

## 52. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen.

Mit Tafel XXV und XXVI.

Eingegangen am 23. December 1898.

In früheren Arbeiten habe ich diejenigen Durchbrechungen der Zellwand (Spalten und Poren) beschrieben, welche zur Ortsbewegung der Bacillariaceen in nächster Beziehung stehen und die in ihrem Zusammenhange ein besonderes Organ bilden, welches als Rhaphe bezeichnet wird. Es sind aber noch andere Durchbrechungen bekannt, bei denen nach Lage und Beschaffenheit eine solche Beziehung ausgeschlossen ist, denen daher eine anderweitige Function zukommen muss. Solche Durchbrechungen sind besonders den centrischen Bacillarien eigen, doch fehlen sie auch den pennaten keineswegs. Zweierlei Arten sind zu unterscheiden:

1. grössere rundliche oder seltener unregelmässige Oeffnungen, welche Hohlräume innerhalb der Membran von aussen oder von dem Zellinnern aus zugänglich machen;
2. feine Poren oder Porenkanäle, die ebenfalls zu gröblichen Räumen führen oder die Membran direct durchsetzen.

Beide Arten können sich in mannigfacher Weise combiniren.

I. H. L. FLÖGEL hat diese Hohlräume zuerst 1870 bei *Pleurosigma* gefunden;<sup>1)</sup> er nannte sie Kammern und hielt sie für allseitig geschlossen. Diese Auffassung ist irrig, ich komme darauf weiter zurück. — Grössere Oeffnungen fand ich 1871 bei *Triceratium Favus* Ehr.,<sup>2)</sup> feine Oeffnungen bei den Pleurosigmen (l. c.), ähnliche bei *Melosira arenaria* Moore<sup>3)</sup>, einfache Porenkanäle bei *Melosira undulata* Ehr.<sup>4)</sup> FLÖGEL<sup>5)</sup>, sowie PRINZ und VAN ERMENGEM<sup>6)</sup> haben ferner grössere Oeffnungen bei *Pinnularia*, *Coscinodiscus*, *Trinacria* beschrieben.

1) FLÖGEL, I. H. L. Unters. über die Structur der Zellwand von *Pleurosigma*. M. SCHULTZE's Arch. 1870. S. 472 ff.

2) MÜLLER, O. Bau der Zellwand von *Triceratium* und der Pleurosigmen. REICHERT und DU BOIS-REYMOND, Archiv 1871. S. 619 ff.

3) MÜLLER, O. Zellhaut etc. von *Melosira arenaria* Moore. PRINGSHEIM's Jahrb. 1883. Bd. XIV. S. 248 ff.

4) MÜLLER, O. Bacill. aus Java. Ber. d. D. Bot. Ges. 1890. Bd. VIII. S. 322.

5) FLÖGEL, I. H. L. Researches on the Structure of Cell-walls of Diatoms. Journ. of the Royal micr. Society. 1884. Aug. und October.

6) PRINZ, M. W. et VAN ERMENGEM. Rech. sur la structure de quelques Diatomées. Ann. de la Soc. belge de Micr. t. VIII. S. 7. 1883.

PRINZ, M. W. A propos des coupes de diat. du Cementstein. Bull. de la Soc. belge de Micr. t. XI. S. 147. 1885.

In meiner Arbeit über *Triceratium Favus* stellte ich fest, dass bei dieser Form auf einer fein getüpfelten Grundmembran schmale, aber hohe, sechsseitige Netzleisten vorhanden sind, die sich an ihren oberen Kanten parallel zur Grundfläche verbreitern und eine grosse runde Oeffnung freilassen. Die Membran enthält daher zwischen ihrer innern und äussern Fläche zahlreiche Kammern, deren jede ein hohles sechsseitiges Prisma mit getüpfelter Grundfläche und einer grossen rundlichen Oeffnung in der äusseren Bedeckung darstellt. Ueber der Stelle wo drei Kammerwände zusammenstossen, erhebt sich ein kleiner, solider Dorn. Die Tüpfel der Grundmembran hielt ich nicht für durchgehende Poren, sondern verdünnte Stellen der Zellwand. Eine sichere Entscheidung dieser Frage ist sehr schwierig; ich muss aber jetzt, nach Analogie der später zu besprechenden Structurverhältnisse, annehmen, dass diese Tüpfel wirkliche Poren sind, wie ich in der Querschnittszeichnung (Taf. XXVI, Fig. 5) angedeutet habe. Meine Zeichnungen dieser Schalenstructur sind theilweise von E. PFITZER<sup>1)</sup> und von SCHÜTT<sup>2)</sup> wiedergegeben, bei letzterem mit dem irrigen Citat nach PFITZER. Diese Structur hat sich als Typus für eine grössere Zahl centrischer Bacillariaceen erwiesen.

In derselben Arbeit widerlegte ich die FLÖGEL'sche Ansicht, dass die Kammern der Pleurosigmen geschlossene Hohlräume seien, indem ich die trockene Membran mit stärker brechenden Medien überfluthete, und nicht nur eine prompte Füllung und Entleerung dieser Hohlräume, sondern auch eine Umkehrung der Brechungsverhältnisse beobachtete. Durch diese Versuche war die freie Communication der Hohlräume mit dem umgebenden Medium erwiesen, sie mussten mindestens eine Oeffnung besitzen, entweder nach aussen oder nach innen. Die FLÖGEL'schen Einwendungen gegen die Beweiskraft meiner Versuche (Researches on the struct. etc. l. c.) entbehren jeder sachlichen Begründung. In meiner Entgegnung<sup>3)</sup> erweiterte ich meine Beobachtungen über den Bau der Pleurosigmen-Membran. Die Füllung und Abdunstung der trocknen Membran durch Hauch, welche stets sofort und über die ganze Schale gleichmässig erfolgt, sowie die Bilder von Querschnitten, machten es mir sehr wahrscheinlich, dass die sechsseitigen Kammern von *Pleurosigma angulatum*, die vierseitigen von *P. balticum*, *Scalprum*, *attenuatum*, *acuminatum* u. a., nicht nur nach einer Seite, sondern nach beiden geöffnet sind, die Membran daher durch eine

1) PFITZER, E. Die Bacillariaceen. SCHENK's Handbuch der Botanik. S. 416, 417. 1882.

2) SCHÜTT, F. Bacillariales. ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien. I. Theil. 1. Abth. b. S. 40.

3) MÜLLER, O. Bemerk. zu dem Aufs. FLÖGEL's: Researches etc. Ber. d. D. Bot. Ges. 1884. S. 487 ff.

ungeheure Zahl von Poren siebartig durchlöchert ist. Der ideale Schnitt durch je zwei gegenüberstehende Kammerwände hat dann die Gestalt von neben einander stehenden bisquitartigen Figuren, (Taf. XXVI, Fig. 7, 8). Der grösste Durchmesser der runden Enden dieser Querschnittsfigur ist gleich dem grössten Durchmesser des Kammerlumens, der kleinste Durchmesser der inneren und äusseren Kammeröffnungen gleich dem kleinsten Durchmesser der Querschnittsfigur. Ein Aufbau der Pleurosigmen-Kammern nach diesem Schema würde den thatsächlichen Ergebnissen der Ueberfluthung und den optischen Reactionen der Schalenmembran entsprechen, wie ich in der oben citirten Entgegnung an FLÖGEL näher auseinandergesetzt habe. — Der auf Tafel XXVI (Fig. 8) dargestellte Schnitt von *Pl. balticum* ist bei derselben Vergrösserung gezeichnet, wie die Schnitte von *Isthmia*, *Eupodiscus*, *Triceratium* und *Epithemia* (3000), um die Grössenverhältnisse zu demonstrieren. Darüber (Fig. 7) ist das Verhältniss der Kammern von *Amphipleura pellucida* angedeutet.

FLÖGEL<sup>1)</sup> bestätigt meine Darstellung der *Triceratium*-Structur und beschreibt diejenige von *Coscinodiscus radiatus* als analog, mit dem Unterschiede jedoch, dass der Grundmembran die Tüpfel mangeln. — *Coscinodiscus Oculus Iridis*, *C. centralis*, *C. concinnus* dagegen, sollen, wie *Pleurosigma*, allseitig geschlossene Kammern ohne Oeffnungen besitzen. Ich habe vorher bemerkt, dass diese Ansicht in Bezug auf *Pleurosigma* nicht zutrifft. Aber auch hinsichtlich der Coscinodiscen ist die FLÖGEL'sche Ansicht mindestens unwahrscheinlich. PRINZ und VAN ERMENGEN erklären, dass die Kammern von *Coscinodiscus Oculus Iridis* denen von *Triceratium* ähnlich sind, dass aber deren Grundmembran anstatt feiner Tüpfel je eine grössere centrale Oeffnung umschliesst. Die Kammern sind hiernach sowohl nach aussen, als nach innen mit einer grösseren centralen Oeffnung versehen. — Nach denselben Autoren ist die Zellwand von *Trinacria Regina* einfach von gröberen Poren durchbrochen. Diese Angabe kann ich nicht bestätigen. Die Zellwand von *Trinacria* ist keineswegs einfach gebaut, sie enthält neben grösseren Areolen bezw. Kammern feine Poren und spaltartige Oeffnungen, deren Bau eine eingehende Darstellung erfordert. — In wie weit die Ansichten PRINZ und VAN ERMENGEN's über die Coscinodiscen zutreffen, kann ich wegen Mangel von eigenen Untersuchungen nicht beurtheilen; es müsste an recenten Formen festgestellt werden, ob nicht vielleicht eine der grossen Oeffnungen durch eine homogene oder poröse Membran geschlossen ist.

FLÖGEL hat ferner bei *Eupodiscus Argus* eine *Triceratium* ähnliche Structur gefunden, doch sind die Kammerwände mit unregel-

1) l. c. Researches.

mässigen, knotigen Verdickungen behaftet, welche in das Lumen der Kammer hineinragen. Eine nähere Darstellung mangelt.

Endlich klärte FLÖGEL den Bau der *Pinnularia*-Riefen auf. Er wies nach, dass diese Riefen mächtige, schmale Hohlräume sind, die theils in der Decke, theils im Manteltheile der Schale liegen. Diese Kammern sind durch Scheidewände vollkommen von einander getrennt, jede aber besitzt eine grosse ovale, auf der innern Seite der Schalendecke belegene Oeffnung.<sup>1)</sup>

Somit waren bisher bekannt:

1. Nach aussen offene, nach innen durch eine poröse Membran geschlossene Kammern. *Triceratium Favus*.

2. Nach aussen offene, nach innen durch eine homogene Membran geschlossene Kammern. *Coscinodiscus radiatus*.

3. nach aussen und nach innen offene Kammern:

a) grosse Kammern mit grossen Oeffnungen. *Coscinodiscus Oculus Iridis*.

b) minimale Kammern mit sehr feinen Oeffnungen. *Pleurosigma angulatum*, *Pl. balticum* u. a.

4. Nach aussen durch eine homogene Membran geschlossene, nach innen offene, sehr grosse Kammern. *Pinnularia major*, *nobilis*, *viridis* u. A.

5. Von Poren durchbrochene Zellwand:

a) von gröberen Poren. *Trinacria Regina* (unwahrscheinlich).

b) von feinen Porenkanälen. *Melosira undulata*, *Melosira arenaria*.

### Isthmia nervosa Kütz.

Was den Habitus der Thecen betrifft, so beziehe ich mich auf die Abbildungen von W. SMITH, Syn. of British Diat. t. 47, insbesondere aber auf Tafel 135 des A. SCHMIDT'schen Atlas, welche die gröberen Structurverhältnisse vortrefflich wiedergiebt.

Die Theca ist von der Valvarseite gesehen oval (Sch. A. t. 135, 1, 2), von der Pleuraseite entweder trapezoidisch (Sch. A. t. 135, 4), oder rhomboidisch (Sch. A. t. 135, 3 u. 6). Die beiden Valvae sind ungleich, insbesondere die Apices der einen und der andern Zellhälfte. Ein Apex tritt als kuppelförmiger, fein areolirter Fuss aus der Schalendecke (Sch. A. t. 135, 3—6), während sich der andere weniger, oder als schmaler und mit grösseren Areolen bedeckter Kegel erhebt (Sch. A. t. 135, 6). — Aus dem kuppelförmigen Fuss secernirt ein kurzer,

1) MÜLLER, OTTO. Modell einer *Pinnularia*. Ber. d. D. Bot. Gesellsch. 1898. Bd. XVI. S. 294. Holzschnitt.



kräftiger Gallertfuss, mit dem die Theca anderen Algen, oder anderen Individuen ihrer Art und zwar ebenso wohl deren Schalen, als deren Gürtelbändern, aufsitzt. (SMITH, Syn. t. 47). Diese, von der gewöhnlichen abweichende Form der Anheftung fand ich in noch eigenthümlicherer Weise bei *Melosira undulata* Ehr.<sup>1)</sup>

Die trapezoide oder rhomboide Gestalt der Theca bedingt, dass bei der Theilung der Fusspol der einen neu angelegten Valva und der Kopfpol der anderen auf entgegengesetzten Seiten liegen (Taf. XXV, Fig. 7—9). Aber diese Einlagerung erfolgt nicht immer in derselben relativen Lage zu den alten Valven, d. h. der Kopfpol der alten und der Fusspol der zugehörigen jungen Valva können ebenso wohl auf derselben Seite liegen (Taf. XXV, Fig. 7, 8, obere Theca), als auf der entgegengesetzten (Fig. 9 und Fig. 7 untere Theca). Daraus ergeben sich drei Möglichkeiten der Gestaltung nach erfolgter Theilung:

1. die trapezoide erzeugt je eine trapezoide und eine rhomboide Theca (Fig. 7);
2. die rhomboide erzeugt zwei trapezoide Thecen (Fig. 8);
3. die rhomboide erzeugt zwei rhomboide Thecen (Fig. 9).

Ob die dritte Form der Theilung vorkommt, ist zweifelhaft, ich habe sie bisher nicht beobachtet, und der Umstand, dass trapezoide Thecen häufiger zu sein scheinen als rhomboide, vermehrt meinen Zweifel.

Die Ungleichheit der beiden Valven ist aber nicht auf die Ausbildung eines Kopf- und Fusspoles beschränkt, sie äussert sich auch in den Rippen (Nerven). Auf der Schalendecke anastomosiren dieselben vielfach und bilden ein weitmaschiges Netz (Taf. XXV, Fig. 1; Sch. A. t. 135, 1. 2), welches auf der den Fusspol tragenden Schale, besonders in der Umgebung dieses Poles, auch auf den Schalenmantel übergreift (Sch. A. t. 135, 3 und 6), und erst näher dem Gürtelbandrande in einfache, parallele und annähernd rechtwinklig auf diesen Rand gerichtete Rippen ausläuft. Die den Kopfpol tragende Schale dagegen zeigt auf der Mantelseite seltener Spuren eines Netzes, sondern meistens allein jene einfachen, auf den Gürtelbandrand rechtwinklig gerichteten Rippen; auch stehen dieselben in geringeren Abständen, als bei der anderen Valva (Sch. A. t. 135, 3).

Die Rippen versteifen die Zellwand; sie ragen, von deren Innenfläche ausgehend und rechtwinklig zu dieser, als breitere oder schmälere, oft scharf begrenzte Leisten und Balken in den Zellraum hinein. Einzelne derselben dringen tiefer, wachsen seitlich, der Membranfläche parallel, krepfenartig aus und bilden dann Träger nach Art der T-Eisen (Taf. XXVI, Fig. 11).

Die ganze Valva ist mit grösseren Areolen bedeckt; diese sind

1) l. c. Java. p. 323, t. 19.

starkwandige, flache Kammern innerhalb der Zellwand, welche nach aussen durch eine zarte Haut abgeschlossen sind, nach innen jedoch eine grosse rundliche Oeffnung besitzen (Taf. XV, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 11). Durch die anastomosirenden, tiefer dringenden und T-eisenförmigen Rippen werden Gruppen dieser Areolen begrenzt und umschlossen, und es entstehen dann grössere oder kleinere secundäre Kammern, welche 2 bis 10 und mehr primäre einschliessen. Die Ränder der Krepfen dieser Rippen durchschneiden, von der Fläche gesehen, die benachbarten primären Kammeröffnungen, und es hat den Anschein, als ob die Kammern halb verschlossen würden (Taf. XXV, Fig. 1), während dies in der That nicht der Fall ist (Taf. XXVI, Fig. 11).

Das Häutchen, welches die Areolen aussen bedeckt, ist rosettenartig gezeichnet. Von der Peripherie gehen radiär gestellte zarte Leistchen aus, und der Mitteltheil ist mit kleinen Tüpfeln besetzt, die aber das Häutchen nicht durchbrechen. Die Kammern sind durch das Häutchen nach aussen vollkommen abgeschlossen. Die kleinen Leistchen und ringförmigen Verdickungen, welche die Zeichnung hervorbringen und den Eindruck einer Blüthe mit zahlreichen Blumenblättern und Staubgefässen machen, scheinen lediglich zur Festigung der zarten Membran zu dienen (Taf. XXV, Fig. 5).

Einzelne Kammern indessen stehen dennoch mit dem äusseren Medium in Verbindung, indem ein feiner Porus die Kammerwandung schräg von innen nach aussen durchdringt und auf der Oberfläche der Zellwand frei mündet (Taf. XXVI, Fig. 11). Der Porus ist an seiner Basis, d. h. an der Stelle des Austritts aus der Kammer, breiter als an der Mündung. In einzelnen Fällen liegt ein Porus zwischen zwei Kammern, und aus jeder führt eine offene Rinne zu dem gemeinsamen Porenkanal. Die meisten derjenigen Areolen, welche zu beiden Seiten der parallel verlaufenden Balken auf dem Manteltheile der Schale liegen, entsenden je einen solchen Porus in der Richtung nach den Balken hin (Taf. XXV, Fig. 2, 3, 5). Ihre Mündungen liegen daher einander zugewendet über den Balken. Alle anderen Areolen der Mantelseite sind frei von Poren, ihr Vorkommen daselbst ist an die Nachbarschaft der Balken gebunden. — Bei den auf der Schalendecke befindlichen Areolen treffen andere Verhältnisse zu. Soweit in dem Balkennetze der Decke die Balken der Mantelseite sich als directe Fortsätze verfolgen lassen, sind auch die benachbarten Areolen mit Poren versehen, viel weniger häufig aber die den anastomosirenden Balken zunächst liegenden. Die Poren zeigen also eine weit geringere Abhängigkeit von den Balken des Maschennetzes, es treten Poren auch aus solchen Areolen hervor, welche nicht in unmittelbarer Nähe eines Balkens liegen (Taf. XXV, Fig. 1).

Die Poren der Schalendecke bieten aber noch eine weitere Eigenthümlichkeit; es kommen dort auch vereinzelte Poren vor, welche nicht

von einer Areole ausgehen, sondern die Zellwand, gewöhnlich in etwas schräger Richtung, von innen nach aussen durchdringen. In Grösse und Aussehen unterscheiden sich dieselben nicht von den anderen Poren, nur der Verlauf ist ein verschiedener. Wie die ersten eine Verbindung der primären Kammern mit dem äusseren Medium herstellen, so unterhalten die zweiten Poren eine directe Communication mit den secundären Kammern, und ich habe sie demgemäss auch nur innerhalb der Maschen auf den Schalendecken gefunden. (Taf. XXV, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 2).

In einem Falle fand ich eine dritte Art, die sich durch ihr Aussehen von den vorigen unterscheidet. Auf der Mantelseite einer sehr lang gestreckten, niedrigen Valva, fand ich mit einiger Regelmässigkeit in der Nähe der Balken Poren, deren Mündung auf der äusseren Zellwandfläche als eine längliche Spalte erschien, die rechtwinklig auf den Balken gerichtet war. Bei tieferer Einstellung erweiterte sich die Spalte und nahm an der Basis auf der Innenfläche der Zellwand eine birnförmige Gestalt an. (Taf. XXV, Fig. 2, 3). Dabei trat sie dicht an eine der primären Kammern heran, ohne in dieselbe überzugehen. Bei Thecen aus einer anderen Localität sind diese Poren häufiger und bei *Isthmia enervis* Ehr. finden sie sich sogar regelmässig, wie ich später noch ausführen werde. Aehnliche, aber grössere spaltenförmige Durchbrechungen fand ich regelmässig auch bei anderen Bacillarien, z. B. bei *Terpsinoe musica* je eine auf jeder Valva, bei *Trinacria Regina* deren mehrere.

Die Gürtelbänder sind mit Areolen bedeckt wie die Schalen; ihre Membran enthält ähnliche flache, nach aussen geschlossene Kammern. Die Zeichnung der Schliesshaut jedoch ist verschieden, die radiären Leistchen sind weniger zahlreich, und es fehlen die centralen Tüpfel, an deren Stelle eine unregelmässige, sehr zarte Punktirung tritt. Die Areolen der Gürtelbänder sind auch durchschnittlich etwas kleiner als die der Schalen, stehen weiter von einander ab und sind in Reihen angeordnet, die sich in einem Winkel von etwa  $112^{\circ}$  schneiden. Die Membran der Gürtelbänder ist nicht durch innere Balken versteift, nur in unmittelbarer Nähe des Schalenrandes befinden sich kurze Ausläufer von Trägern, deren weiter unten Erwähnung geschehen wird. Eben- sowenig wird die Gürtelbandmembran von Poren einer der vorher beschriebenen Art durchbrochen. (Taf. XXV, Fig. 4).

Nachdem das der alten Schale zugehörige Gürtelband eine Länge erreicht hat, welche etwas geringer ist als die grösste Höhe der Schale, bildet es einen schmalen, von Areolen freien Rand. Hiernach erfolgt eine Unterbrechung des Wachstums. Während dieser Zeit hat die junge Schale überhaupt noch kein Gürtelband ausgebildet; sie beginnt damit erst später und gleichzeitig verlängert sich das Gürtelband der alten Schale, es erfolgt die Anfügung eines zweiten, weniger langen



Stückes. Dieses ist, wie das erste, mit Areolen bedeckt und sein freier Rand ist an einer Seite, in der Richtung auf die Schalen, stark abgescrängt. Dieses Gürtelband erreicht so eine Gesamtlänge von etwa 1,2 der grössten Schalenhöhe.

Dem Schalenrande zunächst befindet sich eine Reihe von Areolen von ausserordentlicher Grösse, welche wie Fenster in einem noch weiter umschriebenen Raum liegen. (Taf. XXV, Fig. 4). Diese, in der Richtung des Schalenrandes langgestreckten Areolen sind tiefere Kammern, und ihre Schliesshaut ist, entsprechend der grösseren Fläche, durch kräftigere periphere Leisten gefestigt. Zwischen ihnen befinden sich die vorerwähnten Enden der Träger, kurze, starke Balken, welche mit dem Gürtelbandrande nach innen umbiegen und mit diesem ein eigenthümlich gestaltetes Septum (Taf. XXV, Fig. 6) bilden. Die Fläche dieses Septum steht rechtwinklig zur Gürtelbandfläche; sein innerer Contour entspricht dem ovalen Umriss der Theca, tritt aber an den Längsseiten weniger in das Zellinnere vor, als an den schmalen. Die Membran des Septum ist dünn und wird in gewissen Abständen durch die Balken gestützt. Diese liegen, gleich den Rippen der Schale, auf der Innenfläche der Membran und sind wie die Spanten eines Schiffskörpers gebaut. Sie beginnen theils am innern, freien Rande des Septum, theils treten sie von diesem Rande etwas entfernt aus der Membran hervor, biegen auf die Gürtelbandfläche um und enden nach kurzem Verlauf zwischen den grossen Areolen. (Taf. XXV, Fig. 6).

Zwischen den rechtwinklig zu einander stehenden Schenkeln dieser Balken spannt sich eine Membran aus, deren freier Rand dem Abschnitt einer Ellipse oder Hyperbel entspricht. Die dünne Membran des Septum ruht daher auf starken Consolträgern, welche in Abständen stehen und einestheils als Widerlager für die Schale dienen, andernteils die Festigkeit der Verbindung zwischen dem Septum und der stärkeren Gürtelbandmembran sichern, ohne das Gewicht der Theca wesentlich zu vergrössern. In der Pleuraansicht bilden die von je zwei Consolträgern begrenzten tiefen Kammern die Räume, an deren Grund die grossen Areolen liegen. (Taf. XXV, Fig. 4 u. 6).

Auf der Fläche des Septum sind zwischen diesen Trägern hier und dort noch andere kurze Balken vorhanden, die von der Umbiegungskante bis zum innern Rande des Septum reichen und hier einen kleinen, nach der Schale zu gekrümmten Haken bilden. Diese Haken dienen zur festen Verbindung von Schale und Gürtelband. (Taf. XXV, Fig. 6).

Die Schale bildet in der Nähe ihres Randes ebenfalls ein Septum aus, welches dem Gürtelband-Septum sehr ähnlich ist. Die Rippen der Schale gehen auf dieses Septum über, verstärken dessen dünne Membran und werden zu Consolträgern der vorher beschriebenen Form. (Taf. XXVI, Fig. 9.) Die Schalen und Gürtelbandsepta liegen unmittelbar auf einander, da aber die Rippen der Schale in grösseren Abständen stehen



als die Consolträger des Gürtelbandseptum, so treffen die Träger des Schalen- und des Gürtelbandseptum meist nicht auf einander. — Die Haken des Gürtelbandseptum greifen um den innern Rand des Schalenseptum und stellen so eine sehr feste Verbindung von Schale und Gürtelband her. Der freie Rand der Schale greift hierbei über die Umbiegungskante des Gürtelbandseptum bis zu den grossen Areolen und sichert den Abschluss der durch die Uebereinanderlagerung der beiden Septen entstandenen Spalte nach aussen. (Taf. XXVI, Fig. 10.)

Dieser Aufbau der Theca zeigt die mechanischen Constructionen, deren sich die Zelle zur Festigung ihrer Membran gegen Biegung und Druck, sowie zur festen Verbindung der einzelnen Theile unter sparsamer Verwendung von Material und möglichster Verringerung des Gewichts bedient, sehr anschaulich.

Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass die Gürtelbänder weder Balken besitzen, noch von Poren durchbrochen werden. Die beiden über einander liegenden Gürtelbänder können der Balken behufs Festigung entbehren, auch müssen ihre Flächen glatt sein. Der vollständige Mangel von Poren dagegen, während die Schalen deren stets und in regelmässiger Anordnung besitzen, scheint mir einiges Licht auf ihre Function zu werfen. Die Areolen vermitteln offenbar die osmotischen Vorgänge, und fortgesetzte osmotische Beziehungen sind auch bei über einander liegenden Gürtelbändern ermöglicht, weil die Grösse und Zahl der Areolen die völlige oder theilweise Deckung je einer über- und unterliegenden Areole in jeder gegenseitigen Lage der Gürtelbänder zur Folge hat. Die feinen Porenkanäle dagegen würden bei der Einschachtelung und Verschiebung der Gürtelbänder höchstens vereinzelt und niemals dauernd zur Deckung gelangen; sie haben bei den Gürtelbändern keine Aussicht in Function zu treten und fehlen deshalb, während die Einrichtungen für den osmotischen Austausch vorhanden sind. Die Function der Poren muss daher eine andere sein.

Gallertabscheidung erfolgt, soviel ich sehen kann, nur am Fusspol der Theca, der eine von den anderen Theilen der Schale abweichende Structur hat und auch ein besonderes Septum besitzt. Dieses communicirt zwar durch eine centrale Oeffnung mit dem Innenraum der Schale, doch lässt sich das Gewölbe des Fusspols als ein getrennter Raum erkennen, dem im Leben der Zelle eine bestimmte Leistung, die Anheftung der Theca, zufällt. An anderen Theilen der Theca sehe ich keine Spuren von Gallertabscheidung erkennen können. Allerdings stand mir nur trockenes Material zur Verfügung<sup>1)</sup>, aber ich versetzte dasselbe durch warme Dämpfe in einen Zustand, welcher wohl zur Erkennung von Gallertschichten hätte führen können.

Meines Erachtens liegt es nahe das eigenthümliche Porensystem

1) Ich verdanke dasselbe der Güte des Herrn Professors Dr. E. VON MARTENS.

der Schale als eine Einrichtung aufzufassen, welche das Plasma in unmittelbare Berührung mit dem umgebenden Medium bringt. Welche Lebensvorgänge dadurch vermittelt werden, muss vorläufig dahingestellt bleiben; vermuthlich aber nicht solche, welche mit der Osmose im Zusammenhange stehen, da für diese auf dem ganzen Umfange der Theca in ausreichender Weise durch die Areolen gesorgt zu sein scheint.

Die vorstehenden Beobachtungen beziehen sich auf Thecen, welche an den Küsten der Far-Oer-Inseln gesammelt sind, und auf ein Präparat von Eulenstein ohne Fundort. Individuen aus Spitzbergen dagegen (CLEVE und MÖLLER, Diatoms Nr. 8) haben einen etwas abweichenden Habitus. Die Schale, welche den Fusspol trägt, hat ein weit schwächer entwickeltes Balkennetz, welches vorzugsweise den Fusspol umgiebt. Wie bei den Thecen von Far-Oer das stärker ausgebildete Trägernetz diesem Pole eine besondere Biegungsfestigkeit verleiht, so sind die Reste dieses Netzes auch bei den Thecen von Spitzbergen um denselben gruppiert. Die zweite Schale besitzt auf der Pleuraseite keine Spuren eines Netzes mehr, und die Rippen sind so schwach entwickelt, dass sie kaum noch hervortreten. Poren und Schliesshäute sind gleich denen von Far-Oer, indessen finden sich die vorher erwähnten spaltenförmigen Poren häufiger, meist in der Nähe der Pole. Durch diese Unterschiede erweisen sich diese Individuen als Uebergangsformen zu der nächstverwandten Art, *Isthmia nervosa* Ehr.

Auf den Bau dieser Form kann ich hier nicht näher eingehen, ich will nur einige Eigenthümlichkeiten hervorheben, welche an Individuen von den Köster-Inseln, Bohuslän (CLEVE und MÖLLER, Diatoms No. 9) ersichtlich sind. Die Zellwand dieser Thecen ist zarter, die Areolen der Schale sind grösser und bilden ein Netz von vierseitigen Maschen mit schwächeren Netzleisten. Ihre Schliesshäute unterscheiden sich durch die Zeichnung, welche der der Gürtelband-Areolen von *Isthmia nervosa* ähnlich ist. Rippen, bezw. Balken sind nicht vorhanden, ebenso fehlen aus den Areolen hervorgehende Poren vollkommen. Dagegen finden sich in der Gegend der Fusspole regelmässig Gruppen jener spaltenförmigen Poren, aber in umgekehrter Form, d. h. die enge Spalte scheint nach innen, der erweiterte Raum nach aussen zu liegen. Diese Porenform bedarf noch eingehenderer Untersuchung.

---

Entwicklungsgeschichtlich ist zu bemerken, dass die Membran der Schalen zuerst als ein Netzwerk sehr zarter Balken angelegt wird, welche die späteren Areolen als vollständig offene Räume umschliessen. Die Rippen sind als etwas stärkere Bälkchen und besonders dadurch kenntlich, dass die späteren Porenkanäle bereits als feine Löcher vorhanden sind. Die Schliesshäute der Areolen fehlen noch vollkommen, auch die

krempeartige Ausbreitung der freien Rippenkanten ist noch nicht nachweisbar. Hiernach würde eine mittlere Lamelle der Zellwand zuerst angelegt, die nach aussen sowohl als nach innen einer weiteren Ausgestaltung unterliegt.

Die Gürtelbandmembran wird ebenfalls als ein zartes Netzwerk, angelegt. Die von diesen umschlossenen Räume sind aber viel grösser als die Areolen der ausgewachsenen Gürtelbänder, es muss daher ein Wachstum an den inneren Rändern dieser Räume erfolgen. Die Schliesshäute fehlen in diesem Stadium noch ganz.

### **Eupodiscus Argus Ehr.**

Ueber die systematische Stellung bestehen Zweifel. RATTREY<sup>1)</sup> zieht *Eupodiscus Argus* ohne Vorbehalt zu *Aulacodiscus*. Vorher stellte A. SCHMIDT die in Atlas t. 107, 4 abgebildete Form von Pensacola, welche er als „helles Exemplar“ bezeichnete, in dasselbe Genus, während er die, t. 92, 7—11 abgebildeten Formen aus Irland ausdrücklich *Eupodiscus Argus* benennt. In der Note hierzu führt er an, dass nach GRUNOW „durchsichtigere Formen“ dem auf derselben Tafel (Fig. 5, 6) abgebildeten *Eupodiscus Rogersii* Bailey glichen, er habe aber solche durchsichtigen Formen noch nicht gesehen. VAN HEURCK bildet in seiner Synopsis t. 117, 4 ein dunkles und Fig. 5 ein helleres Exemplar, beide als *Eupodiscus Argus* ab. Letzteres gleicht durchaus der citirten Abbildung von SCHMIDT, Atlas t. 107, 4.

Ich schliesse mich VAN HEURCK<sup>2)</sup> an, der die Versetzung von *Eupodiscus Argus* zu den Aulacodiscen für unrichtig hält. EHRENBURG hat bei Aufstellung der Gattung *Eupodiscus* (1844), in welche er die früher 1840 edirten *Tripodiscus germanicus* et *Argus* übernahm, sich ausdrücklich auf Individuen „in ostio Albis“ bezogen. Der Bau des heimischen *Eupodiscus Argus*, der auch meiner Arbeit zu Grunde liegt, weicht von dem der Aulacodiscen durchaus ab, er ist völlig eigenartig, und die Form muss daher bei dem ursprünglichen Genus verbleiben. Sowohl in Cuxhaven als in Husum, also in brackischen Gewässern, fand ich aber neben den typischen dunkeln Exemplaren von *Eupodiscus Argus*<sup>3)</sup> vielfach hellere und zwar in allen Uebergängen, bis zu vollkommen durchsichtigen. Ich muss daher alle diese Formen, auch die völlig durchsichtigen, welche allerdings ein sehr ab-

1) RATTREY, J. Revision of the Genus Aulacodiscus. Transact. Journ. of Roy. Micr. Soc., 1888, p. 373.

2) VAN HEURCK. Treatise on the Diatomaceae, 1896, p. 487.

3) Siehe die Abbildungen in SMITH, Synopsis, Bd. 1, t. 4, 39; VAN HEURCK, Synopsis, t. 117, 3—6; VAN HEURCK, Types, No. 508; MÖLLER's Typenplatte, IV, 4, 2.

weichendes Aussehen haben, zum Formenkreise von *Eupodiscus Argus* zählen.

Diese Uebergänge sind bisher zu wenig beachtet worden; ein Bild von der Structur der Zellwand aber kann man nur durch das Studium jener durchsichtigen Thecen gewinnen, weil der granulöse Belag, welcher die ganze Oberfläche der dunkeln Thecen bedeckt, den Einblick in ihre Structur verhindert. Ob das gänzliche oder theilweise Fehlen dieses Belags entwicklungsgeschichtliche Stadien kennzeichnet, wie ich glaube, oder ob es eine durch Stoffwechselverhältnisse hervorgerufene Anomalie ist, habe ich nicht ermitteln können, da die jungen Schalen unter den dunkeln alten nicht zu erkennen sind. Eine Theilung durchsichtiger Thecen habe ich nicht beobachtet.

Wenn man auf die äussere Zellwandfläche einer durchsichtigen Schale einstellt, so findet man, wie bei *Triceratium Favus*, eine grosse Zahl rundlicher Oeffnungen in einer homogenen Membran. Zwischen ihnen liegen, unregelmässig zerstreut, Punkte, welche sich durch ihre optische Reaction als kurze, der Membran aufgesetzte Dornen zu erkennen geben. Auch in Bezug auf die Dornen hat die *Eupodiscus*-Membran daher Aehnlichkeit mit der Membran von *Triceratium*. Sie weicht aber von dieser sehr wesentlich ab durch das Fehlen jeder Spur von Netzleisten unterhalb der Oberfläche, ebensowenig findet man Andeutungen von Trägern, wodurch eine etwa vorhandene untere und obere Lamelle der Membran verbunden sein könnte (Taf. XXVI, Fig. 2).

Geht man mit der Einstellungsebene tiefer, so wird der Durchmesser der Oeffnungen kleiner, bis ein scharf begrenzter kleinster Kreis erreicht ist und gleichzeitig erscheinen innerhalb dieses Kreises oder an seiner Peripherie, die Mündungen von 3—7 Porenkanälen. Bei noch weiterer Senkung der Einstellungsebene wird der Umriss dieses kleinsten Kreises unscharf, er verschwindet endlich ganz, und die Porenkanäle streben von der Peripherie radienförmig nach allen Richtungen aus einander bis zu ihrer Basis auf der inneren Membranfläche, die von einem kleinen Hofe umgeben ist (Taf. XXVI, Fig. 2). An Bruchstücken sieht man häufig die Kanten der Ober- oder Unterfläche hervortreten, wodurch der Eindruck, als ob zwei Membranschichten übereinander liegen, gewonnen werden kann. Dennoch scheint dies nicht der Fall, ich habe vergeblich nach Stützen gesucht, welche vorhanden sein müssten, um die Decke zu tragen.

Hiernach enthält die Membran grosse, nach aussen weit geöffnete trichter- oder tassenförmige, rundliche Kammern, in deren Boden je 3—8 radienförmig gestellte Porenkanäle einmünden. Der Kammerboden liegt beträchtlich über der inneren Membranfläche, und die Porenkanäle müssen daher eine stärkere Membranschicht in mehr oder weniger schräger Richtung von innen nach aussen durchbrechen (Taf. XXVI, Fig. 12). In Fig. 3 habe ich die Basis der Porenkanäle auf der innern



Membranfläche genau wiedergegeben und sodann den zu jeder Porengruppe gehörenden Kammerboden eingezeichnet, wie er zur Basis der Kanäle orientirt ist. Die Mündung in der höher gelegenen Peripherie oder in der Fläche des Kammerbodens ist in der Richtung nach dem Centrum der zugehörigen Kammern gegen die Basis verschoben.

In einzelnen, aber seltenen Fällen kommen Porenkanäle vor, welche nicht in einer Kammer münden, sondern die Membran direct von innen nach aussen durchbrechen. Auf dem Taf. XXVI, Fig. 2 wiedergegebenen Membranstück sind nur zwei solcher Poren vorhanden, die sich von den Dornen leicht durch ihre optische Reaction unterscheiden; sie erscheinen in stärker brechenden Medien beim Heben der Einstellungsebene hell, während die Dornen die umgekehrte Reaction zeigen.

Die Function dieser Porenkanäle kann kaum die gleiche sein wie bei *Isthmia*, da besondere Einrichtungen für die osmotischen Vorgänge fehlen und die Poren, die anderswo durch Osmose erfolgende Aufnahme von Nährsalzen vielleicht ganz oder theilweise durch freie Diffusion ersetzen müssen. Jedenfalls ist die grosse Zahl der Porenkanäle, die Versorgung umgrenzter Bezirke des Zellinnern mit diesen Einrichtungen, sehr auffallend. Ob die tassenförmigen Kammern nur Wasser enthalten, oder ob Boden und Wände auch mit austretendem Plasma bedeckt sind, ist schwer festzustellen. Dass aber die Kanäle Plasma von innen nach aussen, also jedenfalls bis zum Kammerboden, zu führen bestimmt sind, halte ich kaum für zweifelhaft. Der sogleich zu besprechende granulöse Belag der Kammern würde vielleicht dazu beitragen das Plasma in feinerer Vertheilung und mit grösserer Oberfläche mit dem Wasser in Berührung zu bringen.

So verschieden der Bau der *Eupodiscus*- und *Triceratium*-Kammern auch sein mag, die Rolle, welche sie im Leben der Zelle spielen, ist eine sehr ähnliche. Die relativ grosse Kammer lässt dem Seewasser freien Zutritt; der Boden ist siebartig durchbrochen (*Triceratium*) oder enthält längere Porenkanäle (*Eupodiscus*). Sofern Plasma durch diese hindurch tritt, kommt es mit dem Wasser unmittelbar in Berührung, während es durch die hohen Kammern vor äusseren Einflüssen geschützt ist. Bei beiden Formen fehlen Einrichtungen, welche einen osmotischen Vorgang an anderen Stellen der Zellwand vermuthen lassen.

Die glatte Oberfläche der durchsichtigen Formen von *Eupodiscus* bedeckt sich meistens mit einem Belag von gröblichen Körnern und Leistchen, welche im durchfallenden Lichte bräunlich und grau erscheinen (Taf. XXVI, Fig. 4). Dieser Belag geht auch auf Wände und Boden der Kammern über und verengt das Lumen der letzteren zuletzt ganz erheblich; die Mündungen der Porenkanäle in den Kammern bleiben stets frei. Je nach der fortschreitenden Ausbildung dieses Belags werden die Formen dunkler, und so entstehen zuletzt die durch-

sichtigen und dunkelbraun erscheinenden Thecen der als *Eupodiscus Argus* bekannten Formen.

### *Epithemia Hyndmanni* W. Sm.

Auf den Bau dieser *Epithemia* (SMITH, Syn. t. 1, 1; VAN HEURCK, Syn. t. 31, 3, 4), welche auch von einigen Autoren als die Auxosporenform von *Epithemia turgida* (Ehr.) Kütz. betrachtet wird, kann ich hier nur so weit eingehen, als die Structur der Zellwand und die Rhaps in Betracht kommen.

Die stark gekrümmte Valva wird in transapicaler Richtung von radiär gestellten, kräftigen Rippen durchzogen, zwischen denen je zwei — seltener drei und vier Reihen Areolen liegen (Taf. XXVI, Fig. 1). Die Areolen sind vierseitig mit stark abgerundeten Ecken. Von den Apices des ventralen Manteltheiles der Valva ausgehend, steigt jederseits eine breite, seichte Furche auf, welche bald den ventralen Rand des Deckentheiles erreicht und allmählich vollends auf die gewölbte Decke der Valva übergeht. In der valvaren Transapicalachse, aber näher dem ventralen Rande, stossen die beiden Furchen unter einem stumpfen Winkel zusammen, und die ventralen Kanten der Furche bilden an dem Scheitel einen Centralknoten, dessen convexe Seite dorsal gerichtet ist. Längs der dorsalen Kante der Furche ist noch eine Reihe von Areolen bemerkbar, die aber den Raum vor dem Centralknoten freilassen.

Längs der ventralen Kante der Furche erstreckt sich jederseits eine Rhaps, bis zu den Punkten, an welchen sich diese Kanten zum Centralknoten hervorwölben. Die Rhaps erscheint als ein bedeckter Kanal, einen Spalt habe ich bei den geringen Dimensionen derselben nicht auffinden können, doch zweifle ich nicht, dass ein solcher vorhanden ist. Die Endpunkte der Rhaps scheinen den Centralknoten zu durchbrechen, wenigstens ist je ein dunkler Punkt bemerkbar. Diese Rhaps ähnelt daher einer Kanalrhaps, mit dem Unterschiede jedoch, dass dieselbe nicht, wie bei den Rhopalodien, auf einer hervorragenden Kante der Valva, einem Kiele, sondern an den Kanten einer Furche orientirt ist, ein Unterschied, welcher für die Trennung der Rhopalodien von den Epithemien charakteristisch ist.

Die Rippen sind stärkere Leisten auf der Innenfläche der Zellwand, welche tiefer in das Zellinnere hineinragen (Taf. XXVI, Fig. 6) und auch unterhalb der vorher erwähnten Furche sichtbar sind. Nur diejenige, welche in der Richtung auf den Centralknoten verläuft, endet bereits vor der dorsalen Kante der Furche. Krempenartige Verbreiterungen ihrer freien Kante habe ich nicht bemerken können.

Die Areolen sind kleine Kammern innerhalb der Zellwand; nach aussen sind dieselben durch eine dünne Membran abgeschlossen, nach innen besitzen sie eine grosse rundliche Oeffnung, deren Durchmesser nur wenig kleiner ist als der Durchmesser der Areole (Taf. XXVI, Fig. 6).

Stellt man auf die äussere Schliesshaut der Areolen ein, so bemerkt man unmittelbar an deren Peripherie in der Regel vier dunkle Punkte in der Stellung eines Quadrats. Diese Punkte sind allerdings nur mit guten Systemen homogener Immersion, womöglich Apochromaten, erkennbar, sie sind so zart, dass sie die Grenzen der Sichtbarkeit streifen. — Verlegt man hiernach die Einstellungsebene etwas höher, so erglänzen die vorher dunkeln Punkte und rücken gleichzeitig ein wenig von der Peripherie der Schliesshäute ab. Diese Verschiebung ist so constant und an den Ort gebunden, dass ich eine vorhandene Structur annehmen muss, wenngleich die minimalen Dimensionen die Erkennung noch mehr erschweren, wie die der feinsten Pleurosigen-Structur.

Diesen optischen Befund kann ich nur dahin deuten, dass die vier Punkte die Mündungen von minimalen Poren sind, welche aus der Areolenkammer schräg von innen nach aussen hervortreten. Die Areolen wären hiernach denen von *Isthmia nervosa* ähnlich, mit dem Unterschiede jedoch, dass bei *Epithemia* jede Areole vier Ausführungsgänge besitzt. Die Zahl der Poren in der Schalenmembran ist demnach eine sehr grosse, wenn sie auch an die Zahl der bei den Pleurosigen vorhandenen nicht annähernd heranreicht.

Schon eine flüchtige Untersuchung anderer Bacillariaceen hat mir gezeigt, dass die Durchbrechung der Zellwand durch ähnliche Poren und Kanäle, mit und ohne Beziehungen zu Areolenkammern, sehr verbreitet ist. Es bietet sich der Erforschung der feineren Structur der Zellwand nach diesen Gesichtspunkten ein weites Feld. Indessen, wenn auch diese Einrichtungen als vielgestaltig sich erweisen, werden sie dennoch im Wesentlichen zur Erreichung derselben Ziele führen. Aber die Aehnlichkeit der äusseren Gestaltung lässt noch nicht auf die Aehnlichkeit der Function schliessen. Die Porenkanäle von *Eupodiscus* haben sicherlich eine andere Function, als die von *Isthmia*. *Eupodiscus* besitzt keine besonderen Einrichtungen für die Osmose; die Porenkanäle führen das Plasma in die nach aussen offenen Kammern, wo die Wechselbeziehungen mit dem äusseren Medium durch freie Diffusion erfolgen. Bei *Isthmia* dagegen sind osmotische Apparate reichlich vorhanden, die daneben bestehenden Porenkanäle werden daher eine andere, noch unbekannte Function haben, obgleich das darin enthaltene und vielleicht auch hervortretende Plasma bei Berührung mit dem äusseren Medium selbstverständlich auch Salze und Sauerstoff aufnehmen muss.

Wenn nun, im Falle von *Eupodiscus*, *Triceratium*, *Pleurosigma* u. a., die Porenkanäle neben der Diffusion auch jene zweite, noch unbekannte Function vermitteln, die im Falle von *Isthmia*, *Epithemia* u. a. dem besonderen Porensystem zugewiesen ist, so müsste man bei diesen

letzteren von einer Arbeitstheilung sprechen, welche bei den ersteren noch nicht eingetreten ist. —

Ich mache schliesslich auf die grossen Gegensätze aufmerksam, welche z. B. bei Formen wie *Pleurosigma* und *Pinnularia* bestehen. Während *Pleurosigma* eine Unzahl minimaler Kammern und Poren besitzt, welche die Zellwand geradezu als ein Sieb erscheinen lassen, ist die Zellwand von *Pinnularia* mit mächtigen, nach aussen geschlossenen Kammern versehen und von der Rhaphe abgesehen, auch sonst nirgends von Poren durchbrochen. Beide aber besitzen eine Rhaphe, das Vorhandensein oder Fehlen einer solchen kann daher die mit jenen Einrichtungen erreichten Ziele im Haushalte der Zelle nicht beeinflussen.

### Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind mit dem ABBÉ'schen Zeichenapparat entworfen. Ich bediente mich des ZEISS'schen 2 mm Apochromaten und der Compensationsoculare 6 (Vergrösserung 12'0) und 12 (Vergr. 220).

#### Tafel XXV.

- Fig. 1. Partie aus der Schalendecke von *Isthmia nervosa*. Einstellung auf die innere Zellwandfläche. Vergr. 1250.  
 „ 2. Partie aus dem Schalenmantel von *Isthmia nervosa* mit zwei spaltförmigen Poren. Einstellung auf die äussere Zellwandfläche. Vergr. 12'0.  
 „ 3. Dieselbe. Einstellung auf die innere Zellwandfläche. Vergr. 1250.  
 „ 4. Gürtelbandstück von *Isthmia nervosa* mit den grossen Arcolen und den Trägerehenden. Vergr. 1250.  
 „ 5. Eine Rippe des Schalenmantels von *Isthmia nervosa*, mit den anliegenden Arcolen. — Einstellung auf die äussere Zellwandfläche. Vergr. 2200.  
 „ 6. Perspektivische Zeichnung des Gürtelbandseptum von *Isthmia nervosa* mit Trägern und Haken.  
 „ 7–9. Schema der möglichen Theilungen von *Isthmia nervosa*.

#### Tafel XXVI.

- Fig. 1. Partie aus dem Schalenmantel von *Epithemia Hyndmanni* mit der Rhaphe und dem Centralknoten. Vergr. 2200.  
 „ 2. Partie aus dem Discus von *Eupodiscus Argus*. Einstellung auf die äussere Zellwandfläche mit Dornen und zwei durchgehenden Poren \*\*. Vergr. 1250.  
 „ 3. Dieselbe. Einstellung auf die innere Zellwandfläche, combinirt mit der Einstellung auf die Kammerböden. Die beiden durchgehenden Poren \*\*. Vergr. 150.  
 „ 4. Partie aus dem Discus von *Eupodiscus Argus*, mit mässig entwickeltem Belag.  
 „ 5. Idealer Schnitt durch zwei Kammern von *Triceratium Favus*. Vergr. 3000.  
 „ 6. Idealer Schnitt durch drei Kammern von *Epithemia Hyndmanni*.  
 „ 7. Idealer Schnitt durch die Zellwand einer *Amphipleura*. Vergr. 3000.  
 „ 8. Idealer Schnitt durch die Zellwand von *Pleurosigma balticum*. Vergr. 3000.  
 „ 9. Idealer Schnitt durch einen Consolträger der Schale von *Isthmia nervosa*, in Verbindung mit einem entsprechenden des Gürtelbandes.



- Fig. 10. Idealer Schnitt durch einen Haken des Gürtelbandseptum von *Isthmia nervosa*, in Verbindung mit dem Septum der Schale.  
„ 11. Idealer Schnitt durch die primären und secundären Kammern von *Isthmia nervosa*. Vergr. 3000.  
„ 12. Idealer Schnitt durch die Kammern von *Eupodiscus Argus*, die beiden Kammern links mit Belag. Vergr. 3000.

### 53. C. Massalongo und H. Ross: Ueber sicilianische Cecidien.

Mit Tafel XXVII.

Eingegangen am 28. December 1898.

Die hier beschriebenen Cecidien wurden von H. ROSS an den bei den einzelnen Fällen näher angegebenen Localitäten in Sicilien gesammelt und sind von Herrn Prof. C. MASSALONGO in Ferrara bestimmt worden.

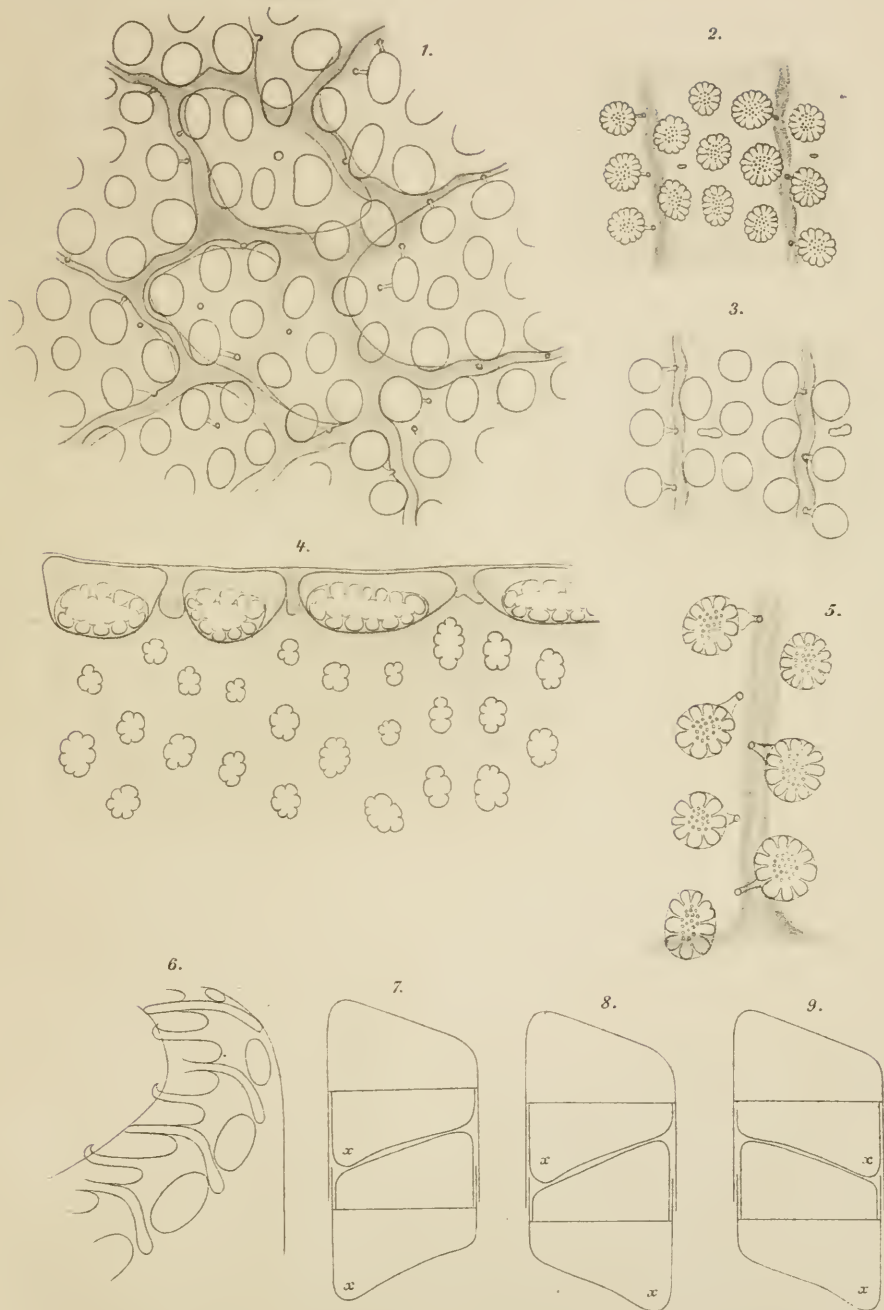
#### Phytoptocecidien.

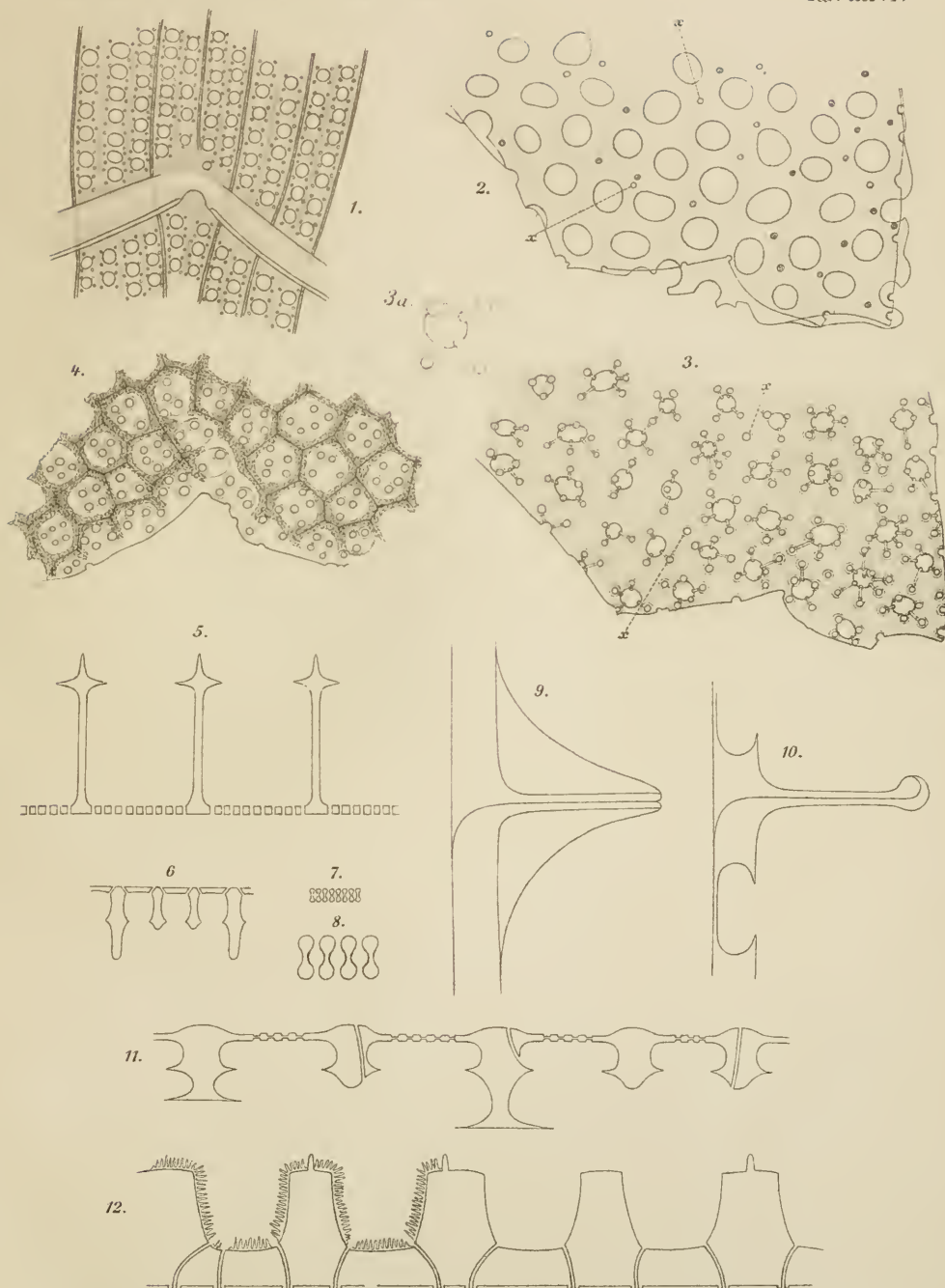
**Phytoptus Centaureae** Nalepa: Genera und Species der Fam. Phytoptida in Denkschr. der K. Akad. der Wiss., Wien 1891, Bd. 58. S. 869. Taf. I. Fig. 5—6. (Milben).

Pocken oder Pusteln auf den Wurzelblättern von **Centaurea Cineraria** L. vom Monte Pellegrino bei Palermo. April 1896.

Die Gallen (Fig. 1) haben eine rundliche, seltener unregelmässige, längliche Form, sind von schwach graugelblicher Farbe und haben einen Durchmesser von 2—3 mm. Sie finden sich meist in grosser Zahl bei einander und stehen besonders am Rande oder an der Spitze der Blattzipfel. Auf einigen Blättern sind sie auf die unteren Partien beschränkt, bei anderen sind sie zahlreicher im oberen Theile oder auch ganz unregelmässig zerstreut. An den von den Gallmilben befallenen Stellen ist das Blatt knotenartig aufgetrieben in Folge der stärkeren Entwicklung der einzelnen Zellen des Mesophylls und der sehr bedeutenden Ausdehnung der Intercellularräume.

Ähnliche Pockengallen sind an den Blättern nachfolgender *Centaurea*-Arten bekannt: *C. Jacea* L., *C. rhenana* Bor., *C. Scabiosa* L., *C. maculosa* Lam. und *C. calcitrapa* L.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [16](#)

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

Artikel/Article: [Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen.  
386-402](#)