Untersuchungen über Diatomeen.

Von

G. Karsten.

I.

(Hierzu Tafel VIII.)

Ungeachtet der zahlreichen Veröffentlichungen, welche jährlich unsere Kenntniss der Diatomeen vermehren, ist über den wichtigsten Vorgang ihres Lebens, über die Auxosporenbildung, wenig Neues bekannt geworden. Man ist hier immer noch auf die Angaben von Carter, Smith, Lüders angewiesen, die zwar in einigen Punkten von Pfitzer und Schmitz ergänzt und berichtigt worden sind; doch liegen auch ihre Angaben soweit zurück, dass eine Einsicht in das Verhalten der Zellkerne bei den verschiedenen Formen der Auxosporenbildung nicht daraus gewonnen werden kann. [1])

Eine Erklärung für diese augenscheinliche Vernachlässigung findet sich einmal darin, dass die grosse Mehrzahl der Diatomeenkenner und Freunde sich lediglich für die todte Hülle zu begeistern vermag, ferner aber auch darin, dass man selbst bei eifrigem Suchen nach Auxosporenzuständen nicht immer viel Erfolg aufzuweisen hat. Es wird daher geboten sein, die Methode anzugeben, die mir zu günstigen Resultaten verholfen hat.

Nach den Angaben der J. Lüders, [2]) die mit bewundernswerthem Fleiss und Geschick schon vor etwa 40 Jahren dem Studium der Diatomeen oblag und für die damalige Zeit sehr beachtenswerthe Erfolge erzielte, bemühte ich mich zunächst, auf Objectträgern, die mit feinen Fäden von Canadabalsam überzogen waren, die Ansiedelung und Cultur zu erreichen. Auch bei grosser Sorgfalt und häufigem Wasserwechsel ist eine über vier Wochen fortgesetzte Cultur der frisch eingebrachten Meeres-Diatomeen für Copulationsbeobach-

1) Da die in Betracht kommenden Veröffentlichungen später eingehender berücksichtigt werden sollen, so sei hier nur auf die Zusammenstellung der wichtigsten Untersuchungen hingewiesen bei Schmitz, Bot. Ztg. 1872 Nr. 14, und in dem Aufsatz von Schütt, „Bau und Leben der Diatomeen", Biolog. Centralbl. VI Nr. 9 1886.

2) Beobachtungen über die Organisation, Theilung und Copulation der Diatomeen. Bot. Ztg. 1862 pag. 41 ff., cf. Anm. p. 52.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0296-2

tungen als vergebliche Mühe zu bezeichnen.[1]) In jedem Falle wird das Material nach etwa 14 Tagen der dunkleren Färbung der Chromatophoren[2]) und Oelansammlung halber minder günstig.

Häufige Erneuerung des Materials und des Wassers ist also erste Bedingung des Gelingens. Aus verschiedenen Gründen verwende ich neuerdings lieber die glatten Objectträger ohne Balsamstreifen für die Cultur. Natürlich ist auf peinliche Sauberkeit und völlige Benetzung der Oberfläche zu achten. Derartige Objectträger schräg an der Wand geräumiger Glashafen aufgestellt, in welche frisch eingesammeltes, von unerwünschten Gästen möglichst befreites, nicht zu reichliches Material mit hinreichender Wassermenge gebracht ist, beziehen sich alsbald mit den verschiedensten Diatomen-Individuen, die, ihrer Eigenart entsprechend, bald auf der glatten Fläche entlang kriechen, bald an Gallertstielen sich befestigen oder ohne besondere Organe sich festheften.

Schon nach 24 Stunden hat man bei günstigem Material eine hinreichende Individuenzahl der gerade überwiegenden Arten auf den Objectträgern vereinigt. Durch Auflegen auf ein allseitig überstehendes, grösseres Format wird eine bessere Sauberkeit der Arbeit ermöglicht. Man braucht dann nur ein paar Tropfen Wasser auf den Objectträger zu geben, auf eine genau wagerechte Stellung des Objecttisches am Instrument zu achten und kann bei einiger Vorsicht jeden Winkel des Objectträgers mit Trockensystemen bis zu etwa 500facher Vergrösserung durchsuchen, ohne das Gedeihen der darauf enthaltenen Individuen im geringsten zu beeinträchtigen. Das schonendste Auflegen eines Deckglases dagegen würde ein baldiges Absterben der bedeckten Diatomeenkolonien sehr wahrscheinlich machen.

Hat man so einerseits die Möglichkeit, am lebenden Objecte alles direct Wahrnehmbare zu beobachten, und das gleiche Individuum Tage lang zu controlliren, so gewährt andererseits das von Pfitzer bekannt gegebene Verfahren[3]) der Fixirung und Färbung mit Pikrin-Nigrosin die nothwendige Ergänznng: am gefärbten Objecte das Verhalten der Zellkerne zu untersuchen, ohne um das Verlorengehen der winzig kleinen Pflänzchen besorgt sein zu müssen, wenn man nämlich die ganzen Objectträger dem Färben und Auswaschen unterwirft.

---

1) Nur vereinzelte Formen, z. B. Melosira nummuloides, machen eine Ausnahme.

2) cf. Lüders, l. c. p. 42.

3) cf. E. Pfitzer, Ueber ein Härtung und Färbung vereinigendes Verfahren für die Untersuchung des plasmatischen Zellleibs. Ber. d. D. Bot. Ges. I p. 44, 1883.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0297-8

Derartig angestellte Untersuchungen über die Auxosporenbildung sollen in den folgenden Mittheilungen kurz wiedergegeben werden. Ich beschränke mich zunächst auf den Bericht der thatsächlichen Beobachtungen, um nach Erlangung eines Ueberblickes über die verschiedenen Formen des Vorganges die sich ergebenden Folgerungen für die vorliegende Pflanzengruppe, wie für unsere Anschauungen über Zellenlehre, Sexualität etc. zu ziehen.

Navicula peregrina Ktzg. und N. scopulorum Bréb.

Die Figuren 1 und 9 führen die Form der frei herumkriechenden Individuen von N. peregrina Ktzg. vor. Die Grössenmaasse der Form schwankten von 46 μ : 8 μ bis 65 μ : 12 μ und die Auxosporen erreichten 96 μ : 14 μ. Im Uebrigen ist zu vergleichen De Toni Sylloge Algarum II p. 38 und die Figuren 57—60 in Schmidt's Atlas der Diatomeenkunde Tafel 47.

Die beiden Chromatophoren liegen den Gürtelbändern an, sie führen kein Pyrenoid. Der Zellkern, meist mit einem Nucleolus versehen, liegt in der die Chromatophoren verbindenden queren Plasmaansammlung. Beiderseits sind im gefärbten Zustande zwei kleine, intensiv gefärbte Körperchen, die vielleicht den Centrosomen entsprechen, sichtbar (Fig 9).

Nach wenigen Tagen nehmen die Individuen in den Objectträgerculturen ein anderes Aussehen an. (Die Beobachtungen sind im April und Mai gemacht.)

Eine Zusammenlagerung zu zweien, bisweilen auch zu dreien, wird häufig. Die Individuen kehren sich dabei ohne jede Ausnahme die Gürtelbandseiten zu. Eine sehr geringfügige Aussonderung einer schleimigen Masse füllt die zwischen den Einzelindividuen bleibenden Ecken bis auf einen seichten Bogen aus (Fig. 3 und 10—12). Gleichzeitig verändern die Endochromplatten ihre Lage. Sie rücken mehr und mehr auf die Schalenseiten hinüber.

Hierbei erkennt man, dass sie in der Mitte eine seichte Ausrandung beiderseits besitzen. Während nun die gleich zu erwähnenden Veränderungen mit dem Zellkerne vor sich gehen, neigen sich die Chromatophoren mehr und mehr nach der äusseren (mit Bezug auf die zwei vereinigten Individuen) Gürtelbandseite zusammen, derart dass sie auf die obere und untere Schalenseite halb übergreifen. In dieser Stellung findet früher oder später eine Vereinigung der zwei Chromatoplasten statt, vermuthlich in ihrer ganzen Längsausdehnung (Fig. 3, 10—12.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0298-4

Der Zellkern hat inzwischen den Nucleolus verloren und sein homogenes Aussehen eingebüsst. Die vermeintlichen Centrosomen sind verschwunden. Die Kernmembran ist aufgelöst und sehr dünne, Chromosomen ähnliche, wirr durcheinander verzweigte Fäden wuchern nach der einen oder andern Seite über seine frühere Umgrenzung hinaus. In einem gewissen Umkreise sammelt sich eine körnige, vom Nigrosin stark tingirte Masse allseitig an.

Alles dies sind Anzeichen einer vonstattengehenden Kerntheilung. Diese ist dann plötzlich vollzogen, ohne dass ich Näheres darüber hätte wahrnehmen können (Fig. 13). Die beiden Tochterkerne sind völlig gleichwerthig. Sie rücken nach beiden Enden etwas auseinander.

In dem aus der Vereinigung der beiden früheren Endochromplatten entstandenen Chromatophor macht sich jetzt eine Quertheilung bemerkbar, die auf Ober- und Unterseite nicht gerade in einer Ebene zu liegen braucht (Fig 13.)

So ist die Naviculazelle durch eine Quertheilung in zwei Tochterzellen zerlegt, die bald durch Abrundung ihres je ein Chromatophor[1]) und einen Kern umschliessenden Plasmas sich deutlicher von einander abheben.

Bevor noch die Kerne ihr früheres, dem Ruhestadium entsprechendes Aussehen wieder gewonnen haben, treten sie in eine neue Theilung ein. Chromosomen habe ich bei dieser zweiten Theilung nicht erkennen können. Doch sieht man leicht, dass die beiden neuen Kerne der Masse nach nicht gleichwertig sind. Der eine ist stets viel schmächtiger und hat, wo eine körnige Structur wahrnehmbar erscheint, deren viel weniger aufzuweisen (Fig. 14–16). Sie mögen nach dem Vorgange von Klebahn bei Closterium als Grosskern und Kleinkern bezeichnet sein. Aus den Figuren ergibt sich, dass weder die ersten Theilungen der beiden Naviculazellen, noch die weiteren Theilungen in den Tochterzellen gleichzeitig stattzufinden pflegen. Trotzdem muss eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Mutterindividuen angenommen werden, da niemals an freien Zellen, sondern stets erst nach der Zusammenlagerung die Einleitung zu den Kern- und Zelltheilungen erfolgt.

Sind die Kerntheilungen in den vier nebeneinanderliegenden Zellen beendigt, so gewahrt man das eigenthümliche Bild, dass von

1) Dass in jeder Tochterzelle nur ein Chromatophor vorhanden ist, steht fest. Ob nicht bisweilen die Vereinigung der zwei primären Chromatophoren erst nach der Quertheilung an den sich gegenüberliegenden Hälften geschieht — worauf die Fig. 13 hinweisen könnte, mag dahingestellt sein.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0299-2

jeder dieser Zellen zwischen den von einander klaffenden Schalen hervor zur gegenüberliegenden des anderen Navicula-Exemplares eine blasige Aufstülpung vom Zellplasma vorgetrieben wird; Chromatophor und Kerngruppe behalten ihre frühere Lage einstweilen bei (Fig. 4, 5, 17).

Behält man eine derartige Gruppe jetzt im Auge, so sieht man nach $^1/_4$ Stunde etwa die Grenzen der beiden sich berührenden blasigen Plasmaauftreibungen in einander übergehen. Die beiden Zellen sind damit in ihrem Umkreise bereits miteinander verschmolzen (Fig. 18). Kurze Zeit darauf werden dann wohl von Kerngruppe zu Kerngruppe (die übrigens ohne Tinction meist nichts Genaueres erkennen lassen) ein paar glänzende, stark lichtbrechende Fäden als Verbindungsbrücke sichtbar. Und bald lässt sich verfolgen, wie Kerne und Chromatophor von einer der gerade in Verbindung getretenen Zellen zur anderen hinübergleiten.

Die beiden primären Navicula-Zellen sind offenbar völlig gleichwerthig, denn bald bleiben die Copulationsprodukte frei in der Mitte liegen, bald fungirt die eine in ihrem oberen Theil als aufnehmende, unten als abgebende Zelle; kurz eine sexuelle Differenz scheint hier nicht im mindesten angedeutet zu sein.

Zugleich tritt eine Formänderung der Zygote, die bisher noch ihre beiden Componenten deutlich erkennen liess, auf; sie contrahirt sich stark bis zur Kugelgestalt. Die zwei Chromatoplasten lagern unregelmässig über und durcheinander, zwei grössere, in der Regel mit deutlichem Nucleolus versehene „Grosskerne", und zwei kleinere, sehr homogen aussehende, grossen Nucleolen nicht unähnliche „Kleinkerne" sind, von mehr oder minder grosser Plasmaansammlung umgeben, deutlich in jeder der beiden Zygoten sichtbar (Fig. 6, 7, 19—22). In der Reihe der genannten Figuren kann man ein stetiges Abnehmen und Hinschwinden der Kleinkerne wahrnehmen, sie lösen sich nach und nach auf. In Fig. 20 fehlt bereits ein Kleinkern, in Fig. 21 in einer Zygote ein, in der anderen beide Kleinkerne. Die beiden Grosskerne bleiben aber deutlich und scharf von einander getrennt sichtbar. Die beiden Chromatophoren jeder Zygote vereinigen sich früher oder später miteinander. Die näheren Umstände konnten bisher nicht aufgeklärt werden; man erkennt aber verschiedentlich (Fig. 23 oben), dass nur ein Chromatophor an Stelle der zwei eingetretenen vorhanden ist.

Inzwischen hat die Streckung der Zygoten begonnen. Sie erfolgt stets parallel der Längsausdehnung der Mutterzellen.

Auflösung der Kleinkerne, Chromatophorenvereinigung und Streckung der Zelle gehen offenbar unabhängig neben einander her, da kleinere

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0300-8

Auxosporen in ersteren beiden Vorgängen oft den bereits stärker gestreckten Zygoten vorauseilen (Fig. 6—8, 19—23).[1])

Die Streckung der Zygoten erreicht recht ansehnliche Dimensionen wie aus den eingangs angeführten Zahlen hervorgeht. Die Membran der Auxospore ist, soweit ich sehe, völlig glatt, oben und unten leicht gerundet oder auch etwas eckig. Durch die das Plasma contrahirenden Mittel wird sie niemals, auch an den Enden nicht, gefaltet oder geknickt. Sie besitzt offenbar eine, wohl durch Kieselsäureeinlagerung bedingte, erhebliche Festigkeit.

Waren in Fig. 23 trotz der nicht unbedeutenden Längsstreckung der Auxosporen noch Kleinkerne vorhanden und in der oberen Zygote nur ein Chromatophor sichtbar, so zeigen die Figuren 24 und 25 nach dem Verschwinden der Kleinkerne eine Näherung der beiden Grosskerne, in Fig. 25 bis zur Berührung und Abplattung aneinander, ja in der einen Auxospore ist keine scharfe Grenze innerhalb der Kernmasse mehr zu erkennen.

Die Chromatophoren haben in Fig. 24 eine kreuzweise Lagerung, die einen Uebergang zu der normalen Stellung andeuten dürfte und sich häufiger fand.

Fig. 26 endlich schliesst an das normale Navicula-Individuum, von dem wir ausgingen, wieder an. Die eine Auxospore zeigt im Innern eine fertig ausgebildete Navicula mit von der Sporenwand allseitig zurückgezogenem Plasmakörper, der sich mit Schalen umhüllt hat. Die obere Schale lässt in einem feinen Längsstreifen die Raphe erkennen. Die Chromatophoren liegen den beiden Gürtelbändern an, der Kern in der Zellmitte von farbloser Plasmahülle umgeben. Er ist noch ungewöhnlich gross und locker gebaut, mit einem Nucleolus versehen.

Die zweite Zygote ist ein wenig zurückgeblieben. Sie hat sich von einer Längswand zurückgezogen und auf der freien Seite eine etwas unregelmässige Schale gebildet. Die Chromatophoren liegen noch der Aussenwand an und übereinander, der Kern zeigt zwei Nucleolen, ein Zeichen, dass die Verschmelzung noch nicht ganz durchgeführt ist.

Dem eben beschriebenen Verhalten von Navicula peregrina entspricht fast genau dasjenige der Navicula scopulorum Bréb. = N. Johnsonii Sm. cf. De Toni Sylloge Algarum II p. 135. Smith,

1) Die bei Seite liegenden Schalenumrisse sind nur dann wiedergegeben, wenn und soweit es sich ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit des Bildes bewerkstelligen liess.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0301-4

Synopsis of the British Diatomaceae Taf. XIX Fig. 179 Van Heurck p. 99. Suppl. Atlas Fig. 28. Die Grösse fand ich schwankend von 108 μ bis 159 μ.

Auch hier erfolgt die Neben- oder Aufeinanderlagerung der beiden Copulanten stets so, dass sie sich die Gürtelbänder zukehren. Die normale Form und die Lagerung der zwei Endochromplatten zeigt Fig. 27. Eine geringfügige Menge von Schleim tritt zwischen den Schalenendigungen am deutlichsten hervor. Die Einwirkung der beiden Individuen wird zunächst an der Veränderung der Chromatophoren kenntlich (Fig. 28). Diese ziehen sich mehr nach der Zellmitte zusammen und greifen auf die Schalenseiten über.

Von den Chromatophoren der Navicula peregrina sind sie durch den Besitz je eines grossen, ovalen Pyrenoides unterschieden (Fig. 34). Die Chromatophoren nähern sich und gehen in eine zusammenhängende Masse über; die beiden Pyrenoide liegen einander in der Mitte nahe und verschmelzen zu einem einzigen Pyrenoidkörper, der in Fig. 35 noch seine Entstehung aus zweien durch die Form andeutet.

Unterdessen schreitet der Kern zur Theilung. Er ist in der Gabelung der vereinigten Chromatophoren Fig. 35 als grosser ovaler Körper sichtbar, der auch bereits in Lockerung begriffen ist und sehr zarte Chromosomen (minder deutlich als der Kern von N. peregrina) erkennen lässt. In Fig. 34 ist der Kern schon vor der Vereinigung der Chromatophoren getheilt worden und zeigt zwei an Grösse gleiche Tochterkerne in einer dichten Ansammlung von Plasma.

Die weiteren Schritte entsprechen dann wieder völlig denen bei N. peregrina. Fig. 36 zeigt eine Navicula,[1]) deren Inhalt in zwei Tochterzellen mit je einem Chromatophor und Pyrenoid zerfallen ist. Dass auch hier die vereinigte Chromatophorenmasse durch Quertheilung zerfiel, vermag ich nur aus der Analogie mit N. peregrina zu schliessen.

In jeder Tochterzelle sind ferner ein Grosskern und ein Kleinkern sichtbar.

Dem gleichen Stadium entsprechen Fig. 29 und 30, die die Beobachtung des Zusammentretens der vier Tochterzellen zu zwei Auxosporen wiedergeben. In der einen Navicula ist eine dritte kleine Tochterzelle entstanden, die sehr inhaltsarm bleibt und unverändert zu Grunde gehen dürfte.

Das Aufschwellen der einzelnen Tochterzellen gegen einander bis zur Berührung und das Ineinanderfliessen an der Berührungsstelle

1) Das zweite zugehörige Exemplar ist des Raummangels halber fortgelassen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0302-0

erfolgt hier also ganz so wie bei N. peregrina. So entspricht Fig. 30 genau dem Stadium Fig. 18. An den Figuren 31—33 lässt sich dann die Contraction der jungen Auxospore zu einem ovalen Körper und das Zusammentreten der beiden zunächst noch deutlich getrennten Chromatophoren zu einem einzigen verfolgen. Endlich zeigt Fig. 37 das Vorhandensein von zwei sehr homogenen Kleinkernen neben zwei Grosskernen in einer noch jungen Auxospore. In den sehr wirr liegenden Endochromplatten sind zwei Pyrenoide sichtbar.

Das Verschwinden der Kleinkerne erfolgt hier nach den vorliegenden Beispielen schneller als bei der vorher betrachteten Art. Von weiteren Stadien konnte ich an meinem Materiale nur noch das Zusammenlagern der beiden je mit deutlichem Nucleolus versehenen Grosskerne zwischen zwei pyrenoidhaltigen Chromatophoren erkennen. Fertige Auxosporen kamen mir nicht zu Gesicht. — (Mitte Mai.)

Mit diesen Beobachtungen über das Verhalten der Zellkerne bei der Copulation der Tochterzellen zu zwei Zygoten und Heranwachsen zu Auxosporen stimmen die Mittheilungen von Klebahn[1]) gut überein. Er beobachtete die Auxosporenbildung von Epithemia, die nach dem gleichen Schema erfolgt. „Der Zweitheilung der Mutterzelle geht eine Viertheilung der Zellkerne voran, jede Tochterzelle erhält also zwei Zellkerne, von denen der eine gross bleibt und das gewöhnliche Aussehen eines Zellkernes annimmt, während der andere klein wird und, einem Nucleolus im Aussehen vergleichbar, sich mit Haematoxylin besonders intensiv tingirt. Bald nach der Verschmelzung der einander gegenüberliegenden Tochterzellen sind die kleinen Kerne verschwunden, und in den beiden aus der Verschmelzung hervorgehenden Zellen sind nur noch vier grosse Kerne vorhanden, je zwei in jeder Zelle."

Abgesehen davon, dass bei N. peregrina die Zerlegung der beiden Tochterkerne in Grosskern und Kleinkern erst auf die Zweitheilung der Zelle folgt, stimmen beide Fälle völlig überein.

Auf die von Klebahn herbeigezogene Vergleichung mit dem Verhalten von Closterium und Cosmarium komme ich bei späterer Gelegenheit zurück.

Klebahn beobachtete auch je zwei Pyrenoide in den Epithemiazellen: „Sie liegen in der Längsrichtung beiderseits neben dem Zellkern. Von den beiden Gebilden jeder der Mutterzellen gelangt das eine in die eine, das andere in die andere Auxospore."

---

1) Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte in Lübeck 1895 II 1 p. 102. Leipzig 1896.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0303-6

Libellus constrictus D. T.

Die Form entspricht der Amphiprora constricta Ehr.; sie ist von der Gürtelbandseite charakteristischer als von der Schalenseite.

Cf. Smith, l. c. I p. 44, Taf. XV, Fig. 126.

Schmidt's Atlas der Diatomeenkunde, Taf. 26, Fig. 34—39.

De Toni Sylloge Algarum I p. 202.

Grösse 20 μ bis 38 μ : 5 μ, Auxosporen bis 58 μ : 8 μ.

Libellus constrictus war im Beginn des Frühlings (Februar—April) eine der häufigsten Diatomeen des Kieler Hafens und während dieser Zeit in den Culturen viel in Auxosporenbildung zu treffen.

Der in der Mitte der Zelle liegende Kern, der gerade in die schmalste Stelle der Gürtelbandansicht fällt, trennt zwei, bis auf einen schmalen Längsspalt hohlcylindrisch geschlossene Chromatophoren von einander. Der Längsspalt kann in den beiden Endochromplatten einer Zelle verschieden orientirt sein, entfällt aber stets auf ein Gürtelband. Auf der anderen Gürtelbandseite ist eine tiefe Querfalte in das Chromatophor eingedrückt, welche nicht mehr auf die Schalenseiten übergreift, und in dieser Querfalte liegt ein, in der lebenden Zelle wenig hervortretender Pyrenoidkörper.

Die äusseren Umrisse der Chromatophoren werden durch tiefe Einschnitte an der Kernseite und am Ende der Zelle noch unübersichtlicher. Endlich ist die Stelle, welche das Pyrenoid trägt, oft sehr stark verschmälert, so dass die Endochromplatte hier bisweilen nur durch diese Einlagerung zusammengehalten erscheint. Bei der Zelltheilung wird demnach durch eine Theilung des Pyrenoids oft schon der Zerfall des Chromatophors in zwei gleiche Theile herbeigeführt werden müssen. In den noch zusammenhängenden, gerade getheilten Zellpaaren liegen daher die Pyrenoide stets etwas excentrisch den Aussenseiten genähert.

Die in grosser Zahl auf den Objectträgern umherkriechenden Individuen bewegen sich zunächst ziemlich lebhaft. Später findet man sie vielfach zu zweien mit den Gürtelbändern einander zugekehrt; sie haften fest am Objectträger und werden durch eine ganz geringfügige Gallerte zusammengehalten (Fig. 38).

Nach einer mehr oder minder langen Zeit tritt als erste sichtbare Folge der Einwirkung auf einander eine Zusammenziehung des gesammten Zellinhaltes beider Individuen ein (Fig. 39). Sie treten im ganzen Umkreise von der Wand zurück. So liegen die beiden Zellen längere Zeit neben einander, ehe eine Aenderung erfolgt; oft war am Nachmittage bereits ein Fortschritt da, doch vergingen in einzelnen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0304-1

Fällen auch 24 und 48 Stunden, ohne dass sich etwas geändert hätte. Der Inhalt ist in diesem Zustande an der lebenden Zelle ziemlich undurchsichtig und lässt wenig erkennen. Nur in einem Falle, der in Fig. 40 wiedergegeben ist, sah ich eine freilich auch nur geringfügige Annäherung der beiden contrahirten Individuen eintreten, ohne dass weitere Folgen daraus entstanden wären.

In der Regel erfolgte auf dieses Stadium der Contraction eine zunächst mehr in die kugelige Form übergehende Ausdehnung; die noch zusammenhaftenden Schalen werden gesprengt und die Dehnung und Längsstreckung der Auxosporen beginnt.

In Fig. 42 sind zwei junge kugelige Individuen vorhanden mit undeutlich am Rande liegenden Chromatophoren und zwei deutlichen, völlig gleichen Kernen mit je einem grossen Nucleolus. Fig. 43 zeigt dann die eingetretene Streckung der Auxosporen, die Kerne sind bereits wieder vereinigt und führen nur noch zwei Nucleolen. Die Schalen lagen etwas entfernt und sind desshalb hier wie in Fig. 42 fortgelassen.

Vergleichen wir jetzt noch Fig. 41, so finden wir auch hier eine (die zugehörige zweite ist der Raumersparniss halber fortgelassen) schon wieder im Beginn der Streckung stehende Auxospore. Die Kerne sind wieder verschmolzen, aber die zwei Nucleolen des Kernes weisen noch auf ihre bisherige Trennung hin. Dagegen gibt die Figur ein deutliches Bild vom Verhalten der Chromatophoren. Wir finden diese auf die vorher besprochene Art in zwei Theile zerlegt, so dass wir in der Zelle vier Chromatophoren und ebensoviele Pyrenoide sehen.

Nach der Wiedervereinigung der Kerne beginnt ein starkes Längenwachsthum. Die Ausdehnung erfolgt stets parallel der Längsrichtung der Mutterzellen.

Man erkennt auf den beiden Scheiteln der Auxosporen eine etwas stärkere Membran wie am sonstigen Umfang. Das Wachsthum ist auch, wie es scheint, auf beide Scheitelpartieen beschränkt. Denn hier allein ist eine Plasticität der Membran vorhanden, Faltungen und Einknickungen durch äussere Hindernisse finden sich nur hier. Kurz hinter beiden Enden ist die Membran starr und brüchig und gibt solchen Einwirkungen nicht mehr nach, sondern reisst auf und bricht.

Irgendwelche Zeichnung auf der Auxosporenhaut habe ich nicht wahrgenommen. — Ob die vier Chromatophoren sich zu zweien wieder vereinigen, oder ob zwei davon ausrangirt werden, konnte ich nicht entscheiden. Jedenfalls finden sich in fast ausgewachsenen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0305-7

Auxosporen zwei normale Endochromplatten vor. Die Bildung der Erstlingsschalen in den Auxosporen habe ich nicht verfolgt.

Neben dieser regelmässigen Form einer von dem Verhalten der vorher besprochenen Navicula-Arten abweichenden Auxosporenbildung ohne jede Vermischung plasmatischen Inhaltes finden sich einige kleine Abweichungen, die kurz erwähnt werden sollen.

Es findet hin und wieder Zweitheilung der Mutterzellen statt, entweder nur einer oder beider. Diese Theilung ist wie bei den Navicula-Arten, eine Quertheilung und liefert bisweilen zwei gleichwerthige Produkte, deren jedes eine Auxospore ausbilden kann. Dieser Fall ist dann häufiger, wenn eine sehr grosse Libelluszelle, ohne mit einem zweiten Individuum zusammenzuliegen, sich zur Contraction bequemte. Die Fig. 44 liess nur zwei zu einer Mutterzelle gehörige Schalen erkennen, sie ist wahrscheinlich aus einem Individuum hervorgegangen. Es verhalten sich hier also die Tochterzellen zwei richtigen Libellus-Individuen entsprechend.

In der Regel aber wird durch die Theilung nur ein winziges Stückchen der Mutterzelle beseitigt, das weiterer Entwickelung nicht fähig erscheint. Es ist dann der gleiche Fall vorhanden, wie N. scopulorum in Fig. 29 und 30 in der obersten, zu Grunde gehenden, dritten Tochterzelle aufwies.

Diese abnormen Fälle sind hier miterwähnt, da sie eventuell eine Andeutung geben können, wie diese Form der Auxosporenbildung sich den übrigen anreihen lässt. Bis aber weitere derartige Fälle beobachtet sein werden, mag eine Erörterung noch hinausgeschoben bleiben. Ich hoffe, in kurzer Zeit eine Fortsetzung und Vervollständigung dieser Beobachtungen geben zu können.

Figurenerklärung zu Tafel VIII.

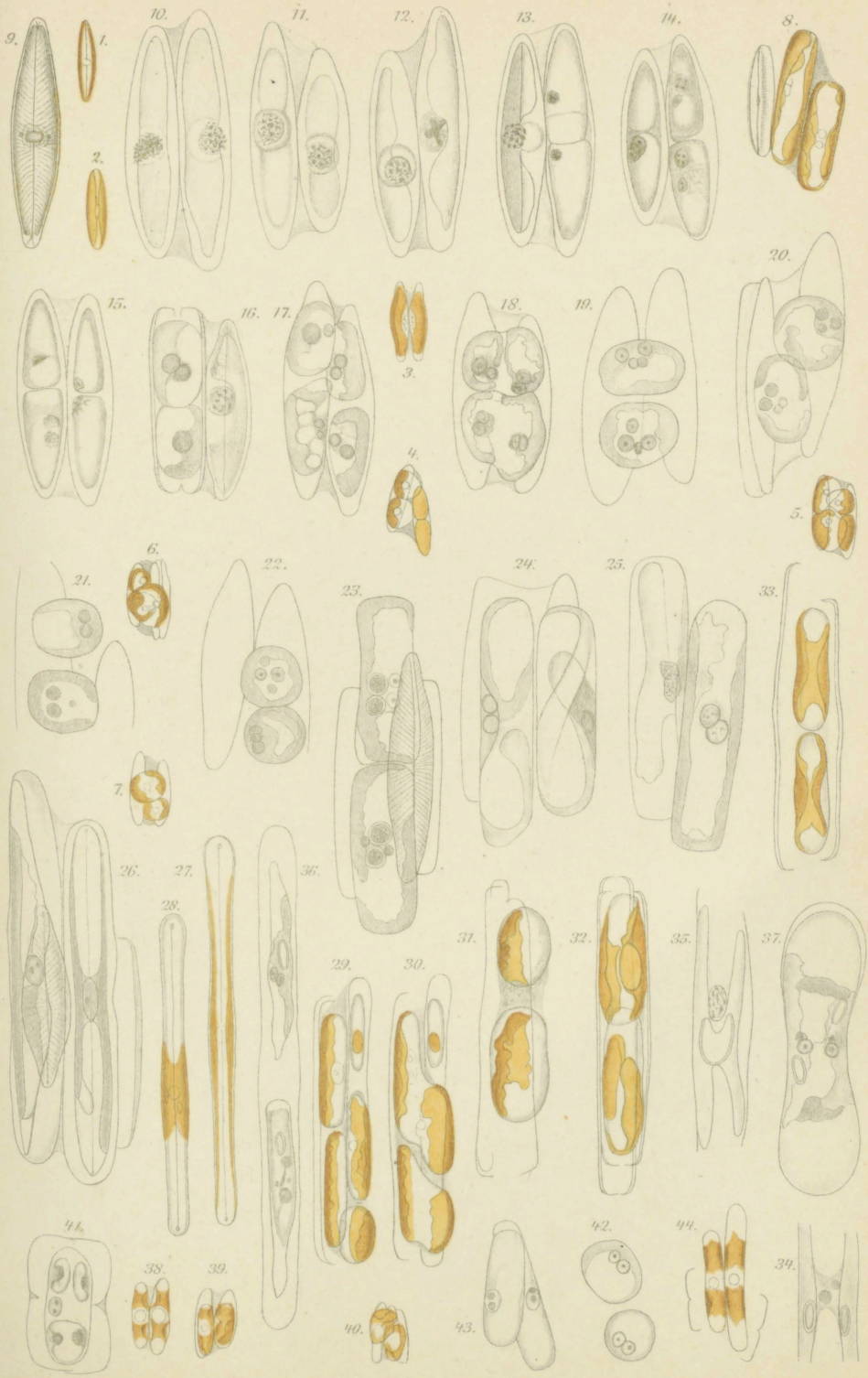
Fig. 1—26. Navicula peregrina Ktzg.
„ 27—37. Navicula scopulorum Bréb.
„ 38—44. Libellus constrictus. D. T.

Fig. 1—7 = 320:1; 8, 27—33, 38—40 und 44 = 490:1; 9—26, 34—37 und 41—43 = 1000:1 (Apochrom 2 mm, oc. 8).

Die farbig wiedergegebenen Figuren sind nach Beobachtungen am lebenden Object gezeichnet.

In Fig. 41 müssten unten und getrennte Chromatophoren vorhanden sein, wie oben (cf. Text). Es wurde dies bei der Tafelrevision übersehen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05162-0306-3



G. Karsten del. W.A. Mayer lith. Inst. Jena

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 82

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

Artikel/Article: Untersuchungen über Diatomeen. 286-296