Ueber farblose Pyrenoïde und gefärbte Elaeoplasten der Diatomeen.

Von

C. Mereschkowsky.

Hierzu 4 Abbildungen im Text.

Der allgemein herrschenden Ansicht nach sind die Pyrenoïde der Diatomeen als Gebilde aufzufassen, die im Innern der Endochrommasse eingelagert und von ihr nach allen Seiten umgeben sind. Dieser Ansicht gemäss sollten die Pyrenoïde, wenn sie auch an und für sich aus einer farblosen Substanz bestehen, immer als mehr oder weniger ins Gelb gefärbte Körper erscheinen, gleichviel ob man sie von der Fläche der Chromatophoren oder im Profil derselben beobachtet. Und so erscheinen sie auch thatsächlich in weitaus den meisten Fällen: in der Flächenansicht haben sie das Ansehen von hellen, runden oder länglichen Flecken, gewöhnlich durch einen dunkleren Hof umgeben, im Profil erscheinen sie als Ausstülpungen der inneren Fläche der Chromatophoren, welche mehr oder weniger ins Innere der Zelle hineinragen und gelb oder gelbbraun gefärbt sind. Hat man also ein Gebilde vor sich, über dessen Natur man im Zweifel ist, so hätte man nur davon sich zu überzeugen, ob es gefärbt ist oder nicht; im ersteren Falle wäre es als ein Pyrenoïd, im letzteren als ein Oeltropfen oder ein Elaeoplast aufzufassen. Dieser Ansicht nach wären also farblose Pyrenoïde ebenso wie gefärbte Elaeoplasten eine Unmöglichkeit.

Nun steht aber die Sache in Wirklichkeit nicht so einfach. Es ist mir gelungen, Thatsachen zu beobachten, die darauf hinweisen, dass einerseits Pyrenoïde theilweise oder vollständig aus der Endochrommasse heraustreten und eventuell als freie, farblose, der Innenfläche der Chromatophoren anliegende Körper erscheinen können. Andererseits können Elaeoplasten im Innern der Endochromsubstanz entstehen und dann sich allmählich aus derselben hervorschieben und als Ausstülpungen äusserlich noch von der Endochrommasse umgeben und als gelb gefärbt erscheinen.

Fasst man diese zwei Thatsachen zusammen, so scheinen die Pyrenoïde und Elaeoplasten ziemlich nahe an einander zu kommen, und es erscheint nicht allzu unmöglich, dass weitere Untersuchungen einen genetischen Zusammenhang zwischen diesen beiden Gebilden, in gewissen Fällen wenigstens, zeigen werden.

I. Farblose Pyrenoïde.

Ich beginne mit solchen Pyrenoïden, die theilweise aus dem sie umhüllenden Endochromstoffe hervortreten und deswegen auch theilweise farblos sind. Fürs erste will ich einen Fall erwähnen, den ich in Californien beobachtet habe. In einer Sammlung, die reichlich das wenig bekannte *Achnanthidium (Cymbosira) Agardhii (Kütz.)* enthielt, fand ich hier ein sehr kleines Exemplar (0,018 mm) eines mir unbekannten Achnanthidiums, das durch seine von der Gürtelseite (theilweise auch Schaalenseite) her angesehene keilförmige Gestalt bemerkenswerth war (vielleicht ein verkümmertes *A. Agardhii*). Wie in allen Arten der Gattung Achnanthidium s. s.[1]) finden wir hier zwei Paare von Platten, die durch zwei gefärbte Pyrenoïde verbunden sind (Fig. 1 *pr.*); es zeigen aber dieselben an ihrem inneren Rande einen Schlitz, aus dem der farblose Pyrenoïd theilweise als eine stark glänzende, vollständig farblose Masse hervortritt (Fig. 1 *f.*)

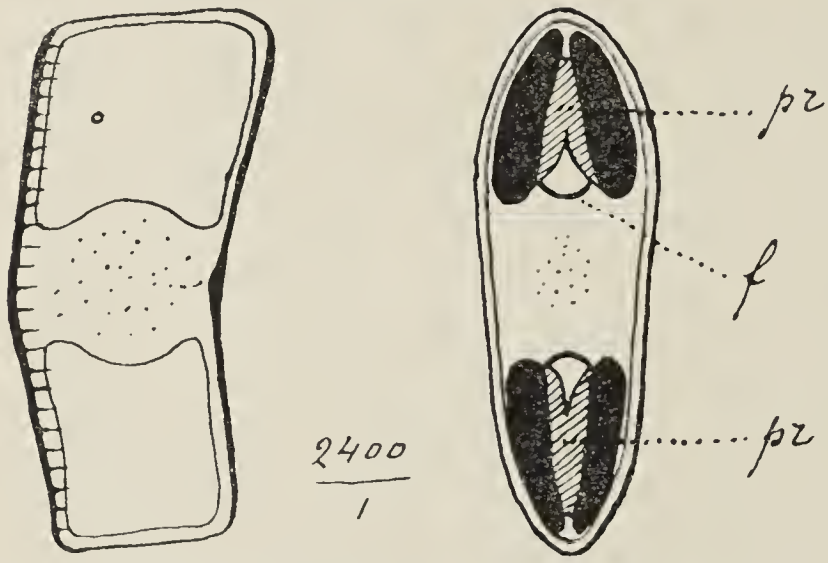


Fig. 1. Achnanthidium sp. *pr* gefärbter Pyrenoïd, *f* farbloser Theil desselben.

Ein zweiter Fall stellt uns die in meinen Etudes sur l'Endochrome des Diatomées unter Nr. 11 (I. Th. pag. 7 Taf. I Fig. 26—29) beschriebene Diatomee vor, die als *Clevia tuscula (Ehr.) Mer.* zu benennen ist.[2]) Hier treten die beiden gemeinsamen, das obere und das untere Paar der Platten verbindenden Pyrenoide zuweilen etwas aus der sie umhüllenden Chromatophorenmasse heraus und erscheinen als farblose, den äusseren und inneren Rand der Chromatophoren etwas überragende Küppelchen, wie dies aus der Fig. 27 (l. c.) ersichtlich ist.

---

1) Die Süsswasserformen dieser Gattung haben eine gänzlich verschiedene Structur (eine einzige Platte) und müssen deshalb als eine besondere Gattung aufgefasst werden, die am besten den Namen Microneis Cl. beibehalten kann, da Cleve diesen Namen den meisten Arten schon in seiner Synopsis of the Naviculoid Diatoms vorgeschlagen hat. Hierher gehört auch *A. lanceolata var.* Alle diese Formen sind in meine Gruppe Monoplacatae einzureihen.

2) Als ich diese Form beschrieb, hatte ich noch kein Präparat aus dem Materiale, in welchem ich sie beobachtet hatte, und glaubte wegen der Aehnlichkeit in den Umrissen der Schaale und der inneren Structur mit *Mostogloia Smithii* in ihr auch eine Mostogloia zu erkennen. Wie ich jetzt aus einem Präparate, das

Wenden wir uns nun zu den vollständig farblosen Pyrenoïden, so finden wir sie in ganz ausgeprägter Weise im Genus Okedenia s. em.[1]) Auf der Taf. VI der Etudes sur l'Endochrome des Diatomées sind sie bei zwei Arten: *O. inflexa (Bréb.) Eul.* (Fig. 8—10) und *O. pontica Mer.* (Fig. 7) abgebildet. Dass diese farblosen Oeltropfen den Pyrenoiden homologe Gebilde sind, kann kaum einem Zweifel unterliegen; es geht dies ebensowohl aus der Constanz ihres Vorkommens als auch aus ihrer Stellung aufs Deutlichste hervor. Hier wie bei den meisten Tetraplacaten[2]), von denen ja die Okedenieae nur einen Endzweig bilden, verbinden diese Gebilde je zwei gegenüberliegende Chromatophoren; auch erscheinen sie in der Gürtelansicht (l. c. Fig. 6) als helle runde Flecke in keiner Weise von den Flecken der Achnanthidium-Arten oder der *Scoliotropis latestriata* und dergleichen verschieden. Diese Beobachtungen über *Okedenia inflexa* und *O. pontica* stammen freilich von früherer Zeit, als ich noch nicht die innere Structur der Diatomeen zum Hauptgegenstand meiner Studien gewählt hatte, dennoch glaube ich mich so ziemlich sicher zu erinnern, dass diese Gebilde wirklich farblos gewesen waren. Leider habe ich keine Gelegenheit gehabt, sie aufs neue zu untersuchen.

Ein anderes Beispiel von farblosen Pyrenoïden bietet uns *Achnanthidium subsessilis Ehr.* (nach Cleve *A. brevipes var. intermedia Kütz.* und *A. subsessilis var. parvula Kütz.*) dar. Diese letzten zwei Formen sind gleichfalls in meinem Werke: Etudes sur l'Endochrome des Diatomées abgebildet (Taf. VI, Fig. 19—22). In diesem Falle hatte ich aber glücklicherweise die Gelegenheit, neulich wieder in Le Havre die *A. subsessilis* anzutreffen und sie ganz genau hinsichtlich ihrer Pyrenoïde zu untersuchen. Es ist dies allerdings keine

---

ich Herrn E. Thum aus Leipzig verdanke, ersehe, ist es die *Navicula tuscula (Ehr.) Grun.* Nach ihrer inneren Structur ist es aber keinesfalls eine Navicula, sondern gehört wahrscheinlich zu meinem neuen Genus Clevia, das durch zwei, gelegentlich vier, den Schaalen anliegende Platten charakterisirt ist. Zu Clevia rechne ich alle Naviculae Punctatae und Lyratae, und hierher gehört auch ausser *Navicula tuscula* noch *Navicula abrupta,* wie es aus der inneren Structur dieser Art, die G. Karsten beschrieben hat (Die Diatomeen der Kieler Bucht pag. 67), hervorgeht.

1) C. Mereschkowsky, On Okedenia. Annals and Magazin of Natural History, 1901, ser. 7 vol. VIII pag. 415.

2) Unter Tetraplacaten verstehe ich die meisten mit vier Platten versehenen Raphidieen, nämlich die folgenden Geschlechter: Achnanthes, Achnanthidium, Scoliotropis, Gomphoneis, Mastogloia, Neidium sowie einige Amphora-Arten, die ich in ein neues Genus Tetramphora vereinige *(A. ostrearia, A. lineolata, A. acuta, A. decussata).*

leichte Sache, denn die Frusteln, welche lange Fäden bilden, lassen sich äusserst schwer von einander loslösen und so findet man nur selten eine Gelegenheit, sie in der Schaalenansicht zu beobachten. Ich konnte deshalb nur acht Exemplare genau untersuchen. Das Vorhandensein oder Fehlen einer Färbung des Pyrenoïds ist hier auch nicht leicht zu constatiren, denn einerseits ist sie überhaupt sehr hell und andererseits werden die Pyrenoïde — bei der leichtesten Neigung der Frusteln seitwärts — durch den Rand der Chromatophoren bedeckt und erscheinen dann jedenfalls gelb gefärbt. Um sicher vorzugehen, muss die Frustel absolut symmetrisch mit der Schaalenfläche dem Beobachter zugewandt stehen; wenn dann der ganze Zwischenraum *a p a* (Fig. 2) zwischen den beiden Platten *c, c* vollständig farblos erscheint, kann man mit Sicherheit behaupten, dass das Pyrenoïd farblos ist; wenn aber der Theil *p* auch noch so leicht gefärbt ist, wird diese Färbung durch den Contrast mit den farblosen Stellen *a a* sofort zu constatiren sein. In dieser Weise ist es mir nun gelungen, in einem Falle mit voller Sicherheit die vollständige Abwesenheit irgend welcher Färbung des Pyrenoïds zu constatiren; in sechs Fällen war der Pyrenoid sehr leicht gelblich gefärbt und in einem Falle blieb die Sache zweifelhaft. Also kann jedenfalls der Pyrenoïd in dieser Art wenigstens in gewissen Fällen von dem Endochrom nicht bedeckt sein.

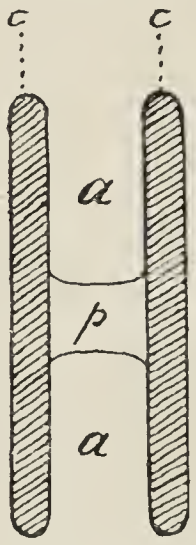


Fig. 2. Zwei Platten (*c, c*) von Achnanthidium in Profilansicht. *p* Pyrenoïd.

Bei *A. brevipes* und *A. (Cymbosira) Agardhii* sind die Pyrenoïde stets gefärbt.

Diese Beobachtungen sind noch aus dem Grunde von Interesse, weil sie die allgemein herrschende Vermuthung, die Substanz der Pyrenoïde sei farblos, zum ersten Male thatsächlich bestätigen, denn bisher hatte noch keiner diese Substanz im freien Zustande, d. h. von dem Endochrom nicht umhüllt, beobachtet.

Ich will hier noch gelegentlich bemerken, dass, obgleich im Allgemeinen die Pyrenoïde, wo dieselben vorkommen, für jede Art ein constantes Merkmal bilden, sie dennoch in manchen Arten bald anwesend sein, bald fehlen können. So habe ich z. B. bei *Pinnularia stauroptera Grun.* (?) zuweilen längliche centrale Pyrenoïde gefunden, die nach ein paar Tagen Cultur verschwunden waren. In ganz frischem Materiale kommt bei *Pinnularia mesolepta (Ehr.)* constant ein deutlicher Pyrenoïd vor, der unter etwas abnormen Verhältnissen ver-

kümmern und theilweise auch ganz verschwinden kann. Es scheint, dass unter nicht ganz normalen Verhältnissen wie z. B. bei der Cultur in einem sehr kleinen Aquarium, die Pyrenoïde an Grösse abnehmen, event. auch ganz verloren gehen können, während umgekehrt die Elaeoplasten unter solchen Umständen ganz bedeutend an Grösse zunehmen. Es wäre also eine Wechselwirkung zwischen diesen beiden Gebilden vorhanden, die, wenn durch systematische Versuche bestätigt, einen wichtigen Aufschluss über die noch immer dunkle physiologische Rolle, welche sie im Leben der Zelle spielen, uns darzubieten im Stande sein wird.

2. Gefärbte Elaeoplasten.

Die Elaeoplasten sind von ebenso grosser, wenn nicht sogar grösserer Bedeutung für die Kenntniss der Diatomeen wie die Pyrenoïde. Es wäre aber ein grosser Irrthum, sie alle für gleiche Gebilde zu halten, da es sehr verschiedene Arten von Elaeoplasten gibt, denen wahrscheinlich ganz verschiedene physiologische Rollen zuzuschreiben sind.

Ich theile die Elaeoplasten in folgender Weise ein:

- **Elaeoplasten**
  - **Sparsioplasten** veränderlich in Zahl und Lage.
  - **Stabiloplasten** bestimmt in Zahl und Lage.
    - **Placoplasten** den Chromatophoren anliegend.
    - **Libroplasten** frei längs der Mittellinie der Zelle.

Gefärbte Elaeoplasten habe ich nun zweierlei Art beobachtet:

1. In einer Navicula aus Californien, die zur Gruppe Fusiformes gehört (vielleicht eine neue Art) sind es Sparsioplasten, die in grosser Anzahl der Innenfläche der beiden Chromatophoren anliegen. Ein Theil derselben ist farblos, die anderen aber erscheinen als kleine Hervorragungen von gelbbrauner Farbe, die zuweilen kopfartig auf dünnen, gleichfalls gefärbten Stielchen ins Innere der Zelle hineinragen. Im Uebrigen sind aber die gefärbten Elaeoplasten durchaus nicht von den farblosen zu unterscheiden. Beide entstehen im Inneren der Endochrommasse, während aber die farblosen sich bald vom Endochrom loslösen (Fig. 3), bleiben die gefärbten noch für längere Zeit vom Endochrom umhüllt (Fig. 4).

2. Ein zweites Beispiel liegt uns bei *Cymbella (Encyonema) ventricosa (Kütz.)* vor; hier sind es aber Libroplasten, also freiliegende Elaeoplasten, die gefärbt erscheinen. Diese Art ist noch dadurch interessant, dass ihre einzige Chromatophorenplatte nicht auf der Rückenseite der Frustel liegt, wie das allgemein in diesem Genus der Fall ist, sondern auf der Bauchseite, also dieselbe Lage hat wie im Genus Clevamphora [1]) und mit diesen hat *Cymbella ventricosa* die zwei längs der Mittellinie der Frustel liegende Libroplasten, die für alle Clevamphora-Arten ein ganz constantes Merkmal bilden gemein.[2])

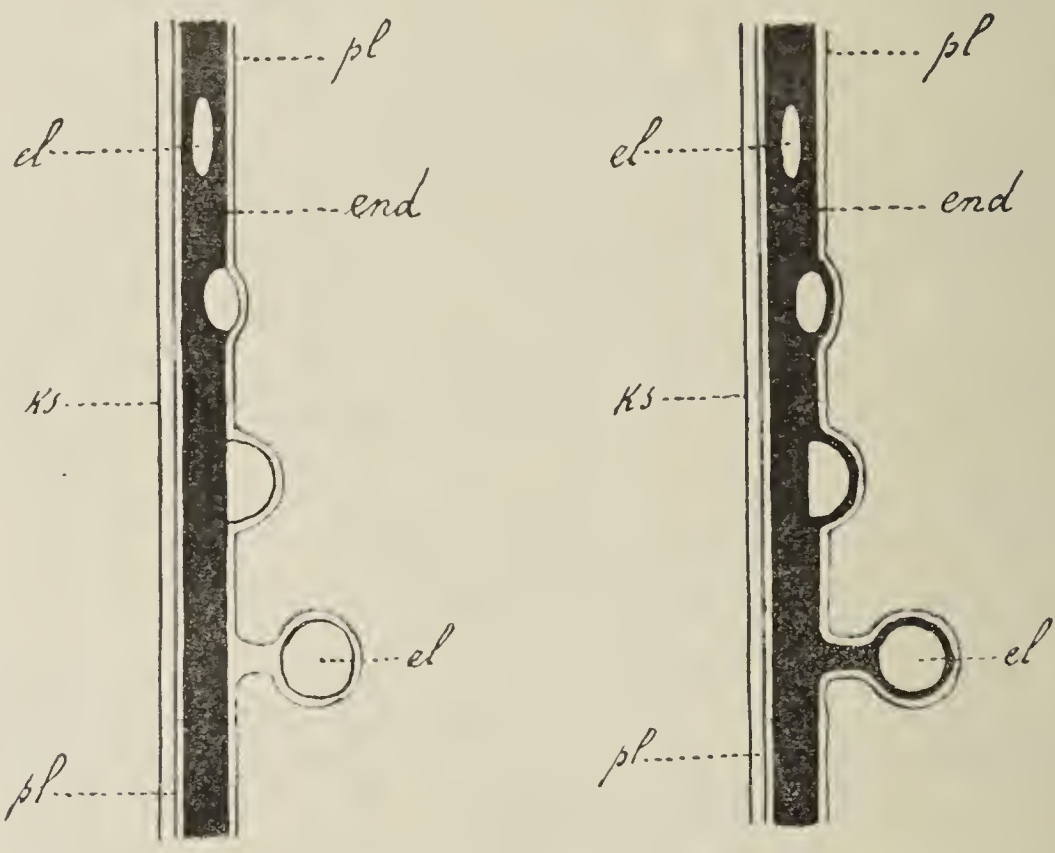


Fig. 3. Farblose Elaeoplasten einer Navicula.

Fig. 4. Gefärbte Elaeoplasten derselben.

el Elaeoplasten, *end* Endochrom, *pl* Plasma, *ks* Kieselschaale.

Während aber die Libroplasten dieser letzteren immer farblos sind, erscheinen sie bei *Cymbella ventricosa* orangegelb oder röthlich ge-

---

1) Unter diesen Namen verstehe ich alle Arten, die Cleve als Amphora sensu stricto bezeichnet. *A. decipiens Cl.* scheint auch hierher zu gehören.

2) Diese Eigenthümlichkeiten der inneren Structur von *C. ventricosa* bilden wie mir scheint, einen sicheren Beweis, dass Clevamphora von der Gattung Cymbella abstammt und also zu meiner Gruppe Pyrenophoreae zu rechnen ist. (Zu dieser Gruppe gehören ausserdem folgende Geschlechter: Cymbella, Gomphonema Rhoicosphenia, Anomoeoneis, Brebissonia und ein noch nicht beschriebenes neues Genus Placoneïs.) Keine von den mir bekannten Arten der Gattung Halamphora besitzt Libroplasten und ich glaube sowohl aus diesem wie auch noch aus anderen Gründen, dass dieses Genus, das mir ein *bonum genus* zu sein scheint, in keiner näheren Verwandtschaft zu Clevamphora steht.

färbt; sie bestehen aus einer Anzahl von Körnern, die, wie es scheint, von einer gemeinsamen Plasmamasse in einem Häufchen zusammengehalten werden.

Diese gefärbten Libroplasten sind nun keineswegs ein vereinzelter Fall, da schon A. Schmidt bei *Cymbella (Encyonema) gracilis Rabenh.* röthlich gefärbte Elaeoplasten beschrieben hat[1]), und zu denselben werden wohl auch die „rothen Körnchen" von Lauterborn, dessen Arbeit mir leider nicht zugänglich ist, zu rechnen sein. Ueberhaupt möchte ich darauf aufmerksam machen, dass die Elaeoplasten ein wesentlicher Theil der inneren Organisation der Diatomeen sind; man sollte sie deshalb bei der Beschreibung der inneren Structur nicht ausser Acht lassen und nicht über sie alle als einfache Oeltropfen hinwegkommen, sondern die Sparsioplasten von den Placoplasten resp. Libroplasten[2]) unterscheiden. Letztere kommen nur bei den Raphideen vor und charakterisiren nicht allein Arten, sondern öfters ganze Genera. So z. B. haben alle Tropidoneïs zwei grosse Libroplasten, alle Chevamphora-Arten, wie wir schon oben erwähnt haben, gleichfalls zwei, alle Pleurosigma vier Libroplasten; andererseits aber kommen bei Pinnularia, Epithemia, Mastogloia, Scoliotropis, Achnanthidium u. a. m. niemals Libroplasten vor.

28. Juli / 11. August 1902.

---

1) A. Schmidt, Atlas der Diatomeenkunde, Taf. 72. Es könnte doch wohl sein, dass Encyonema ein von Cymbella verschiedenes Genus vorstellt, charakterisirt durch die ventrale Lage der Chromatophorenplatte und die zwei Libroplasten.

2) Dass die Libroplasten keine einfachen Oeltropfen sind, sondern organisirte Gebilde, echte Organe, darstellen, geht schon daraus hervor, dass ich in denselben ganz deutliche amoeboïde Bewegungen beobachten konnte, was dahin weist, dass diesen Gebilden Protoplasma zu Grunde liegt. Näheres darüber wird der Leser in einer grösseren Arbeit über die innere Organisation der Diatomeen, die ich vorbereite, finden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 92

Autor(en)/Author(s): Mereschkowsky Konstantin Sergejwitsch [C.]

Artikel/Article: Ueber farblose Pyrenoide und gefärbte Elaeoplasten der Diatomeen 77-83