

bildung unter Ausschluss eines Periplasmas hindeuten und auch die Annahme der Identität des letzteren mit dem excernirten Plasmotropfen als eine naheliegende erscheinen lassen würde, wenn eben der Befund nicht ein so ganz vereinzelter wäre unter der grossen Zahl von untersuchten Oogonien aller Entwicklungsstadien. Bemerket sei noch, dass Beobachtungen bei *Oedogonium* durch die grosse Stärkemenge im Oogon ganz ausserordentlich erschwert werden, so dass es mir nicht gelungen ist, ganz Sicheres auch über das Schicksal des Spermakernes u. s. w. festzustellen. Die zur Entfernung der Stärke angewandten Mittel (Alkalien, conc. und kochende, verdünnte Säuren, Chloralhydrat) helfen auch nicht, weil durch die bei ihrer Einwirkung stattfindende Quellung die Structurverhältnisse des Plasmas im Oogon in ganz fundamentaler Weise alterirt werden.

35: Otto Müller: Bacillariaceen aus Java. I.

(Mit Tafel XIX.)

Eingegangen am 21. November 1890.

Bei Gelegenheit einer im Winter 1888—89 unternommenen Reise nach Java hatte Herr Professor Dr. A. TSCHIRCH die Güte, einige Aufsammlungen von Süsswasser-Bacillariaceen zu machen, welche er auf meine Veranlassung an Ort und Stelle durch concentrirte Pikrinsäure abtödtete. Von besonderem Interesse erwiesen sich die Schlammproben zweier Localitäten,

1. aus dem Bassin des Badeplatzes Kottabatu bei Buitenzorg und
2. aus einem Bache bei Tjibodas unterhalb des Vulcanes Gedé, 4300 Fuss hoch.

1. *Melosira undulata* Kützg.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung der Proben von Kottabatu fiel eine grosse *Melosira* auf, welche theils einzeln, theils im Verbande mehrerer Individuen zu Fäden in grosser Zahl vorhanden war. Die Bestimmung führte zu dem überraschenden Ergebniss, dass eine lebend

bisher niemals aufgefundenen, nur fossil bekannte Art vorlag, *Melosira undulata* Kützg.

Diese *Melosira* wurde 1840 zuerst von CHR. G. EHRENBERG als *Gallionella undulata*¹⁾ aus dem Polirschiefer des Habichtswaldes bei Cassel beschrieben, 1854 von demselben Fundorte²⁾ und nochmals als *Gallionella punctigera*³⁾ abgebildet. FR. TR. KÜTZING zog 1844 das Genus *Gallionella* ein, bezeichnete *Melosira undulata*⁴⁾ als eine „bis jetzt noch nicht lebend aufgefundenen Art“ und als einzigen Fundort den Polirschiefer des Habichtswaldes. A. GRUNOW⁵⁾ führte 1882 dieselbe Form als selten⁶⁾ aus dem Klebschiefer von Dúbravica bei Neusohl in Ungarn auf und bemerkte, dass sie ihm ausserdem nur (fossil) vom Habichtswalde und Förrarn (s. unten) bekannt sei; 1884 gab GRUNOW eine zuverlässige Abbildung⁷⁾. Eine ähnliche Form bildete EHRENBERG aus dem Biliner Polirschiefer⁸⁾ ab, deren Identität noch zweifelhaft ist. Nicht identisch sind die als var. *Samoënsis* Grun.⁹⁾ von den Samoa-Inseln, und als *M. (undulata* var.?) *Normanni* Arnott¹⁰⁾ von der Insel Förrarn abgebildeten Formen. Die von GRUNOW¹¹⁾ als selten im Oregon-Tripel angeführte ähnliche Art¹²⁾ entspricht der im Kieselguhr von Down, Mourne Mountains, vorkommenden, von EHRENBERG als *Gallionella biseriata* abgebildeten Art¹³⁾. Aus einer brieflichen Mittheilung von J. D. MÖLLER in Wedel erfuhr ich endlich, dass auch ihm *M. undulata* nur fossil und allein im Polirschiefer des Habichtswaldes bekannt sei.

Durch freundliche Vermittelung des Herrn Dr. POTONIÉ erhielt ich aus den Sammlungen der Königlichen Geologischen Landesanstalt ein Stück des fraglichen Polirschiefers vom Habichtswalde und konnte hiernach die Identität der dort abgelagerten Art mit jener in Kottabatu lebend vorkommenden unzweifelhaft nachweisen.

1) Berichte der Berliner Akademie. 1840, p. 17.

2) EHRENBERG, Mikrogeologie. Leipzig, 1854, Tafel 12, Fig. 9a.

3) Ibidem, Tafel 12, Fig. 9b-i.

4) KÜTZING. Die kieselchaligen Bacillarien. Nordhausen, 1844, p. 13 u. Tafel 2, Fig. 9.

5) GRUNOW. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Diatomeen Oesterreich-Ungarns. Wien, 1882, p. 146. (MOISISOVICS und NEUMAYR, Palaeontologie, Bd. II, Heft 4.)

6) In den mir zugänglichen Präparaten von Dúbravica habe ich dieselbe nicht gefunden.

7) VAN HEURCK. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas Bd. II, Tafel 90, Fig. 8, 9.

8) Mikrogeologie. Tafel 11, Fig. 2, 3.

9) VAN HEURCK, Synopsis. Tafel 90, Fig. 5.

10) Ibidem, Fig. 7.

11) A. a. O., pag. 146.

12) Abbildung in der Mikrogeologie, Tafel 33, Fig. XII, 18.

13) Ibidem, Tafel 15, Fig. 5-7.

Besonderes Interesse erweckt dieser Befund dadurch, dass die Ablagerung des Polirschiefers vom Habichtswalde dem Tertiär angehört, etwa an der Grenze des Ober-Oligocän und Miocän liegt. TH. EBERT¹⁾ beschreibt mächtige Basaltuffbänke, welche die 2—3 m mächtigen, in drei Bänken getrennten Polirschiefer umschliessen. Die Basaltuffe selbst und die Polirschiefer rechnet er zum Ober-Oligocän, da sie in gleichmässig concordanter Lage den Braunkohlenbildungen folgen und ausser Blattabdrücken häufig *Leuciscus papyraceus* enthalten. Nach G. LANDGREBE²⁾ bestehen die vegetabilischen Einschlüsse in Baumblättern und Resten von Wasserpflanzen. Die *Leuciscus*-Arten leben in Bächen und Flüssen mit seichten Ufern, und hat man somit an eine Ufer-Formation zu denken. Die allgemeinen örtlichen Verhältnisse stimmen daher mit den bei dem heutigen Vorkommen in Java gegebenen überein.

Bemerkenswerth ist ferner die Thatsache, dass beiden Localitäten, dem Habichtswalde und Kottabatu, noch andere Arten gemeinsam sind, worüber ich mir weitere Mittheilungen vorbehalte.

Die Lagerungsverhältnisse des Klebschiefers von Dúbravica hat A. GRUNOW³⁾ nach Mittheilungen des Herrn Professor KLEMENS beschrieben. Hiernach gehört auch dieser Schiefer dem Tertiär an, und zwar der oberen miocänen Stufe. Auch dieser Klebschiefer enthält Formen, welche in der Aufsammlung von Kottabatu beobachtet werden, deren Aufzählung ebenfalls vorbehalten bleibt.

Aus den mitgetheilten Thatsachen geht hervor, dass *M. undulata* sich seit den Zeiten des mittleren Tertiärs unverändert erhalten hat, lebend allein auf Java, fossil nur an zwei oder drei 50 Breitengrade nördlicher gelegenen Orten aufgefunden worden ist. Wenn nun auch eine grössere Zahl lebender Arten von hohem geologischen Alter bekannt sind, so ist doch meines Wissens das Vorkommen einer unter heutigen Verhältnissen tropischen Süsswasser Art in den tertiären Ablagerungen des mittleren Europa neu oder überaus selten. GRUNOW⁴⁾ führt einen ähnlichen Fall an; die im Schiefer von Dúbravica häufig vorkommende *Epithemia Cistula* (Ehrbg.) var. *lunaris* Grun. kennt er lebend nur von Bengalen. Jedenfalls liefert dieser Nachweis einen weiteren Beitrag zu der Annahme eines subtropischen Klimas im mitleren Europa während der Ablagerung der betreffenden Stufe des Tertiärs.

Da die Art zum ersten Male lebend aufgefunden wurde, gebe ich eine neue Diagnose.

Frustula solitaria, vel 2—3 ad summum novena in fascias arcte vel

1) EBERT. Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Cassel. Inaugur.-Diss. Göttingen. 1882, pag. 18 u. 27.

2) LANDGREBE. Neues Jahrb. f. Mineralogie von LEONHARD und BRONN. 1843, pag. 137 ff.

3) GRUNOW. Fossile Diatom. Oesterr. pag. 137.

4) Foss. Diat. Oesterr. pag. 137.

stipitatum conjuncta. Frustulum a facie valvae orbiculare, discis planis, margine incrassatis, poris radiantibus, centro maculam laevem ambientibus; a latere membranae connectivae rectangulo-cylindraceum, membranae valvarum facie interna sub ipso disco punctorum prominentium serie recta ornata, medio semel constricta (undulatum, unde nomen speciei), commissura transversali manifesta; valvae poris longitudinaliter seriatis perforatae, seribus pr. pr. 16 in centesimo millimetri parte. Valvae longitudo (altitudo) 23–34 μ , latitudo 16 ad 75 μ . Frustulorum alia annulo incrassato margine valvae contiguo insignia, alia annulo destituta. Membrana connectiva laevis, valva longior utraque $1\frac{1}{3}$ –2, e duobus vel tribus annulis sutura connexis constans. Stipites e qualibet membranae parte producti, passim in eodem frustulo plures. Auxosporae esexuales, globosae, ex singula cellula ortae, in valvae hemisphaericae utriusque vertice umbilico cum valva cellulae matricialis coalito praeditae. Auxosporarum longitudo 125 μ , latitudo 58–75 μ .

Habitat in aqua dulci Kottabatu prope Buitenzorg Javae, ubi legit cl. TSCHIRCH. Fossilis in monte Habichtswald Hassiae et prope Dúbravica comitatus Soliensis Hungariae.

KÜTZING giebt den Breitendurchmesser von *M. undulata* vom Habichtswalde zu $\frac{1}{10}$ par. Linie = 56 μ an; die EHRENBERG'schen Zeichnungen ergeben Abmessungen von 33–43 μ . Ich fand eine Variation der Breite von 33–66 μ , der Schalenlänge (Höhe) von 20 bis 25 μ .

Die recenten Individuen von Kottabatu variirten in der Breite von 16–75 μ , in der Schalenhöhe von 23–34 μ . Die lebenden Zellen variirten daher innerhalb etwas weiterer Grenzen, es kommen insbesondere länger gestreckte Zellen vor; doch zeigt die EHRENBERG'sche Figur 9g bereits vollkommen den Habitus dieser langgestreckten Individuen. Die Variation der Schalenhöhe ist auffallenderweise bei den Zellen desselben Fadens, ja bei den Schalen derselben Zelle sehr erheblich (Fig. 1, Anfangszelle); ich fand in der nämlichen Zelle die Schalen 23 und 33 μ hoch, eine Eigenthümlichkeit, welche ähnlich auch den fossilen Exemplaren zukommt.

Der feinere Bau der Zellwand erweist sich bei den fossilen Individuen vom Habichtswalde und den lebenden von Kottabatu als völlig gleich. Im Allgemeinen gleicht dieser Bau der von mir beschriebenen Structur von *Melosira arenaria* Moore, auf welche hiermit verwiesen wird¹⁾.

Die Schalenhaut zeigt eine von Porenreihen verursachte Streifung, vorwiegend in der Längsrichtung der Zelle (Fig. 2, recent, und VAN

1) O. MÜLLER. Die Zellhaut und das Gesetz der Zelltheilungsfolge von *M. arenaria* Moore. PRINGSHEIM's Jahrbücher, Bd. XIV., pag. 247 ff.

HEURCK, a. a. O., Tafel 90, Fig. 9, fossil). Solcher Längsreihen werden etwa 16 auf 0,01 mm gezählt; der gegenseitige Abstand beträgt daher 0,63 μ . Die Poren durchbrechen die Schalenwandung rechtwinklig auf die Tangente der inneren Schalenfläche (Fig. 2, recent, und VAN HEURCK, a. a. O., Tafel 90, Fig. 9, fossil). Dass in der That durchgehende Kanäle vorhanden sind, beweist folgender Versuch. Wenn man die in Pikrinsäure fixirten unverletzten Zellen in Glycerin überträgt, so beobachtet man häufig gasige Injection einzelner, zerstreut liegender oder der Poren einer Längsreihe, auch einer scharf begrenzten gürtelförmigen Zone (Fig. 3, 4). Aehnliche Erscheinungen treten auf, wenn die Zellen in Balsam gebracht werden, nachdem sie in der Wärme getrocknet worden; der Balsam dringt in die Poren einzelner Zellen ein, während benachbarte ganz oder theilweise mit Luft injicirt bleiben. Die injicirten Stellen bilden dann den oben beschriebenen ähnliche Streifen und Gürtel.

Der Schalendeckel (discus) ist kreisrund und von radial gestellten Poren durchbrochen, welche nur das Centrum, die dünnste Stelle der Wandung, frei lassen¹⁾.

Wie bei *M. arenaria* findet sich auch bei *M. undulata* an vielen, aber nicht an allen Zellen eine Verdickung des Gürtelbandrandes der Schale²⁾, und zwar ebensowohl bei den fossilen des Habichtswaldes, wie bei den recenten Individuen von Kottabatu. Wenn auch von ähnlichem Bau, ist dieser Verdickungsring schwieriger nachzuweisen als bei *M. arenaria*; es ist zu vermuthen, dass diesem Ringe die gleiche Bedeutung zukommt wie dort, dass er der grösseren Tochterzelle eigenthümlich ist, und daher auch bei *M. undulata* ein ähnliches Gesetz der Zelltheilungsfolge Geltung hat, wie bei *M. arenaria*.

Auf der Gürtelbandseite, nahe dem Deckel (discus), stehen eine Anzahl in gerader Reihe geordneter Punkte (Fig. 2, recent, und VAN HEURCK, a. a. O., Tafel 90, Fig. 9, fossil). Diesen Punkten entsprechen kleine Erhebungen auf den Innenflächen der Schalenmembran³⁾. Sie sind immer vorhanden, auch bei den Auxosporen, woselbst sie dem Gürtelbandrande etwas näher liegen; oft aber sind dieselben schwer sichtbar zu machen, und das ist wohl der Grund, weshalb EHRENBERG die Art *punctigera* von *undulata* abtrennte. Die Art *punctigera* muss eingezogen werden.

Abgesehen von kurzen Längsfalten an ihrem Schalenrande sind die Gürtelbänder glatt, wenigstens konnte ich eine Streifung oder Poren nicht erkennen; sie haben aber eine zarte, mattirte Oberfläche. Bei Zellen, deren Gürtelbänder zur Theilung ausgezogen sind, findet

1) VAN HEURCK, a. a. O., Tafel 90, Fig. 8, fossil; ebenso die recenten Individuen.

2) MÜLLER, a. a. O., pag. 250 ff.

3) VAN HEURCK, a. a. O., Tafel 90, Fig. 8.

man mitunter eine zarte Streifung, die indess nicht den Gürtelbändern angehört, deren Richtungs- und Maassverhältnisse vielmehr erkennen lassen, dass die erste Schicht der jungen Schale ausgeschieden ist.

Die Ausscheidung der cylindrischen Fläche der jungen Schalenmembran erfolgt gleichzeitig mit der Ausscheidung der Deckel; die erwähnte Streifung ist schon vorhanden, wenn die Deckellamellen kaum erkennbar sind.

Die Gürtelbänder bestehen aus Ringen, welche nach einander abgetrennt werden und durch Nähte verbunden sind; jeder Ring wird durch eine Quernaht in der Längsrichtung des Gürtelbandes geschlossen (Fig. 2).

Das ausgewachsene Gürtelband ist $1\frac{1}{2}$ —2 mal länger als die entsprechende Schale, es kann somit eine Länge von $50\ \mu$ erreichen. Bleiben die Zellen im Verbande, so umfasst in solchem Falle das der grösseren Schale zugehörige Gürtelband der vorangehenden Zelle die erste Schale der folgenden; bei der Trennung weicht es aus der Naht eines Ringes. Beim Kochen in Säuren zerfallen die Zellen in der Weise, dass häufig die beiden benachbarten Zellhälften zweier Zellen verbunden bleiben, ganz so wie bei den fossilen Individuen des Habichtswaldes, wo dieser Befund die Regel ist.

Im Plasma sind vielfach kleine, stark lichtbrechende Körnchen zerstreut, über deren chemische Natur ich noch keinen Aufschluss gewinnen konnte. Grössere Oeltropfen finden sich in sehr verschiedener Zahl, meist in unmittelbarer Nähe der Chromatophoren (Fig. 1). Die Chromatophoren sind scheibenförmig, grossentheils lappig eingeschnitten und mit abgerundeten oder spitzig zulaufenden Rändern versehen (Fig. 1, 12, 13); ihre Zahl ist in verschiedenen Zellen ebenso verschieden, wie diejenige der Oeltropfen. Der kleine wandständige Kern liegt in dichterem, körnigen Plasma eingebettet und ist schwer erkennbar. Theilung und Kernwanderung vollziehen sich, wie sie von PFITZER¹⁾ bei *Melosira varians* Agardh geschildert werden, doch wird der Gürtelbandraum nicht ganz frei von Chromatophoren, dieselben rücken, entsprechend der vermehrten Längenausdehnung dieses Raumes, nur unerheblich auseinander.

Abweichend von den meisten Arten des Genus *Melosira* sind die Zellen von *M. undulata* häufig, aber nicht immer gestielt. EHRENBERG leugnete das Vorkommen von Stielen bei den Melosiren überhaupt, ein Beweis für deren Seltenheit; KÜTZING bildet *M. salina*, β *concatenata* mit kurzen, centralen Polstern ab²⁾ und W. SMITH *Melosira nummuloides* und *M. Borrerii* mit ähnlichen Polstern³⁾.

Viel auffallender aber und bisher meines Wissens nicht beobachtet ist

1) PFITZER. Unters. über Bacillariaceen. Bonn 1873, p. 129.

2) KÜTZING, a. a. O., Tafel 3, Fig. 5.

3) SMITH, British Diatomaceae. Taf. 49. Fig. 329 und Taf. 50.

der Umstand, dass viele Individuen von *M. undulata* mehr als einen Stiel hervorbringen und dass diese Stiele von ganz beliebigen Stellen der Membran ausgehen. Manche Zellen und Fäden zeigen nicht die geringste Andeutung einer Stielbildung. Bei anderen Fäden haftet die Anfangszelle durch Stiele fest (Fig. 1), die folgenden Zellen bleiben eng (ungestielt) verbunden; wieder andere erzeugen kurze und längere Stiele zwischen einzelnen Zellen des Fadens (Fig. 7), in der Regel mehr als einen. Fäden von 4 Zellen waren zu 2 und 2, von 5 zu 2 und 3, von 6 zu 3 und 3 oder 2 und 4; von 9 zu 2 und 7, durch Stiele in Stücke von entsprechender Gliederzahl getheilt.

So häufig und vielgestaltig die Stiel- und die hierher gehörige Gelenkpolsterbildung bei den Bacillariaceen ist, immer hat dieselbe Zelle nur einen Stiel; wohl kommt mit der Theilung eine Verästelung des ursprünglichen Stieles zu Stande (*Cocconema*, *Rhipidophora*, *Licmophora*, *Gomphonema* u. a.), auch sitzen mehrere Individuen zuweilen auf einem gemeinsamen Stiele (*Synedra*, *Podosphenia*, *Licmophora* u. a.), nicht aber umgekehrt.

Die Bildung mehrerer Stiele ist eine besondere und auffallende Eigenthümlichkeit von *M. undulata*, ebenso auch die Lage ihrer Ursprungsstellen. Wo immer Stiele oder Gelenkpolster erzeugt werden, ist eine bestimmte Stelle der Zellwand ausschliesslich dazu befähigt, und zwar bei allen Individuen derselben Art dieselbe. Bei den faden- und kettenbildenden Arten eine Ecke (*Achnanthes*, *Rhabdonema*, *Grammatophora*, *Tabellaria*, *Biddulphia*, *Isthmia* u. a) oder das Centrum des Discus (*Podosira*, *Melosira*); bei den Gomphonemeen, Cocconemeen, Licmophoreen, Synedreen etc. das schmale Ende der Schale oder eine Spitze. Nur *Isthmia nervosa* macht eine Ausnahme; die Gelenkpolster gehen zwar auch dort ausschliesslich von dem spitzen Ende einer der Schalen aus, sie haften aber nicht an einer vorbestimmten Stelle der anderen Zelle.

Bei *M. undulata* kann anscheinend jede beliebige Stelle der Zellwand einen Stiel hervorbringen, der sich mit jeder beliebigen Stelle einer Nachbarzelle verbindet (Fig. 5, 6, 7). Selbst an den Commissuren von Schalen und Zellen (Fig. 6, 7, 11) und an solchen Stellen, welche ihrer Lage nach von Gürtelbandmembran bedeckt sein müssen, finden sich Stiele. Wenn Durchbrechung der betreffenden Zellwandstellen durch Poren eine nothwendige Voraussetzung der Stielbildung ist, so könnte weder das Centrum des Discus, noch der porenfreie Schalenrand Stiele hervorbringen. Thatsächlich aber haften Stiele auch dort und selbst an den in ihrer Lage zu den darunter befindlichen Membranstücken verschiebbaren Gürtelbändern. Die Fig. 6 abgebildete Zelle hat Stiele auf beiden Schalen, eine derselben muss aber nothwendig von Gürtelbandmembran bedeckt sein. Fig. 5 stellt ein durch Auswanderung der zweiten Zelle frei gewordenes Gürtelband mit Stiel

dar. Die berühmten Zeichnungen von TUFFEN WEST¹⁾ zeigen analoge Stielbildungen an frei stehenden Gürtelbändern bei *Isthmia nervosa*.

Diese Stielbildung würde am einfachsten erklärt werden, wenn man die Stiele als Umwandlungsproducte der äussersten Schicht der Zellwand auffasst. Allein schon das optische Bild bietet hierfür keinen Anhalt; eine Gallertschicht ist so wenig nachweisbar, wie ein allmählicher Uebergang der Stiele in die Zellwand; dieselben sind vielmehr in allen Fällen von der Zellwand durch eine dunkle Linie scharf abgegrenzt (Fig. 8), welche in Glycerin noch an Deutlichkeit gewinnt, ebenso wie das G. KLEBS²⁾ an Gomphonemeen beobachtet hat. Durch Schwefelsäure und durch Glühen werden sie vollständig zerstört, sie enthalten daher auch keine Kieselsäure wie die Zellwand, woraus KLEBS einen weiteren wesentlichen Grund gegen die Entstehung aus der Zellwand entnimmt; er warf die wichtige Frage auf, wie es möglich sei, dass eine verkieselte Zellwand sich in einen von Kieselsäure freien Stiel verwandle. KLEBS hält die allmähliche Ausscheidung aus dem Cytoplasma unabweisbar.

Will man aber nicht zugeben, dass die Ausscheidung der Stiele auch durch eine porenlose Membran, wie das Gürtelband von *M. undulata*, unter Umständen selbst durch zwei über einander liegende und gegenseitig verschiebbare Membranen (Fig. 5, 6, 7, 11), hindurch erfolgen kann, so bleibt nur die Voraussetzung, dass die Stielbildung von solchen Stellen nicht ihren Ausgang genommen, sondern dass der von einer Nachbarzelle erzeugte Stiel daselbst wie an einen Fremdkörper angeheftet wurde; dabei aber muss auffallen, dass *M. undulata* niemals die so günstige Gelegenheit benutzt, sich an andere Arten anzuheften, so wenig wie an andere Wasserpflanzen oder an Steine.

Zur Stielbildung ist jedenfalls ein Contact der stielbildenden Stelle mit einem Individuum derselben Art oder mit schlammigem Detritus (Fig. 6, 10) erforderlich. Hierbei werden Haftscheiben von grösserem Durchmesser und unregelmässiger Form gebildet (Fig. 9). Zunächst werden flache Polster ausgeschieden, welche oft als erste Andeutung der Stielbildung zwischen zwei Zellen beobachtet werden. Das Secret verbreitet sich wohl über den Umfang der secernirenden Stelle hinaus und erhärtet an der Peripherie; dann werden von der secernirenden Stelle, oder von beiden gegenüber befindlichen gleichzeitig, durch das Centrum der Haftscheibe neue Lamellen vorgeschoben, welche das ursprünglich ausgeschiedene Polster in zwei Scheiben trennen; wenigstens weist die oft zu beobachtende breitere Randfläche der Haftscheiben auf eine solche Entstehung hin. Die Haftscheiben benachbarter secernirender Stellen fliessen oft zusammen (Fig. 8).

1) SMITH, British Diatomaceae. Tafel 47 und 48.

2) Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen etc., pag. 389.

Die Stiele sind nach meiner Auffassung solide, meist cylindrische Stränge; ich wenigstens habe weder eine doppelte Grenzlinie, noch einen Axencylinder beobachten können. Allerdings erhält man unter Umständen, z. B. bei Anwendung von Objectiven geringer Apertur und gewissen Beleuchtungsverhältnissen, Bilder, welche zu einer solchen Deutung auffordern. Wenn man aber dieselben Stiele mit Objectiven von grosser Apertur oder mit dem vollen Beleuchtungskegel ABBÉ's betrachtet, so verschwinden diese Bilder; ich halte dieselben deshalb nicht für reale Structurbilder, so wenig wie die doppelte Grenzlinie der inneren Schalenfläche, die EHRENBURG und GRUNOW abbilden, die aber sogleich einfach wird, wenn die volle Apertur zur Wirkung kommt. Damit ist nicht ausgesagt, dass der Querschnitt der Stiele homogen ist, sondern nur, dass das optische Bild eine ausgesprochene Differenzirung nicht erkennen lässt; es ist trotzdem nicht ausgeschlossen, dass die Axenschicht stellenweise eine andere molekulare Beschaffenheit hat als die Rindenschicht.

Leider können die weiteren Fragen, welche mit der Stielbildung zusammenhängen, durch abgetödtetes Material nicht gefördert werden, sondern nur auf den von G. KLEBS eingeschlagenen Wegen an der lebenden Zelle; allem Anscheine nach würde *M. undulata* ein dankbares Object für diese Studien an Ort und Stelle sein.

Die Aufsammlung von Kottabatu wurde am 28. December 1888 gemacht; es fanden sich in derselben auch die Auxosporen von *M. undulata*. Dieselben haben deshalb ein besonderes Interesse, weil ihr Entwicklungsgang von dem ihrer nächsten Verwandten, der weit verbreiteten *Melosira varians* Agardh, abweicht.

Im Allgemeinen erzeugen Mutterzellen von 30 μ Durchmesser Auxosporen von 65 μ ; doch erzeugten Mutterzellen von 27 μ Auxosporen von 63 bis 71 μ ; solche von 29 μ Auxosporen von 60 bis 73 μ ; von 30 μ , 65 bis 75 μ ; von 31 μ , 58 bis 66 μ . Auch die Auxosporengrösse schwankt demnach bei *M. undulata* nicht unbeträchtlich und ist der Grösse der Mutterzellen nicht immer proportional.

Nach E. PFITZER¹⁾ und FR. SCHMITZ rundet sich die zur Auxospore auswachsende Zelle von *M. varians* Agardh nach Ausscheidung des Perizonium nach der jüngeren Schale zur Kugelgestalt ab, d. h. die jüngere Schale entleert sich, Perizonium und Plasma ziehen sich aus derselben zurück; danach erfolgt an dieser Seite die Ausscheidung der ersten Schale der Erstlingszelle, welche Schale daher halbkugelig ist. In der älteren Schale bleibt das Perizonium der Wandung anliegend, theilweise bleibt die Sporenhaut also in dieser Schale der Mutterzelle gewissermassen stecken, aber das Plasma zieht sich auch aus dieser theilweise zurück, bevor es an seiner Oberfläche die

1) PFITZER, Unters. über Bacillariaceen, Bonn, 1871, pag. 131 ff. (s. p. 325 Nr. 1).

zweite Schale der Erstlingszelle ausscheidet. Diese ist deshalb durch einen Nabel auf dem Scheitel ausgezeichnet, der etwa halb so hoch ist, wie die Mutterschale¹⁾.

Die Auxosporen von *M. undulata* unterscheiden sich von denen der *M. varians* nun dadurch, dass Sporenhaut und Plasma in beiden Schalen der Mutterzelle stecken bleiben, dass das vom Perizonium umhüllte Plasma sich weder aus der jüngeren Mutterschale vollständig, noch aus der älteren theilweise zurückzieht, bevor es die entsprechenden Schalen der Erstlingszelle ausscheidet, sondern während der ganzen Entwicklung die Mutterschalen erfüllt (Fig 12). Auch liegen die beiden Schalen der Erstlingszelle überall dem Perizonium unmittelbar an, und beide tragen mithin auf den Scheiteln einen Nabel von der Grösse und Form eines Abgusses des Innenraumes der entsprechenden Mutterzelle. Die Mutterschalen können nicht abgeworfen werden, weil die nach innen vorgewölbte Fläche ihres cylindrischen Mantels eine feste mechanische Verbindung mit dem Nabel der Erstlingszelle sichert (Fig. 12, 13). In jedem Entwicklungszustande trifft man daher Chromatophoren in beiden Mutterschalen an. Der Kern ist wandständig und wandert vor der Theilung aus der jüngeren Schale in den bauchigen Theil der Spore (Fig. 12). Die Theilung der Erstlingszelle erfolgt dann in gewöhnlicher Weise. Häufig bleiben die beiden Zellen der zweiten Generation mit einander verbunden und geben dann mit dem jeder der beiden Erstlingsschalen eigenthümlichen Nabel nebst anhängender Mutterschale das in Fig. 13 dargestellte Bild. Im Polirschiefer des Habichtswaldes fand ich auch ein Fragment einer fossilen Auxospore. Dieses Fragment, ein Nabel, beweist, dass die Auxosporenbildung von *M. undulata* in jenen Zeiten genau so verlief, wie heutzutage. Die Schale der Erstlingszelle liegt der Mutterschale eng an.

Die Schalen der Erstlingszelle sind, wie die Schalen der vegetativen Zellen, von Poren durchbrochen; die Innenfläche der Membran ist aber noch nicht in der den Schalen der letzteren eigenthümlichen Weise gebogen; dagegen haben die jungen Schalen der zweiten Generation diese Krümmung bereits ausgebildet. Die Grösse der Zellen erlaubte mir auch hier, wie bei den Auxosporen von *Terpsinoë musica* Ehrb.²⁾, den Nachweis, dass bereits die Schalen der Erstlingszelle einander umfassen und jede derselben ein Gürtelband ausbildet.

Während die Auxosporenbildung von *M. undulata* ausnahmslos in der oben beschriebenen Weise verläuft, ich bei keiner der beobachteten zahlreichen Sporen die geringste Zurückziehung des Plasma

1) PFITZER, a. a. O., Tafel 6, Fig. 6.

2) O. MÜLLER. Auxosporen von *Terpsinoë musica*. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellschaft, Bd. VII, pag. 187 ff.

aus den Mutterschalen oder eine verkümmerte Nabelbildung gesehen habe, vollzieht sich der oben nach PFITZER und SCHMITZ geschilderte Vorgang der Sporenbildung bei *M. varians* nicht immer typisch. Wohl hat die erste Schale der Erstlingszelle häufig die Form einer regelmässigen Halbkugel; aber schon PFITZER bemerkt¹⁾, seltener habe sie eine stumpfe Erhebung am Ende und bildet diese Schalen nicht genau halbkugelförmig, sondern mit einer deutlichen Spitze ab. Auch E. HALLIER²⁾ sah einen „zitzenförmigen Vorsprung“ und bildet solche Schalen neben genau halbkugelförmigen³⁾ ab.

In der That fand ich bei *M. varians* nicht nur so gestaltete Schalen, sondern alle Uebergänge, von der leichtesten Hervortreibung nach dem Lumen der jüngeren Mutterschale bis zum ausgebildeten Nabel, je vollkommener dieser, um so seltener allerdings. Solche Sporen waren dann denen von *M. undulata* morphologisch gleich, jede der beiden Schalen trug einen vollkommenen, von der Mutterschale umschlossenen Nabel. Nebenbei bemerkt, sitzt bei *M. varians* der Nabel häufig schief auf.

Diese Abweichungen vom typischen Verlaufe bei *M. varians* sind sehr bemerkenswerth; nachdem ich die Sporenbildung bei *M. undulata* kennen gelernt, welche seit den Zeiten des Tertiärs unverändert geblieben, kann ich dieselben nicht mehr als zufällige Hemmungen auffassen, sondern muss ihnen eine viel tiefer gehende Bedeutung als Rückschlagsbildungen beimessen. Sehr wahrscheinlich hat *M. varians* die Auxosporen in früherer Zeit ebenso gebildet wie *M. undulata*; aber im Laufe von Jahrmillionen, unter veränderten Anpassungsbedingungen, sind Veränderungen eingetreten, welche vermuthlich der Art zum Vortheil gereichen.

2. *Eunotia Tschirchiana* n. sp.

Neben *M. undulata* kommt in Kottabatu häufig eine, soweit ich ermitteln konnte, unbeschriebene fadenbildende *Eunotia*, nach der früheren Nomenclatur also ein *Himantidium* vor, welche ich nach dem Sammler, Herrn Professor TSCHIRCH, *Eunotia Tschirchiana* zu nennen mir erlaube.

Frustula solitaria vel usque ad dena in fascias conjuncta. Frustulum a facie valvae arcuatum, margine dorsali convexo, ventrali subrecto, sub apicibus rotundatis parum constrictum, nodulis terminalibus ventrem spectantibus; striis radiantibus subtilissime punctatis in raris intervallis inaequalibus, medio 2,5—3,5 latis (3—4 in centesima

1) PFITZER, l. c., pag. 133.

2) HALLIER, Unters. über Diatomeen. Gera, 1880, pag. 14 und Tafel 1, Fig. 27 bis 30 u. 32.

3) ibidem, Fig. 31, 33, 35.

millimetri parte), apices versus magis confertis (10 in $\frac{1}{100}$ mm) ornatum; valvae longitudo 36 ad 115 μ , latitudo 10—14 μ ; a facie membranae connectivae rectangulum, angulis rotundatis, striis interpolatione 1—3-nae inter binas valvae, 0,5—0,6 μ latis, (16—20 in $\frac{1}{100}$ mm) densissimis.

Obs. Inter valvam et membranam connectivam vinculum (Zwischenband) interjectum. Noduli terminales canaliculo perforati hinc in faciem valvae exeunte, illinc in faciem membranae connectivae ad quintam valvae latitudinis partem descendente. Valvarum et vinculorum et membranarum connectivarum margines, in utroque cellulae dimidio contrarie incurvi optice decussantur.

Habitat in aqua dulci Kottabatu prope Buitenzorg Javae, lecta a cl. TSCHIRCH.

Diese *Eunotia* ähnelt im Habitus *Eunotia monodon* Ebrb.¹⁾, ist aber weniger gekrümmt, schlank und unterscheidet sich von dieser und allen anderen mir bekannten Eunotien durch die auffallend weit und unregelmässig (auch in Bezug auf die Richtung) gestellten Riefen ihrer Schalenseite (Fig. 14). Gestalt und Riefenstellung sind den grösseren und kleineren Exemplaren gleichmässig eigenthümlich, während sich forma *curta*²⁾ bei *E. monodon* von der längeren wesentlich unterscheidet. In der Mitte der Schale beträgt der Abstand 2,2 bis 3,5 μ , durchschnittlich kommen also 3—4 auf $\frac{1}{100}$ mm. An den Enden stehen sie enger, bis zu 0,8 μ . Die Riefen sind streifenartig verdünnte Stellen der Zellwand, welche von überaus zarten Poren durchbrochen werden; sie biegen auf die Gürtelbandseite um, und dort werden zwischen je 2 Riefen 1—4 gleicher Art eingeschaltet (Fig. 17), woher die Gürtelbandseite der Schale um vieles enger gerieft ist als die Schalenseite (Fig. 15). Der Abstand beträgt hier 0,5—0,6 μ , es kommen etwa 16 auf $\frac{1}{100}$ mm. Die eingeschalteten Riefen erreichen die Schalenkante meistens nicht (Fig. 17), sie enden kurz vor dieser.

Die Endknoten liegen an der ventralen Seite der Schale (Fig. 14) und lassen auf der ventralen Gürtelbandseite neben einem grösseren Rundhöcker eine kleinere kegelförmige Hervorragung erkennen (Fig. 17). Die von mir schon früher vermuthete Durchbrechung der Endknoten der *Eunotia*-Arten durch einen Kanal, ähnlich der bei den Naviculeen³⁾, konnte ich bei dieser *Eunotia* sicherstellen. Die intracellulare Mündung dieses Kanals befindet sich an der Spitze des kleineren Kegels (Fig. 17), die Ausgangsöffnung auf der Schalenseite (Fig. 14); den Verlauf innerhalb der Knoten konnte ich bei den überaus geringen Dimensionen und der starken Lichtbrechung der Knoten noch nicht ermitteln. Von der äusseren Mündung auf der Schalenseite geht der

1) VAN HEURCK, l. c., Atlas T. I., Tafel 33, Fig. 3.

2) ibidem, Fig. 4.

3) O. MÜLLER. Durchbrechungen der Zellwand etc. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. VII., 169 ff.

Kanal als Furche auf die ventrale Gürtelbandseite über, woselbst er etwa $\frac{1}{5}$ der Länge einnimmt und in leicht geschwungener Linie medianwärts verläuft (Fig. 15, 17). Das freie Ende wird von einer kleinen Area umgeben und lässt eine sehr zarte, schräg aufwärts gerichtete Linie (Spalte?) erkennen (Fig. 18). Seiner anatomischen Beschaffenheit nach ähnelt dieser Apparat der Rhaphe der Naviculeen mit ihren Endapparaten und ist wie diese offenbar dazu befähigt, Plasma durch die Knoten auf die äussere Zellwandfläche zu überführen. Der das Plasma mit dem umgebenden Medium in Verbindung bringende Kanal, beziehungsweise die Furche, muss auf der Gürtelbandseite liegen, weil die Zellen mit den Schalenseiten zu Fäden eng verbunden sind; vergleiche damit die Verhältnisse bei den Achnantheen¹⁾

Auch das Vorhandensein von Zwischenbändern²⁾ konnte ich bei dieser *Eunotia* nachweisen, und ich zweifle nicht, dass auch der Zellkörper anderer *Eunotia*-Arten mit diesen Membranstücken ausgestattet ist. Die Zwischenbänder entsprechen denen von *Epithemia turgida*³⁾. Zwischen Schale und Gürtelband ist ein einzelnes Zwischenband eingefügt, welches nach aussen mit der Schale, nach innen mit dem Gürtelbande durch Gliederung innig verbunden ist, indem es den Randwall der Schale umfasst und selbst wieder vom Gürtelbande in gleicher Weise umfasst wird (Fig. 17). Die Randlinien der Schalen, der Zwischenbänder und der Gürtelbänder sind auf der Gürtelbandseite nach der Mediane gleichartig vorgewölbt (Fig. 15); sie schneiden sich theilweise mit den im entgegengesetzten Sinne vorgewölbten Linien der anderen Zellhälfte, ähnlich *Epithemia alpestris*⁴⁾. Die Zwischenbänder und noch mehr die Gürtelbänder haben noch enger gestellte Querriefen bezw. Punktirung als die Gürtelbandseiten der Schalen (Fig. 17).

Die primordiale Zelle von *Himantidium* hat PFITZER bei *H. pectinale* (Dillw.) Kützg. sehr eingehend beschrieben⁵⁾. Die Wanderung der Chromatophoren, deren Theilung in diagonalen Richtung, geht auch bei *Eunotia Tschirchiana* in analoger Weise vor sich. Ursprünglich 2, werden die Chromatophoren in 4, 6 (durch unterbliebene Theilung) und 8 zerschnitten. In Fig. 16 habe ich eine Zelle mit 8 Chromatophoren abgebildet. Die Chromatophoren werden durch Plasmafäden unter sich und mit dem centralen Kernplasma verbunden.

1) O. MÜLLER, Durchbrechungen. Berichte D. B. G. Bd. VII, pag. 179.

2) O. MÜLLER. Zwischenbänder. Berichte D. B. G., Bd. IV, pag. 306 ff.

3) a. a. O., p. 309 und Tafel 17, Fig. 6.

4) ibidem, Fig. 4.

5) PFITZER, a. a. O., pag. 98 ff.

Erklärung der Abbildungen.

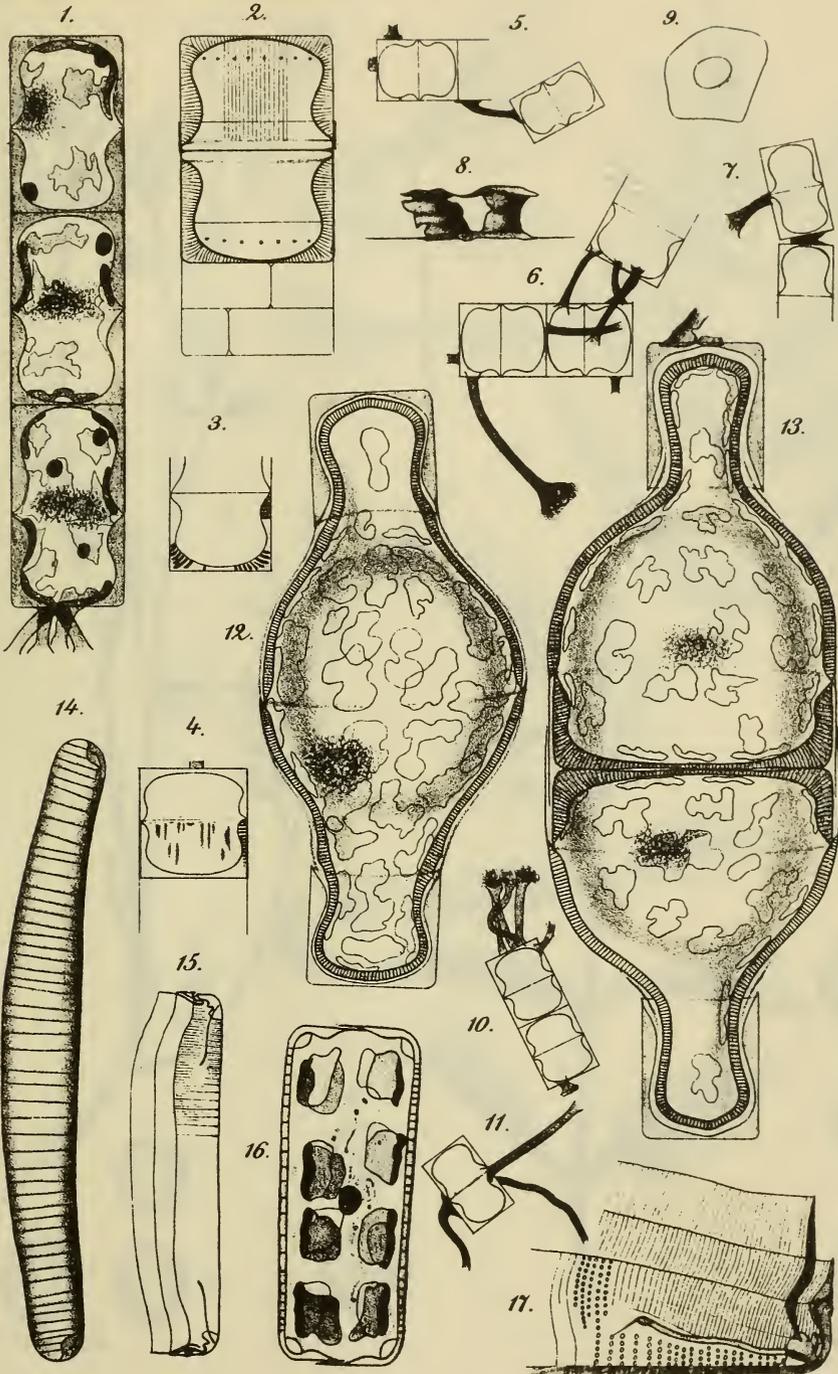
- Fig. 1. *Melosira undulata*. Faden von 3 Zellen, Anfangszelle mit 4 Stielen. Vergr. 550.
- „ 2. *M. undulata*. Einzelne Zelle mit überragendem Gürtelbande, die obere Schale mit Randverdickung. Vergr. 550.
- „ 3, 4. *M. undulata*. Schalen, welche die gasige Injection der Porenkanäle zeigen. Vergr. 327.
- „ 5, 6, 7, 10, 11. Gestielte Zellen von *M. undulata*. Vergr. 198.
- „ 8. *M. undulata*. Stiele mit Haftscheiben. Vergr. 820.
- „ 9. *M. undulata*. Haftscheibe von oben. Vergr. 820.
- „ 12. *M. undulata*. Auxospore nach Ausscheidung der Erstlingsschalen. Perizonium noch vollständig vorhanden. Vergr. 550.
- „ 13. *M. undulata*. Auxospore nach erfolgter erster Theilung. Perizonium gesprengt. Vergr. 550.
- „ 14. *Eunotia Tschirchiana*. Schalenseite. Vergr. 850
- „ 15. *Eunotia Tschirchiana*. Gürtelbandseite. Vergr. 680.
- „ 16. *Eunotia Tschirchiana*. Primordiale Zelle mit 8 Chromatophoren. Vergrößerung 825.
- „ 17. *Eunotia Tschirchiana*. Theil der Gürtelbandseite, einen Endknoten mit dem Kanal, die Eingliederung des Zwischenbandes und des Gürtelbandes zeigend. Vergr. 1680.
-

36. B. Frank und R. Otto: Untersuchungen über Stickstoff-Assimilation in der Pflanze.

Eingegangen am 22. November 1890.

Während die Thatsache, dass elementarer Stickstoff von den Pflanzen assimiliert werden kann, bereits durch viele neuere Versuche als festgestellt gelten muss, herrscht über das Wie dieses Processes noch beinahe völliges Dunkel.

Auf der einen Seite berechtigte der Umstand, dass die Verarbeitung freien Stickstoffes bei sehr verschiedenartigen Pflanzen und selbst bei den einfachst gebauten, wie den einzelligen Algen, sich nachweisen lässt, zu der Vorstellung, dass es eine zu den einfachen und elementaren Lebensthätigkeiten gehörige, vielleicht den meisten lebenden Pflanzen-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Otto Georg Ferdinand

Artikel/Article: [Bacillariaceen aus Java. 318-331](#)