruppe in grosser Mannigfaltigkeit auftreten, indem sie entweder ohne Sexualität den Vorgang klar erkennen lassen wie Synedra[1]), oder eine ausgesprochene Sexualität besitzen [die wiederum in verschiedener Form sich äussern kann: a) Brebissonia Boeckii, Rhopalodia gibba, Naviculeen etc., b) Cocconeis, Surirella etc., c) Achnanthes subsessilis], oder endlich eine wieder in Rückbildung begriffene Sexualität zeigen, wofür Libellus constrictus[2]) in Ermangelung anderer sicher erwiesener Beispiele angegeben sein mag.

Aus dem Schema ergibt sich, dass durchaus nicht die Möglichkeit von der Hand zu weisen ist, auch einmal Diatomeae centricae

---

1) Wie schon kurz erwähnt, gebe ich den früher cf. l. c. II. pag. 50 eingenommenen Standpunkt: in der Kernverschmelzung bei Synedra affinis die Andeutung eines Sexualactes zu erblicken, auf. Zwar hatte ich mir nie verhehlt, dass die Position auf die Dauer nicht zu halten sein würde, doch schien die Vertretung des Standpunktes mit Rücksicht auf die Deutung der Kleinkerne nothwendig. Seither bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass es lediglich der in Einzelfällen etwas verschieden wirkende Organisationsmechanismus der Zellen sein kann, der die reduzirten Theilungen bald in Form von Kleinkernen, bald als langgezerrte Kerne mit zweitem Nucleolus (mit oder ohne Abtrennung zu einem zweiten Kern) in Erscheinung treten lässt, und dass es für die Deutung ebenfalls unerheblich sein muss, ob der Kleinkern im Zellplasma verschwindet, oder ob bereits innerhalb des Kernes selbst der Ausgleich zu Stande kommt. Mit anderen Worten, weil ich sehe, dass gar kein anderer Weg als die Rückführung der Kleinkerne auf die Verhältnisse von Synedra möglich ist und es somit einer so gewagten Annahme nicht erst bedarf, räume ich die Position. Ich befinde mich also auf dem Wege, der morphologischen Deutung, die Klebahn (Rhopalodia gibba. Pringsh. Jahrb. f. w. Bot. 29. 642) zunächst anführt, und die ich bereits in dem Referat über diese Arbeit (Bot. Ztg. 1897 Nr. 2) zu stützen gesucht habe.

2) cf. G. Karsten, Unters. über Diatomeen I. 294.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0226-9

kennen zu lernen, welche zu ihrer typischen Art der Auxosporenbildung den secundären Charakter der Sexualität als begleitende Erscheinung erworben hätten. Ja, unter der Voraussetzung, dass die Zelltheilung nicht reducirt sei, könnte die äussere Form völlig jener des Naviculeentypus etwa entsprechen.

Natürlich ist es ebensowenig ausgeschlossen, dass noch weitere Formen bekannt werden, die weder dem ersten, noch dem zweiten Typus angehören.

Wenn man diese letzt angedeutete Möglichkeit einstweilen bei Seite lässt, so muss man für die bisher bekannten Formen folgern, dass die Diatomeen ursprünglich nur die Vermehrung und Fortpflanzungsform der Theilung besassen. Die Auxosporenbildung ist eine aus der rein vegetativen Theilung (auf zweierlei Wegen nach bisheriger Erfahrung) abgeleitete Form der Fortpflanzung und Verjüngung.

Ist der erstere dieser beiden Sätzte richtig, so würde sich daraus ergeben

1. dass die Vorfahren der Diatomeen zu der Zeit, wo sie nur auf die Vermehrung durch Theilung angewiesen waren, keinenfalls Kieselschalen besessen haben können, oder doch keine solchen, die mit den jetzigen in Bezug auf das Einschachtelungsprinzip übereinstimmten, denn nach den von Pfitzer entwickelten bekannten Folgerungen hätten sich derartige Wesen nicht dauernd erhalten können;

2. die Auxosporenbildung oder ein entsprechender Ersatz ist also die nothwendige Consequenz der bei den Diatomeen allgemein angetroffenen Schachtelbildung in Verbindung mit der erfahrungsmässig vorliegenden Unfähigkeit dieser Schachtelwände (Schalen) zu wachsen, sich auszudehnen. Diese Fortpflanzungsform ist also so alt wie der Erwerb der Kieselpanzer selbst (mindestens in ihrer jetzigen Form).

So sind wir hier in der überaus seltenen Lage, angeben zu können, dass die Auxosporenbildung der Diatomeen mindestens seit der Kreideformation[1]) existirt haben muss. Und es wäre damit der überraschende Einblick gewährt, durch welche unermesslichen Zeiträume hindurch die Organismen Spuren einer früher einmal anders laufenden Entwickelung in ihrem plasmatischen Bau festzuhalten vermögen.

Kiel, 17. Januar 1897.

---

1) H. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaeophytologie, Leipzig 1887, pag. 36.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0227-5

Figuren-Erklärung.

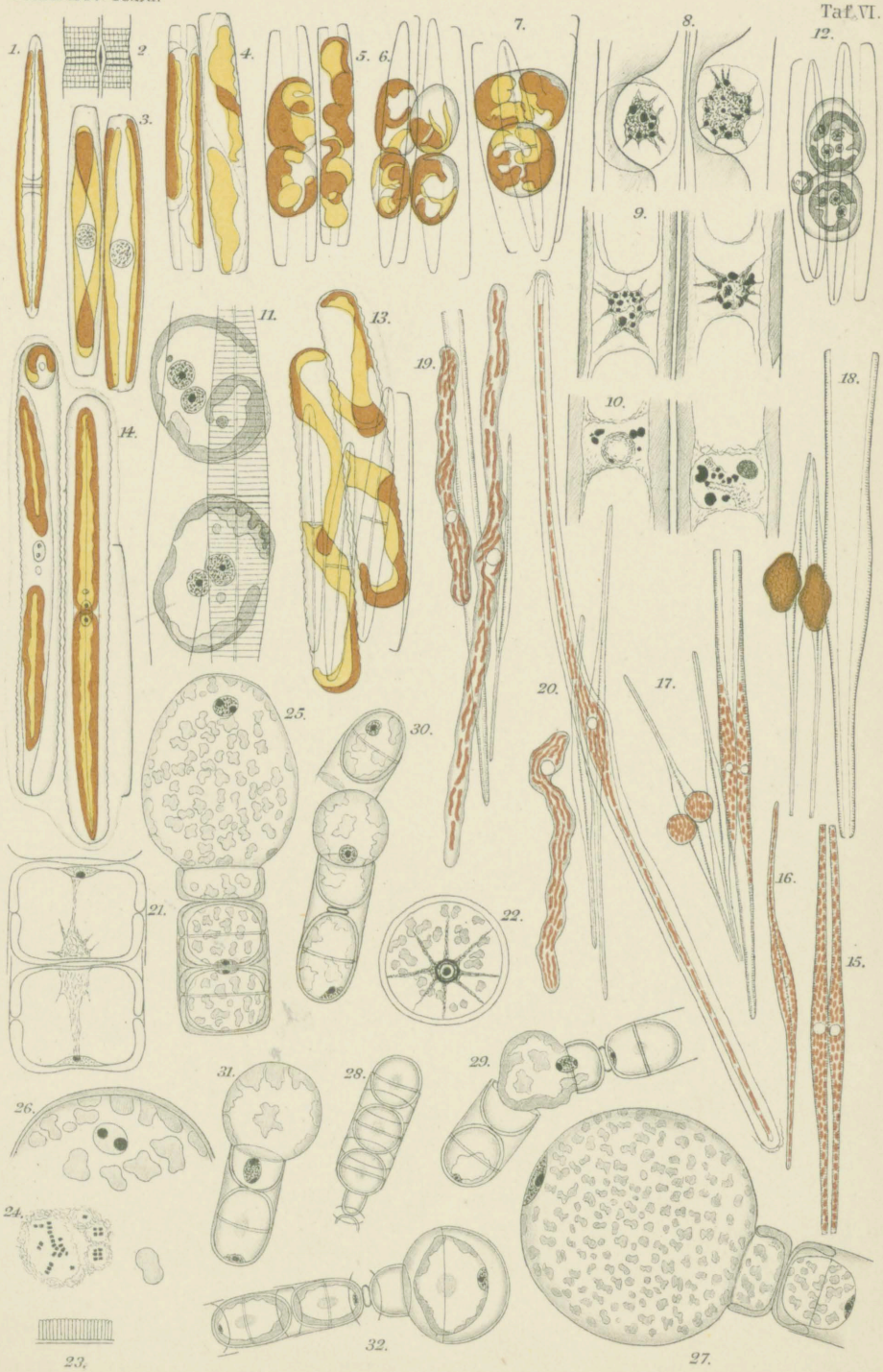
Tafel VI.

Fig. 1—14. Dickieia crucigera.
Fig. 2. Mittelstück der Schale.
Fig. 8—10. Die langsame Veränderung der Kerne bis zum Eintritt der ersten Theilung.
Fig. 15—20. Nitzschia longissima.
Fig. 21—27. Melosira Borreri.
Fig. 21. Optischer Medianschnitt durch eine Zwillingsgruppe.
Fig. 22 u. 24. Flächenansicht des Discus mit anliegendem Kern und Plasma.
Fig. 23. Optischer Schnitt durch die äussere Schalenwandung.
Fig. 26. Spitze von Fig. 25 stärker vergrössert.
Fig. 25. Junge, Fig. 27 ausgewachsene Auxospore, jedoch ohne Schalenbildung.
Fig. 28—32. Gallionella nummuloïdes.
Fig. 28. Verjüngte Reihe von 3 Zellen.
Fig. 29 u. 30. Absprengen von Gürtelband, Schwesterzelle und jüngerer Schale durch die sich dehnende junge Auxospore.
Fig. 31. Junge Auxospore. Kern im Beginn der Wanderung.
Fig. 32. Alte Auxospore. Kern am Pole der Auxospore angelangt. Erstlingsschale gebildet.

Vergrösserungen: Fig. 2. 8—10. 1500:1.
Fig. 11. 26. 29—32. 1000:1.
Fig. 12. 21. 22. 25. 27. 28. 500:1.
Fig. 23. 24. 2250:1.
Fig. 1. 3—7. 13. 14. 535:1.
Fig. 15—20. 325:1.

Die Figuren in angegebener Grösse gezeichnet, sind dann sämmtlich auf $^1/_2$ reducirt. Die farbig wiedergegebenen Zeichnungen sind nach lebendem Material ausgeführt. Die Wiedergabe der Schalenzeichnung beansprucht nur in den Fällen der Einzelbehandlung volle Genauigkeit und ist besonders bei den nach lebendem Material aufgenommenen Zeichnungen schematisirt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0228-1



G. Karsten del.

W.A. Meyn, Lith. Inst. Berlin S.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0366-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 83

Autor(en)/Author(s): Karsten George

Artikel/Article: Untersuchungen über Diatomeen. 203-222