

(Aus dem Hydrographischen Institut der Wasserstraßendirektion Potsdam
und dem Forschungsinstitut der AEG.)

Über den Feinbau der Kieselshalen bei einigen zentrishen Diatomeen.

Von J. Gerloff und E. Götz.

(Mit Tafel V und VI und 11 Abbildungen im Text.)

Die Untersuchungen wurden an einigen zentrishen Diatomeen durchgeführt, die bei Planktonuntersuchungen des Weichselstromes als vorherrschende Typen aufgetreten waren. Es waren dies besonders Arten und Varietäten der Gattung *Stephanodiscus*, daneben auch *Cyclotella*-Arten. Im einzelnen erstreckten sich die Aufnahmen auf folgende Formen: *Stephanodiscus Hantzschii* Grun., *St. dubius* (Fricke) Hust., *St. astraea* (Ehrh.) Grun.¹⁾, *St. astraea* (Ehrh.) Grun. var. *intermedia* Fricke, *Cyclotella Meneghiniana* Kütz.

Das gegenüber dem Lichtmikroskop um nahezu zwei Zehnerpotenzen erhöhte Auflösungsvermögen der heutigen Elektronenmikroskope ließ es angebracht erscheinen, eine Klärung des Feinbaues der Diatomeenschalen durch die Benutzung des Übermikroskops herbeizuführen. Der Gedanke lag um so näher, als die Diatomeenschalen schon von jeher als Testobjekte in der Mikroskopie eine Rolle gespielt haben und z. B. die praktische Erreichung der lichtmikroskopischen Auflösungsgrenze mit dem magnetischen Elektronenmikroskop seinerzeit durch Krause an Diatomeenstrukturen nachgewiesen worden ist. In der darauffolgenden Entwicklungszeit der Elektronenmikroskopie wurden vereinzelte Aufnahmen von Diatomeenschalen von verschiedenen Autoren veröffentlicht (M. v. Ardenne, Boersch, Kinder, Mahl). Die von Müller und Pasewaldt in jüngster Zeit durchgeführte Untersuchung der Testdiatomee *Pleurosigma angulatum* ließ erkennen, daß diese Schale allerfeinste Strukturen aufweist, die bereits nahe an der heute erreichbaren Auflösungsgrenze des Elektronenmikroskops liegen. Daher erschien es geboten, auf breiterer Grundlage einen größeren Kreis von Arten auf Feinststrukturen hin zu untersuchen,

¹⁾ Für die Überlassung einer Planktonprobe aus dem Werbellinsee sind wir Herrn Dr. H. Krieger zu Dank verpflichtet.

zumal von physikalischer Seite her das Bedürfnis vorhanden war, die geeignetsten Testobjekte zur Prüfung von Elektronenlinsen herauszufinden.

Die folgende Arbeit soll nur einen einführenden Beitrag zum Feinbau der Diatomeenschale darstellen, ohne alle sich bietenden Möglichkeiten des Übermikroskops auszunutzen; dies muß späteren Arbeiten vorbehalten bleiben, die nicht allein orientierenden Charakter besitzen. Wir haben zur Untersuchung vor allem die zentrische Diatomeengattung *Stephanodiscus* herangezogen¹⁾, deren im Süßwasser vorkommende Arten sich im wesentlichen durch die Feinheit ihrer Schalenstruktur unterscheiden. Dieses Objekt erscheint somit als besonders günstig. Während z. B. bei *Stephanodiscus dubius* im Mitteleil der Schale eindeutig Punktreihen zu erkennen sind, scheinen diese Punkte in der Randpartie verschmolzen zu sein und Rippen zu bilden. Sie sind bisweilen bei Ölimmersion und günstiger Beleuchtung als Punkte noch unterscheidbar. *Stephanodiscus astraea* läßt stets kräftige radiale Punktreihen erkennen. Ähnlich ist es auch bei der var. *intermedia*. Anders liegen die Verhältnisse bei *St. Hantzschii*. Hier sind die Radialstreifen und die Punktierung oft nur schattenhaft angedeutet und ohne Ölimmersion lichtmikroskopisch überhaupt nicht erkennbar. Einen Eindruck des lichtmikroskopischen Bildes bei etwa 1000facher Vergrößerung geben die von Hustedt im Heft 10 (*Bacillariophyta*) der Pascher'schen Süßwasserflora von Mitteleuropa gebrachten Abbildungen.

Die übermikroskopischen Aufnahmen wurden im Forschungsinstitut der AEG. mit dem elektrostatischen Übermikroskop durchgeführt. Durchstrahlt wurde mit einer Elektronenenergie von 50 ekV. Die Originalvergrößerung des übermikroskopischen Bildes betrug 1000-, 3000- und 10 000fach. Gerade die 1000fache Vergrößerung ist wesentlich, um den Anschluß an das Lichtmikroskop zu erlangen. Die einzelnen Aufnahmen wurden lichtoptisch auf die jeweils angegebenen Maßstäbe nachvergrößert.

Die Präparationstechnik ist recht einfach. Die Objektträgerplättchen mit ihrer 0,1 mm-Bohrung werden durch ein dünnes Zaponlackhäutchen überspannt; mit Hilfe einer Platinöse bringt man das zu untersuchende Material auf dies Plättchen und läßt die Suspensionsflüssigkeit verdunsten. Unter dem Lichtmikroskop kann man sich bei schwachen Vergrößerungen davon überzeugen, ob das Objekt annähernd in der Mitte der Bohrung liegt. Bei reinem Material

¹⁾ Über pennate Formen vgl. Gölz u. Kolbe, Berichte d. Deutschen Bot. Ges. 61 (1943), S. 91.

ist fast jedes der beschickten Objektträgerplättchen brauchbar, aber auch bei Mischmaterial werden immer einige der Plättchen für die Untersuchung in Frage kommen.

Die elektronenoptische Untersuchung ergibt nun nicht nur eine Bestätigung der lichtoptisch gewonnenen Erkenntnisse, sondern führt darüber hinaus zu Ergebnissen, die lichtoptisch überhaupt nicht gewonnen werden können, oder die doch durch die lichtoptische Untersuchung eine falsche Deutung erfahren.

So lassen sich elektronenoptisch sonst unsichtbare Membranstrukturen feststellen, die auch die Frage der Poren und Poroide in der Diatomeenmembran einer neuen Deutung zuführen können. Da das Auflösungsvermögen des Übermikroskops und damit die Sichtbarkeit der Schalenstrukturen gegenüber dem Lichtmikroskop um nahezu zwei Dezimalen verschoben ist, ergeben sich neue Strukturelemente, die eine Klärung und Festlegung der angewandten Nomenklatur erforderlich machen: Es ist zu klären, was unter Poren, Poroiden, Porenmembran usw. verstanden werden soll. Als *P o r e n* sollen diejenigen Membranstrukturen bezeichnet werden, die glatte unverzweigte, nach beiden Seiten offene Durchbrechungen der Porenmembran darstellen. Unter *P o r e n m e m b r a n* wird die Schalenwandung verstanden, die Träger der Strukturelemente ist. Unter dem Begriff *P o r o i d* wollen wir diejenigen Durchbrechungen der Porenmembran zusammenfassen, die einseitig oder beidseitig durch dünne undurchbrochene Membranhäutchen verschlossen sind, ohne Rücksicht darauf, ob diese Membranhäutchen verkieselt sind oder Pektinnatur haben. Neu eingeführt werden soll der Begriff des *P s e u d o p o r o i d s* und der Siebmembran, denen folgende Definition zugrunde gelegt wird: Das *P s e u d o p o r o i d* ist eine Durchbrechung der Porenmembran, die einseitig oder beidseitig durch eine Siebmembran verschlossen wird. Die *S i e b m e m b r a n* ist eine dünne Membran, die von feinsten Poren durchbrochen wird, deren Durchmesser unter dem lichtoptischen Auflösungsvermögen liegt.

Im Anschluß hieran sei noch auf die Probleme hingewiesen, die sich aus dem Vorhandensein der Siebmembran ergeben, namentlich im Hinblick auf die Frage des extramembranösen Plasmas und des Durchtritts von Flüssigkeiten.

Betrachten wir nun den Feinbau der Schalenstruktur der untersuchten *Stephanodiscus*-Arten, so fällt die Übereinstimmung im Aufbau der Schale ins Auge, der von dem der Cyclotellen und anderer zentrischer Diatomeen abzuweichen scheint.

Träger der gesamten Membranstruktur ist die Porenmembran, die von den Pseudoporoiden bzw. Poren durchbrochen wird. Die

Mannigfaltigkeit der im Lichtmikroskop sich zeigenden Strukturen ist bedingt durch den verschiedenen Abstand der Pseudoporoide voneinander. Grundsätzlich sind alle strukturbedingenden Membrandurchbrechungen der Stephanodiscen Pseudoporoide; eine Ausnahme machen lediglich die Gallertporen.

Stephanodiscus Hantzschii Grun.

Die lichtmikroskopisch äußerst zart erscheinende Form zeigt im Übermikroskop überraschende Einzelheiten. Die Anordnung der unstrukturierten Zwischenstreifen und der Pseudoporoide ist streng

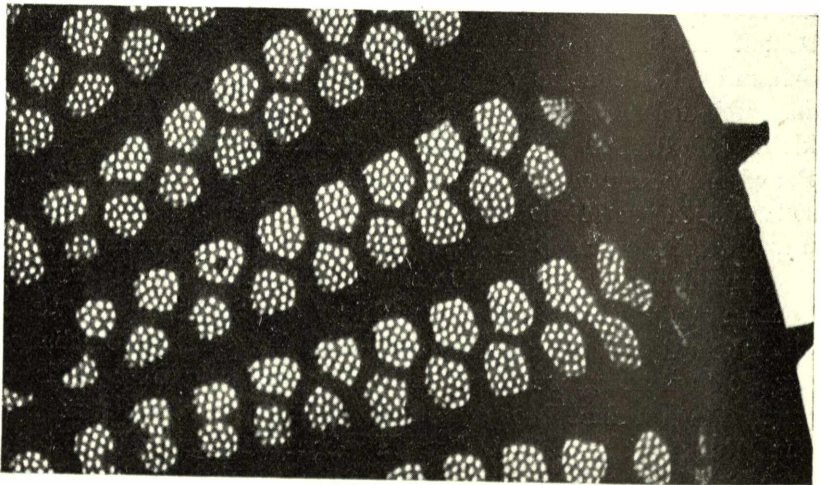


Fig. 1.

Stephanodiscus Hantzschii. Vergr. 40 000 : 1. Randpartie der Valva.

radial. Im zentralen Teil der Schale sind einreihige Pseudoporoidreihen vorhanden, die von unregelmäßig rundlicher Gestalt sind. Gegen die Peripherie der Schale hin verbreitern sich diese Pseudoporoide zu rundlich elliptischen Gebilden, die einen Durchmesser von etwa 300 μ aufweisen (Fig. 2). Sie zeigen dann auch Ansätze zur Durchtrennung. Weiter gegen die Peripherie hin werden diese Pseudoporoide durch Leisten getrennt, so daß zwei nebeneinanderliegende Durchbrechungen resultieren. Späterhin verschiebt sich die Lage dieser Pseudoporoide zueinander, so daß sie eine alternierende Stellung aufweisen. Die so entstehenden Doppelreihen setzen sich bis fast an die Umbiegungsstelle des Schalenrandes, der durch die Insertion der Randstacheln gekennzeichnet ist, fort. Bisweilen werden einzelne Pseudoporoide unterteilt, so daß dreistrahlige

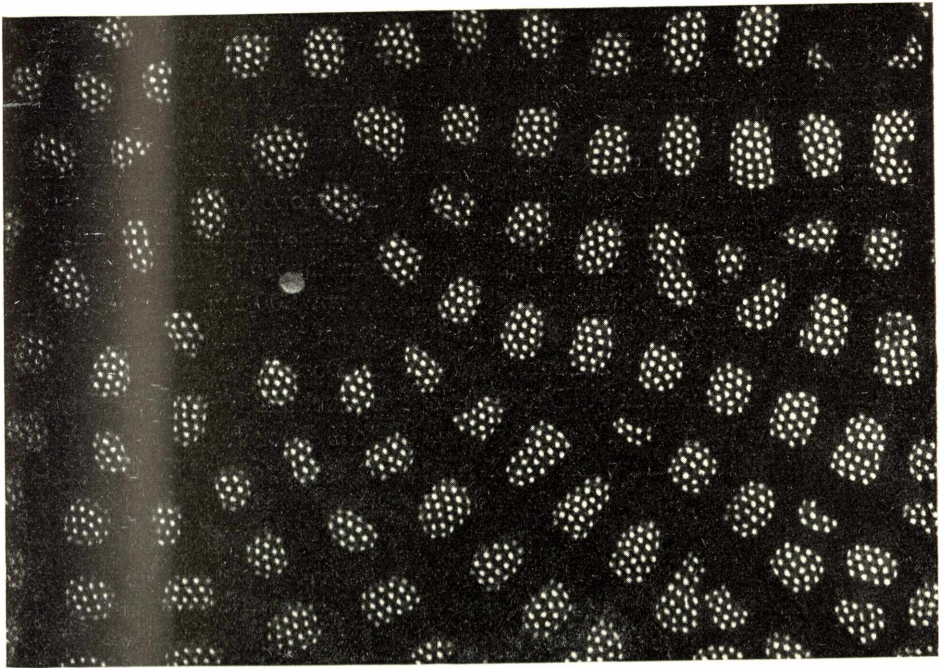


Fig. 2.

Stephanodiscus Hantzschii. Vergr. 40 000 1. Zentralteil der Valva mit Gallertporus.

Porenreihen entstehen. Die die einzelnen Pseudoporoide trennenden Leisten haben eine Stärke bis etwa 100μ , können lichtoptisch also nicht mehr unterschieden werden. Dagegen sind die die Doppel-

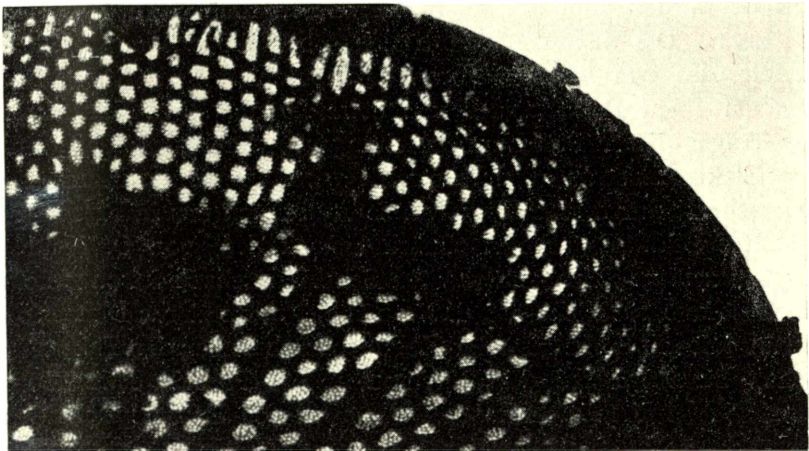


Fig. 3.

Stephanodiscus Hantzschii. Vergr. 15 000 : 1. Abfallender Rand der Valva.

reihen trennenden Radialstreifen wesentlich dicker und haben eine durchschnittliche Stärke von $300\text{ m}\mu$ (Fig. 1). Diese Radialstreifen enden in soliden Dornen, die in einem Winkel von der Schale absteigen, wobei sie leicht bogig verlaufen; die stereoskopische Aufnahme zeigt es sehr deutlich. Der Rand der Epivalva ist abwärts gezogen und wird gleichmäßig von Pseudoporoidreihen durchbrochen, die in drei sich kreuzenden Liniensystemen angeordnet sind (Fig. 3). Der Durchmesser der Pseudoporoiden ist in dieser Randpartie etwas geringer und beträgt etwa $200\text{ m}\mu$. Die Gestalt der Pseudoporoiden ist, wie bereits gesagt, im wesentlichen rundlich bis elliptisch. Beim Zusammentreten zu Doppelreihen werden sie unregelmäßig fünfeckig. Das elektronenoptische Bild läßt erkennen, daß die Wände der Pseudoporoiden, die die Porenmembran durchbrechen, nicht glatt sind, sondern gerieft erscheinen. Die Pseudo-

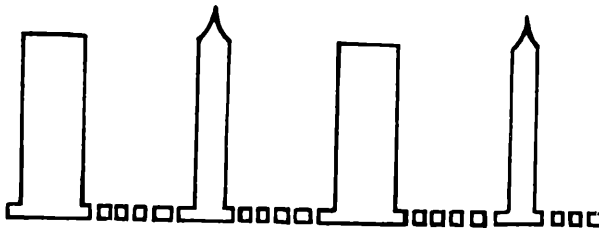


Fig. 4.

Durchschnitt durch eine Schale von *Stephanodiscus Hantzschii*
(schematisch)

poroide werden zum Zellinnern hin durch die Siebmembran verschlossen. Die Siebmembran besteht ebenfalls aus einem Kiesel skelett, das von feinsten Poren durchbrochen wird. Diese Poren besitzen einen Durchmesser von etwa $20\text{ m}\mu$. Das Kieselskelett, der Träger dieser Porendurchbrechungen, ist so dünn, daß es von den Elektronenstrahlen durchstrahlt wird. Denken wir uns einen Querschnitt durch eine Epivalva, so ergibt sich das in Figur 4 dargestellte Bild. Es scheint zunächst stark dem von O. Müller für *Triceratium favus* gezeichneten Schalendurchschnitt zu gleichen. Doch ist zu berücksichtigen, daß wir es hier mit anderen Dimensionen zu tun haben. So beträgt der Kammerdurchmesser der *Triceratium*-Schale etwa $7\text{ }\mu$ und der Durchmesser der Poroide etwa $230\text{ m}\mu$, gemessen an den Zeichnungen O. Müllers. Er entspricht damit etwa dem Durchmesser der Pseudoporoiden bei *Stephanodiscus*, während die Öffnung der Siebmembranporen hier nur etwa $20\text{ m}\mu$ beträgt.

Aus der übermikroskopischen Aufnahme geht ferner hervor, daß die Valva von *Stephanodiscus Hantzschii* gar keine oder doch nur ganz minimale konzentrische Wellungen aufweist, ganz im Gegensatz zu *St. astraea*. Hierauf wird bei Besprechung dieser Art näher einzugehen sein.

Es sei nun noch auf folgendes hingewiesen: Neben den Pseudoporoïden befinden sich ziemlich zentral gelegen auf den Valven glattwandige Durchbrechungen, also Poren, die wir als Gallertporen deuten müssen. Meist sind sie in der Einzahl vorhanden, mitunter werden aber auch zwei angetroffen. Ihr Vorhandensein erklärt, neben den häufig ausgebildeten langen Schwebedorsten, das Vorkommen von kettenförmigen Kolonien bei *St. Hantzschii*. Sie haben einen wesentlich geringeren Durchmesser (er beträgt $\pm 80 \mu$), sind also lichtoptisch nicht mehr feststellbar. Vielleicht dürfen wir aus dem sehr geringen Durchmesser der Gallertporen auch auf die Dünnschichtigkeit der Gallerte (vgl. Fig. 2) schließen.

Endlich sei bemerkt, daß bei großen Individuen statt der doppelreihig angeordneten Pseudoporoïde auch drei- und vierstrahlige Reihen auftreten können.

Man kann bei *Stephanodiscus Hantzschii* im Zweifel darüber sein, ob die Porenmembran das primär Gebildete ist oder die Siebmembran. Es hat bisweilen den Anschein, als ginge die Siebmembran unter den Radialstreifen und den Trennungsleisten der Pseudoporoïde weiter, sie seien also lediglich als Verdickungen dieser aufgesetzt. Eine Entscheidung hierüber ließe sich vielleicht durch Betrachtung geeigneter Schalenbruchstücke im Übermikroskop, sicher aber nur durch die Untersuchung der Primärmembran, feststellen. Sie kann daher im Rahmen dieser orientierenden Arbeit nicht getroffen werden. Indessen scheint vieles für die Gleichschaltung der Porenmembran mit der Primärhaut zu sprechen.

Stephanodiscus dubius (Fricke) Hust.

Die Art erscheint für eine elektronenoptische Untersuchung besonders geeignet, da sie neben den lichtoptisch auflösbaren zentralen Schalenteilen die homogen erscheinenden peripheren Partien aufweist, die eine Verbindung mit der Gattung *Cyclotella* vermuten lassen, zu der die Art ja auch in der Tat von einigen Autoren gestellt wird. Das Übermikroskop konnte hier Klarheit schaffen, namentlich wenn zum Vergleich ähnlich gebaute Cyclotellen, wie z. B. *Cyclotella Meneghiniana*, herangezogen wurden.

Es sei zunächst eine kurze Beschreibung der Schalenstruktur gegeben: Die Strukturelemente sind wiederum durchweg Pseudo-

poroide, die durch die Siebmembran verschlossen werden. Sie sind im zentralen Teil der Valva einreihig angeordnet und durch breite Radialstreifen und Leisten voneinander getrennt (Fig. 5). Diese einreihigen Pseudoporoidstrahlen machen etwa zwei Drittel der Schale aus. Der Durchmesser der Pseudoporoidstrahlen beträgt ähnlich wie bei *St. Hantzschii* etwa 200 $m\mu$. Ebenso groß ist auch der radiale Abstand der Poren voneinander, während der seitliche, also die Breite der Radialstreifen, zwischen 400 $m\mu$ und 500 $m\mu$ schwankt. Der

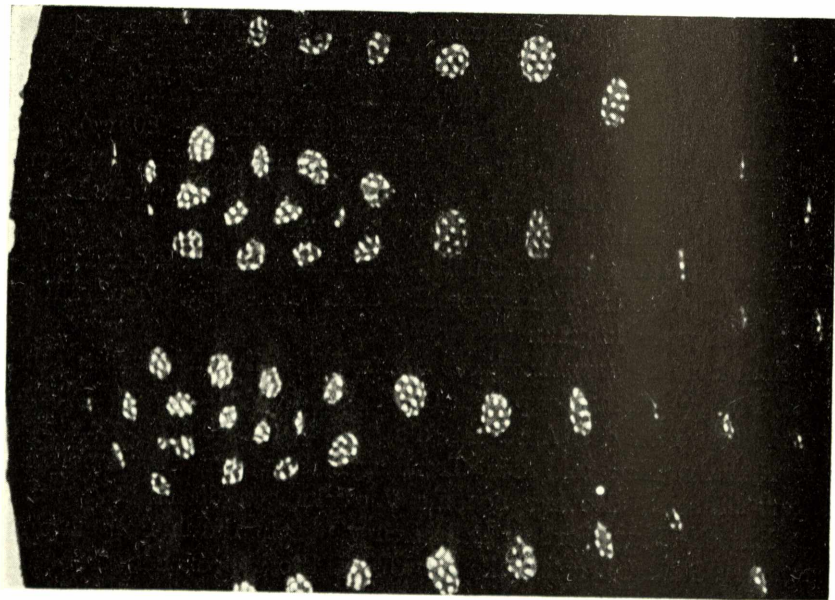


Fig. 5.

Stephanodiscus dubius. Vergr. 40 000 : 1. Randteil der Schale.

periphere Schalenteil zeigt im äußersten Drittel dann lichtoptisch keine Punkte mehr; wohl aber lassen sie sich übermikroskopisch klar darstellen. Der Durchmesser seiner Pseudoporoidstrahlen liegt bei 100 $m\mu$, und ähnlich ist auch ihr Abstand voneinander. Ihre Ausbildung ist der der übrigen Pseudoporoidstrahlen völlig gleich. Die Gestalt des einzelnen Poroids ist wiederum die gleiche wie bei denen von *St. Hantzschii*, so daß auf deren Beschreibung verwiesen werden kann. Gegen den Rand zu fällt die Valva ab. An dieser Umbiegungsstelle stehen die kurzen Randdornen, und zwar bilden sie wiederum die Fortsetzung der die Pseudoporoidgruppen trennenden Radialstreifen. (Als Pseudoporoidgruppen seien die lichtoptisch als Einheit wirkenden Pseudoporoidstrahlen bezeichnet.) Den Übergang von den ein-

strahligen Pseudoporoidreihen zu den Pseudoporoidgruppen vermittelt gewöhnlich ein Pseudoporoidpaar, das oft auch lichtoptisch noch wahrzunehmen ist. Bisweilen sind die die einzelnen Pseudoporoiden der Gruppen trennenden Leisten gegenüber den Radialstreifen verdünnt, so daß auch dadurch das Bild von Rippen im Lichtmikroskop noch verstärkt wird.

Der abfallende Rand der Valva weist eine Anzahl unregelmäßig geformter pseudoporoider Durchbrechungen auf, die mehr oder weniger elliptisch sind und deren längerer Durchmesser etwa 200 m μ

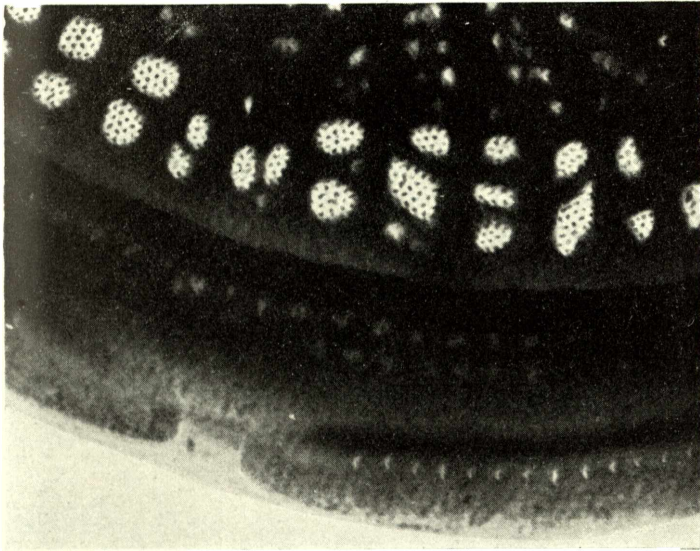


Fig. 6.

Stephanodiscus dubius. Vergr. 40 000 : 1. Abfallender Rand und Mantelteil der Epivalva.

beträgt (Fig. 6). Auch der Aufbau dieser Pseudoporoiden ist von dem der übrigen nicht unterschieden. Eine Aufnahme, bei der die Valva etwas schräg gestellt war, läßt folgendes erkennen: Die oben beschriebenen Pseudoporoiden bedecken nur den abfallenden Teil der Valva. Dagegen scheint der zum Schalenmantel zu rechnende Teil ohne Durchbrechungen zu sein. Er weist dagegen mehrere Reihen feiner Dornen auf, deren Abstand voneinander und Größe verschieden ist. Die oberste Reihe der Dornen (Fig. 7) zeigt sie sehr eng gestellt. Diese Dornen sind ebenso wie die großen Randdornen kegelförmig. Bei den darunter liegenden Dornenreihen ist der Abstand der einzelnen Dornen größer.

Auch die Zwischenbänder weisen solche Dornenreihen auf. Die Bedeutung der Randdornen für die Verminderung der Sinkgeschwindigkeit liegt auf der Hand.

Die Aufnahmen zeigen deutlich auch die konzentrische Wellung der Schalen. Sie zeigt sich im Elektronenmikroskop dadurch an, daß an schräg stehenden Flächen Durchbrechungen nicht mehr abgebildet werden, da hier die von den Elektronenstrahlen zu durchdringende Schicht zu dick ist, die Strahlen also absorbiert werden. Die starke konzentrische Wellung verhindert auch das sichere Erkennen der Gallertporen, so daß über deren Fehlen oder Vorhandensein nichts ausgesagt werden kann.

Ziehen wir nun zum Vergleich eine andere zentrische Diatomee, *Cyclotella Meneghiniana*, heran, die in ihrem Habitus gewisse Ähnlich-

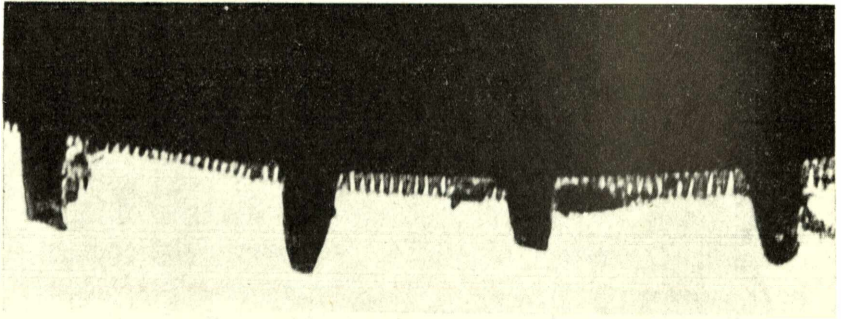


Fig. 7.

Stephanodiscus dubius. Vergr. 40 000 : 1. Randdornen.

keiten mit *Stephanodiscus dubius* aufweist. Auch hier sind in den peripheren Partien der Valva „Rippen“ ausgebildet. Sie lassen nun allerdings im Lichtmikroskop keinerlei Auflösung in Punkte erkennen. Elektronenoptisch werden sie aufgelöst und stellen sich als gitterartige Durchbrechungen der Porenmembran dar. Es handelt sich aber hierbei nicht um Pseudoporoide, sondern um echte Poren, die in mehreren Reihen nebeneinander liegend die „Rippen“ bilden. Entsprechend ihrer Verbreiterung zum Schalenrande hin vermehren sich auch die Porenreihen. Gegen den zentralen Teil hin zeigen sich bisweilen noch einzelne zerstreute Poren. Das Zentrum der Schale selbst ist dagegen frei von Poren (Fig. 8). Betrachtet man das Gitter genauer, so zeigt sich, daß es aus Porengruppen zusammengesetzt ist, die durch größere Abstände voneinander getrennt sind. Die Porengruppen bestehen gewöhnlich aus vier feinsten Einzelporen, die nur bei sehr klaren Aufnahmen heraustreten. Meist erscheint

die Porengruppe als geschlossene Durchbrechung. Der Durchmesser des Einzelporus beträgt nur etwa 10 $m\mu$. Er liegt damit etwa in der Größenordnung der Poren der Siebmembran bei den *Stephanodiscus*-Arten. Es ließe sich also die gesamte „Rippe“ mit der Siebmembran identifizieren. Diese Lösung scheint jedoch nicht zweckmäßig, denn bei *Cyclotella* haben wir Porengruppen, die noch dazu in Reihen angeordnet sind. Überdies lösen sie sich gegen den zentralen Teil hin in Einzelporen auf, so daß ihnen also die feste Be-

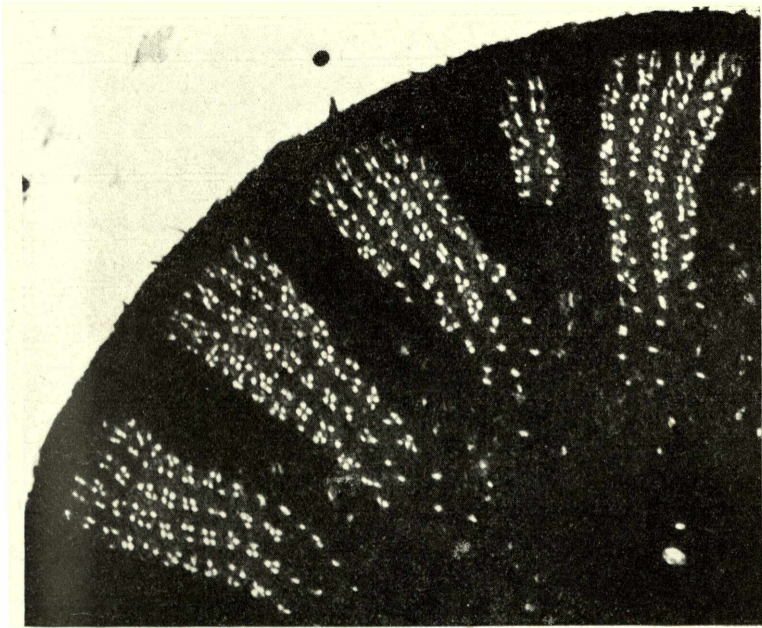


Fig. 8.

Cyclotella Meneghiniana. Vergr. 40 000 : 1. Randpartie und Gallertporen.

grenzung fehlt. Die „Rippen“ stellen somit etwas grundsätzlich anderes dar als die Pseudoporoide der Stephanodiscen; die Frage der Zugehörigkeit der Art *dubius* zur Gattung *Stephanodiscus* ist eindeutig zu bejahen.

Erwähnenswert ist noch die Ausbildung von Gallertporen bei *Cyclotella Meneghiniana*. Die Gallertporen sind in Ein- oder Zweizahl vorhanden und unterscheiden sich von den übrigen Poren durch ihren wesentlich größeren Durchmesser; er beträgt etwa 100 $m\mu$. Bei sehr dünnwandigen Individuen wird das Gebiet um den Gallertporeus ebenso wie die Randpartie der Valva verstärkt.

Stephanodiscus astraea (Ehrh.) Grun.

Die Strukturelemente der Valva sind wie bei den übrigen *Stephanodiscen* Pseudoporoide, deren Durchmesser in den gleichen Grenzen liegt wie bei *St. Hantzschii*. Auch ist der Bau der Pseudoporoide im wesentlichen derselbe. Die Wände der Pseudoporoide sind bei *St. astraea* jedoch glatt. Die nach innen abschließende Siebplatte erscheint somit kreisförmig. Die Abstände der einzelnen Pseudoporoide voneinander sind wesentlich größer als bei den anderen Arten (Fig. 9). Dies erklärt auch die gute Sichtbarkeit der Struktur im Lichtmikroskop. Der Abstand der Pseudoporoide voneinander beträgt im zentralen Schalenteil etwa das Vier- bis Fünffache des

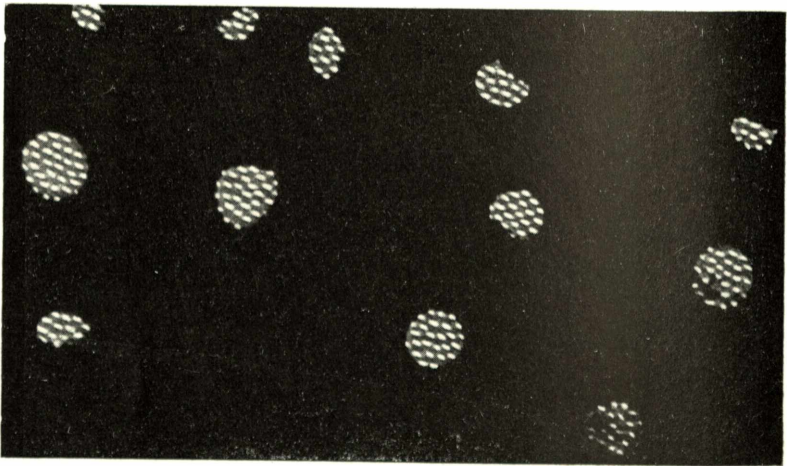


Fig. 9.

Stephanodiscus astraea. Vergr. 40 000 : 1. Zentraler Schalenteil.

Pseudoporoiddurchmessers, im peripheren Teil ungefähr das Drei- bis Vierfache. Die zentral einreihigen Pseudoporoidstrahlen verdoppeln sich nach außen, wobei die Pseudoporoide dann alternierend zu stehen pflegen. Die sehr starke konzentrische Wellung der Schalen stört bei der elektronenoptischen Untersuchung beträchtlich. Durch die Schrägstellung der Pseudoporoide wird die von den Strahlen zu durchdringende Schicht zu stark, so daß die Elektronen völlig absorbiert werden. Dies erklärt die konzentrischen schwarzen Ringe auf den Abbildungen. Die Randstacheln bilden nicht stets die Fortsetzung der zwischen den Pseudoporoidstrahlen liegenden Radialstreifen; sie inserieren am abfallenden Rand der Valva.

Gallertporen konnten nicht beobachtet werden, dürften aber vorhanden sein, wie ein Vergleich mit der var. *intermedia* zeigt.

Eine eingehendere Beschreibung der Pseudoporoide und der Siebmembran erscheint unnötig, da sie in allen Einzelheiten mit denen der anderen *Stephanodiscen* übereinstimmen.

***Stephanodiscus astraea* var. *intermedia* Fricke.**

Wiederum sind die Strukturelemente Pseudoporoide. Von der typischen Ausbildung der Art ist die Varietät durch die Mehrreihig-

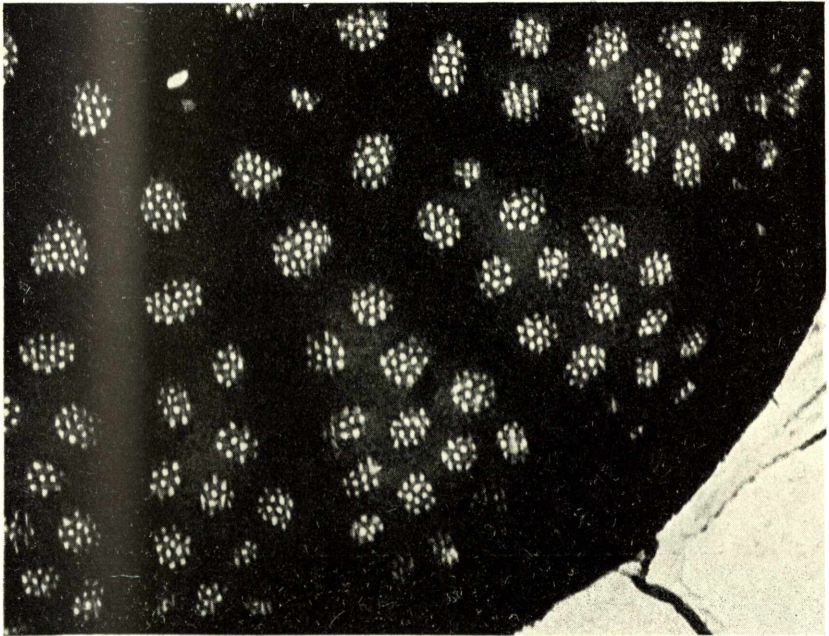


Fig. 10.

Stephanodiscus astraea var. *intermedia*. Vergr. 40 000 : 1. Randpartie.

keit der radialen Pseudoporoidstrahlen unterschieden. Im Aufbau der Schalen bestehen keinerlei grundsätzliche Verschiedenheiten, ebensowenig wie im Bau der Pseudoporoide oder der Siebmembran (Fig. 10). Das gilt ebenso für die Art der Ausbildung wie für ihre Dimensionen. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß bei kleineren Individuen die konzentrische Wellung der Schalen fehlt.

Einwandfrei läßt sich hier wieder die Existenz von Gallertporen nachweisen. Sie waren bei den untersuchten Individuen nur in Einzahl vorhanden, dürften aber auch verdoppelt vorkommen.

Anhangsweise sei noch eine Aufnahme von *Cyclotella stelligera* Cl. u. Grun. veröffentlicht (Fig. 11). Einzelheiten sind leider nicht zu erkennen; sie zeigt aber doch deutlich den Unterschied im Bau der Cyclotellen gegenüber dem der Stephanodiscen.

Es seien die Ergebnisse der Untersuchungen kurz zusammengefaßt:

Die elektronenoptische Untersuchung ergibt das Vorhandensein neuer, bisher nicht beobachteter Bauelemente der Schale bei den untersuchten Stephanodiscen. Für diese werden die Begriffe Pseudoporoid und Siebmembran geprägt.

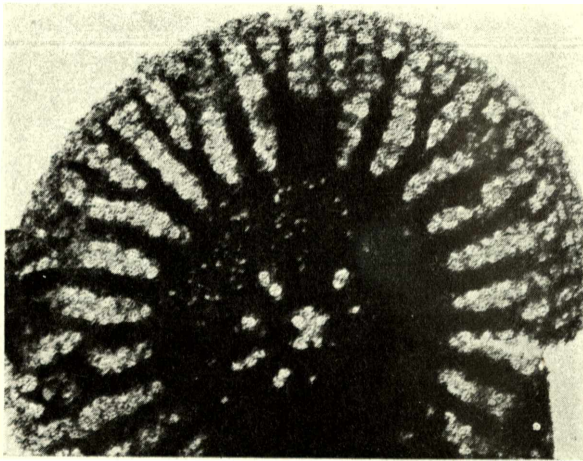


Fig. 11.
Cyclotella stelligera. Vergr. 15 000 : 1.

Allen *Stephanodiscus*-Arten sind die Pseudoporoide als Strukturelemente gemeinsam. Aus Analogiegründen darf angenommen werden, daß dies auch für die nicht untersuchten Arten gilt. Grundsätzlich anders ist demgegenüber der Bau der Cyclotellen.

Der Durchmesser der Pseudoporoide ist bei allen bearbeiteten Arten annähernd gleich; der im Lichtmikroskop hervorgerufene Eindruck feinerer oder gröberer Struktur der „Punkte“ ist also lediglich ein optischer Effekt, der durch die mehr oder minder große räumliche Trennung der Pseudoporoide hervorgerufen wird. *Stephanodiscus dubius* ist aus den genannten Gründen tatsächlich ein *Stephanodiscus* und nicht zur Gattung *Cyclotella* zu stellen.

Bei einzelnen der untersuchten zentrischen Diatomeen konnten Gallertporen festgestellt werden, denen für die beobachtete Kettenbildung dieser Arten Bedeutung zukommt.

Das Vorhandensein äußerst feiner Randdornen bei *Stephanodiscus dubius* wird als ein Mittel zur Erhöhung der Schwebefähigkeit gedeutet.

Literaturverzeichnis.

- Gölz, E., und Kolbe, R. W. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 61, (1943), 91.
 Hustedt, F. Süßwasserflora Mitteleuropas, Heft 10 (Bacillariophyta), 1930.
 — Kieselalgen Deutschlands, Österreichs u. d. Schweiz. (In Rabenhorsts Kryptogamenflora, 2. Aufl.)
 Krause, F. Zeitschr. f. Physik 102, (1936), 417.
 Müller, O. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 16, (1898), 386.
 — Ibid. 17, (1899), 423.
 — Ibid. 18, (1900), 480.
 — Ibid. 19, (1901), 195.
 Müller u. Pasewaldt, Naturwissenschaften 30, (1942), 55.

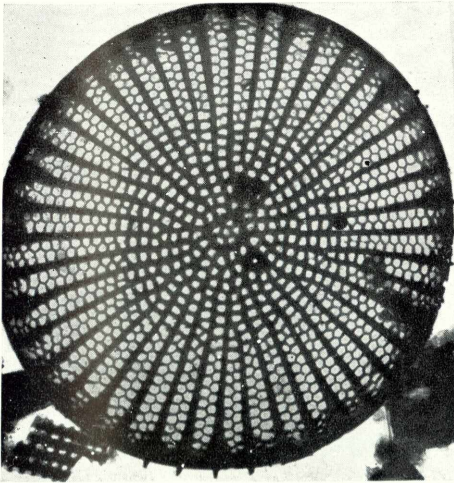
Erklärung der Tafeln V und VI.

Tafel V.

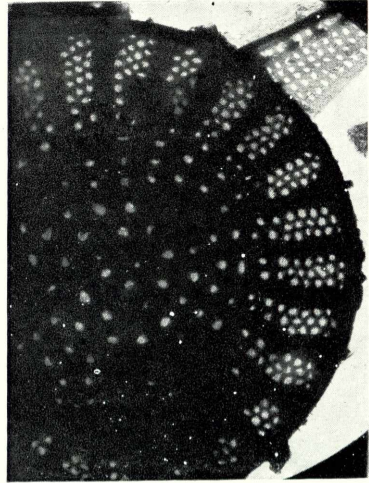
- Fig. 1. *Stephanodiscus Hantzschii*. 6250 : 1.
 Fig. 2. *St. Hantzschii* (schräggestelltes Individuum). 6250 : 1.
 Fig. 3. *St. dubius*. 10 000 : 1.
 Fig. 4. *Cyclotella Meneghiniana*. 6250 : 1.

Tafel VI.

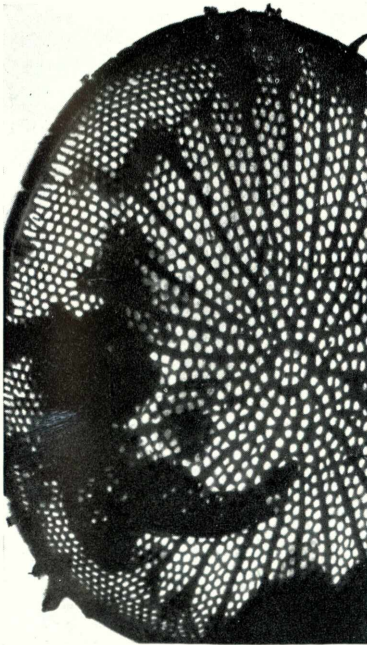
- Fig. 1. *Stephanodiscus astraea*. 1000 : 1.
 Fig. 2. *St. astraea*. 6000 : 1.
 Fig. 3. *St. astraea* var. *intermedia*. 10 000 : 1.
 Fig. 4. *Cyclotella stelligera*. 10 000 : 1.
 Fig. 5. Steroskopische Aufnahme von *Stephanodiscus Hantzschii*. 10 000 : 1.



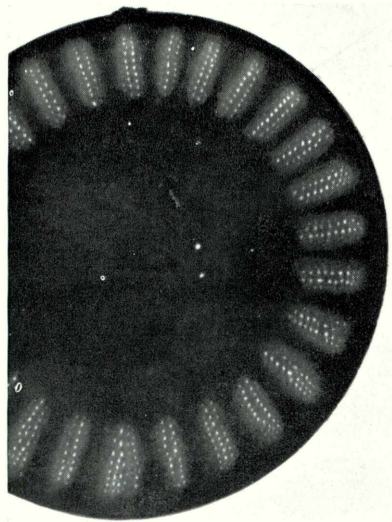
1



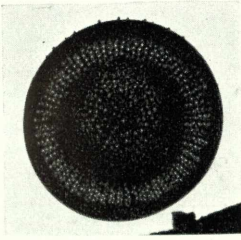
3



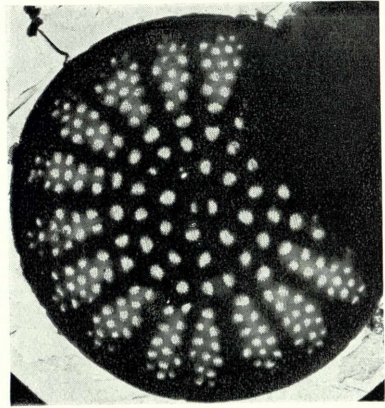
2



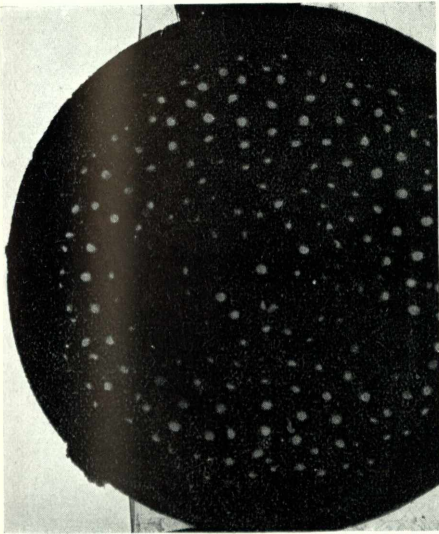
4



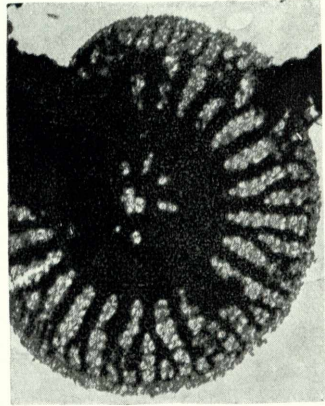
1



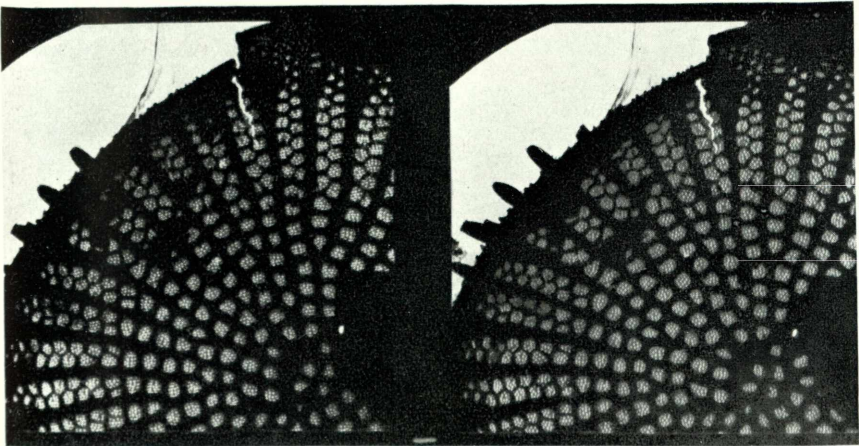
3



2



4



5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: [81_1942](#)

Autor(en)/Author(s): Gerloff J., Götz E.

Artikel/Article: [Über den Feinbau der Kieselshalen bei einigen zentrischen Diatomeen 283-297](#)