© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

18. C. Correns: Ueber die Membran und die Bewegung der Oscillarien.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 19. Februar 1897.

Die Mittheilung von R. KOLKWITZ über die Krümmungen bei den Oscillariaceen im Decemberheft dieser Berichte veranlasst mich, jetzt eine Uebersicht der Ergebnisse meiner Untersuchungen über den Bau und die Bewegung der Oscillarien zu geben. Angefangen im Frühjahr 1893 sind sie seitdem alljährlich im März und April weitergeführt worden. Ausführlicheres muss auf eine grössere Publication verschoben werden, die ich erst nach dem Abschluss meiner Untersuchungen über die vegetative Vermehrung der Laubmoose in Angriff nehmen kann. Dort soll dann auch die ausserordentlich umfangreiche Litteratur besprochen werden. Hier gehe ich nur auf die Punkte etwas ausführlicher ein, die inzwischen von KOLKWITZ behandelt wurden.

Soweit nichts Anderes bemerkt ist, beziehen sich meine Angaben mindestens auf *Oscillaria princeps*. Das Material habe ich, seit 1893, hauptsächlich durch die Güte von Herrn P. RICHTER in Leipzig erhalten.

A. Die Zellmembran.

1. Die Aussenwände der Zellen zeigen nach bestimmter Behandlung eine Netzstructur; die Maschen sind in zwei sich kreuzenden, schräg ansteigenden Richtungen in zuweilen verzweigte Reihen geordnet. Die links ansteigenden Reihen bilden mit den Ansatzlinien der Querwände Winkel von 18 bis 25°, die rechts ansteigenden solche von 40 bis 33°, beide mit einander also einen Winkel von etwa 58°. — Die Structur ist vielleicht auf die äusseren Schichten der Membran beschränkt, wenigstens glaube ich nach innen zu noch zarte, structurlose Lamellen gesehen zu haben.

Ganz klare Bilder erhielt ich nur bei Material, das nach einander mit Pepsin-Glycerin-Salzsäure, Chromsäure und 2procentiger Kalilauge behandelt und mit Carbolfuchsin gefärbt worden war. Eau de Javelle, Salzsäure allein etc. lieferten mir keine so deutlichen Bilder und ohne Vorbehandlung färbte sich die Membran homogen roth. — Bei weit geöffneter Irisblende sieht man ein rothes Netz auf farblosem Grunde (nicht rothe Punkte), schmälere oder breitere farblose Streifen laufen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den Ansatzlinien der Scheidewände entlang. Ich fasse aus verschiedenen Gründen die hellen Maschen als Grübchen, Tüpfel auf und bringe sie vermuthungsweise mit der Gallertausscheidung in Verbindung.

Dieselbe Structur hat offenbar auch KOLKWITZ beobachtet, er deutet sie aber (mit Reserve) als Wärzchensculptur. — An den frischen Membranen sah ich keine Andeutung der Maschen, vielleicht, weil ich die von KOLKWITZ empfohlene schiefe Beleuchtung nicht anwandte.

2. Membranstücke frischer, zerquetschter Fäden rollen sich, die Aussenfläche nach aussen, zu Locken ein. Dabei bilden die Ansatzlinien der Querwände Abschnitte von links unter 25 bis 35° ansteigenden Spiralen. Die äusseren Schichten der freien Zellwände sind also in der lebenden Zelle gegen die inneren, in ihrem Lichtbrechungsvermögen nicht scharf abgesetzten Schichten positiv gespannt (stehen unter Druckspannung). Dabei steigt die Linie stärkster Druckspannung rechts geneigt unter einem Winkel von 25 bis 30° mit den Ansatzlinien der Querwände an.

Auch KOLKWITZ hat ein Einrollen der Membranstücke nach einer etwas abweichenden Behandlung der Fäden beobachtet. Nach seiner Abbildung (Taf. XXIV, Fig. 8) steigen die Ansatzlinien auch links, aber mit einer viel stärkeren Neigung (etwa 75°) an. Ausserdem lässt KOLKWITZ, gestützt auf das Verhalten reeller Längsschnitte durch die Fäden, die Membran sich mit der Innenfläche nach aussen einrollen, wobei am intacten Faden die Linie stärkster Druckspannung in den inneren Schichten steil links ansteigen muss.

Unsere Beobachtungen widersprechen sich wohl nur scheinbar. In der einen Richtung, die in rechts ansteigender Spirale unter 25 bis 35° zu den Ansatzlinien der Querwände geneigt ist, sind die äusseren Schichten der Membran positiv gegen die inneren gespannt, in der darauf senkrechten Richtung, die also links geneigt unter 65 bis 55° ansteigt, sind die äusseren Schichten negativ gegen die inneren gespannt. Von der Form des Membranstückes wird es abhängen, ob sich die eine oder die andere Spannung ausgleichen kann. KOLKWITZ hat (sehr schmale) Längsstreifen beobachtet, ich (breite) Querstreifen, der Grund hierfür muss in der Präparation liegen.

Das eben angedeutete Verhalten zeigen z. B. auch die Epidermisaussenwände der Blätter von *Hyacinthus* sehr deutlich: in der Längsrichtung sind die äusseren Schichten negativ, in der Querrichtung positiv gegen die inneren gespannt.

3. Eine Folge der positiven Spannung der Aussenschichten der Membran ist es, dass bei Abnahme des Turgors der Faden oft tiefe, längs verlaufende oder steil links geneigt ansteigende Einfaltungen zeigt, die wie Risse aussehen und auch als solche gedeutet worden sind. (Bei *Oscillaria Frölichii* var. *fusca* steigen sie steil rechts an).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4. Die Membran zeigt keine merkliche Doppelbrechung.

5. Ein frei aufgehängter Faden dreht beim Austrocknen mit dem unteren Ende links und bildet trocken oft eine etwas unregelmässige, gestreckte, rechts ansteigende Spirale. (*Oscillaria fusca* dreht rechts.)

B. Die Bewegungserscheinungen.

I.

1. Die Fäden aller untersuchten Oscillarien sind ausserordentlich biegsam und so gut wie völlig elastisch.

2. Der Zellinhalt zeigt in kürzeren Zeiträumen keine merklichen Umlagerungen seiner Bestandtheile (keine Plasmabewegung). Peripherisch gelagerte Inhaltskörper können deshalb als Marken für die Bewegung ganzer Fäden dienen.

3. Die Fäden aller untersuchten Oscillarien zeigen nur eine Bewegung: Kriechen in der Richtung der Längsachse unter Drehung um die Längsachse.

Ich sehe keinen Grund, mit KOLKWITZ ausserdem eine „rotirende Nutation" anzunehmen; trotz der gegentheiligen Behauptung war seinen gebogenen Fäden die Krümmung gewiss aufgenöthigt. Vergleiche I. 10 11, 12, II. 1.

4. Drehen und Kriechen stehen in bestimmtem Abhängigkeitsverhältniss und lassen sich auch experimentell nicht trennen.

5. Eine seitliche Verschiebung des ganzen Fadens während des Kriechens lässt sich nicht nachweisen.

6. Die einen Oscillarien drehen links, die anderen rechts, den Faden aufsteigend gedacht. Für ein und dieselbe Species ist die Drehungsrichtung constant, z. B. für *Oscillaria princeps* von 3 Standorten (Tübingen, Dicke ca. 35 μ; Leipzig, Dicke ca. 50 μ; Oppeln, gesammelt von SCHMULA, Dicke ca. 35 μ) links, für *Oscillaria Frölichii* var. *fusca* von 6 Standorten und für die meisten anderen Formen rechts.

Bei den spiralig gewundenen Formen (Spirulinen und *Spirulina*-artigen Oscillarien) erfolgt die Drehung gleichsinnig mit der Spirale (also bei den rechts gewundenen Fäden rechts ansteigend).

7. Während jeder Umdrehung legt der Faden denselben, nach den Individuen etwas variablen Weg zurück, kann aber dazu verschieden lange brauchen. Der Weg ist der Fadendicke annähernd proportional.

Die einzige spiralig gewundene und lebhaft bewegliche Form, die ich darauf hin untersuchte, legte während einer Umdrehung einen Weg zurück, der gleich der Höhe einer Spiralwindung war.

Ein Punkt auf der Oberfläche des vorwärts kriechenden Fadens wird also eine Spirale beschreiben, die bei den links drehenden links,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei den rechts drehenden rechts ansteigt. Die Neigung dieser Spirale zur Fadenachse (aus den Massen für Höhe und Umfang berechnet) ist bei allen Arten eine ähnliche, aber auch für die einzelne Art nicht sehr constant und beträgt 22 bis 31°.

9. Die „Trichterbildung" an den Enden der kriechenden Fäden wird durch zwei zusammenwirkende Factoren bedingt:

a) durch eine oft sehr geringe, aber fixirte Krümmung der Enden,

b) durch den Widerstand des Wassers.

Der erste Factor (a) bleibt sich gleich, der zweite (b) wirkt verschieden, je nachdem es sich um das vorangehende oder das hintere Ende des Fadens handelt. Beim Vorderende wird er die durch *a* gegebene Krümmung verstärken, beim Hinterende verringern.

So kommt der von KOLKWITZ beschriebene Wechsel der Trichter beim Wechsel der Bewegungsrichtung zu Stande.

10. Der Grad der fixirten Krümmung (die wohl nie genau in einer Ebene liegt, sondern ein Stück Spirale bildet) variirt bekanntlich nach den Arten und bei derselben Art (nach dem Alter des Fadenendes).

Eine Krümmung zwischen den Enden, wie sie KOLKWITZ (in seinen Figuren 6 und 7 auf Tafel XXIV) abbildet, ist ein Kunstproduct.

11. Biegt man einen Faden zu einer Schleife und hält ihn so in geeigneter Weise fest, so dreht und kriecht er weiter, dabei treten immer andere, in einer links ansteigenden Spirale den Faden umlaufende Punkte in das Krümmungsmaximum. Ermöglicht wird das durch die sehr grosse Biegsamkeit und Elasticität des Fadens. Der Versuch ist die Vorlage für KOLKWITZ'ens rotirende Nutation.

12. Hält man einen kriechenden Faden so fest, dass die Enden freien Spielraum haben (mit einem quer über gelegten Papierschnitzel unter dem Deckglas), so sieht man an den Enden keine Bewegung mehr oder (besonders an längeren Fäden) sehr geringe rhythmische Torsionen: langsames Vorrücken unter Drehung und schnellere Rückkehr. Direct über dem haltenden Papierstreif ist die Torsion null. (Die Dehnung betrug für eine freie Strecke von 5,5 *mm* Länge 20 μ, also $^1/_{225}$, die Drehung für eine freie Strecke von 3,5 *mm* etwa 16°, also $^1/_{22}$ des Umfanges.)

Nutationen habe ich an sehr zahlreichen derartigen Präparaten nie gesehen, obwohl ich gerade darauf von Anfang an achtete. Doch gelang mir, wie ich nicht verschweigen will, das Festlegen nur bei *Oscillaria princeps* und *Oscillaria Frölichii* var. *fusca*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II.

1. Die Fäden bewegen sich nur, wenn sie wenigstens eine Strecke weit einem festen Körper ankleben. Contact genügt nicht. Das gilt auch für die untersuchten spiraligen Formen.

Bringt man die Fäden in eine mit Wasser bedeckte Glasschale, so kann man leicht (durch Schwenken des Wassers) nachweisen, dass jeder kriechende Faden ein Stück weit an dem Glase festsitzt. Frei, rings vom Wasser umgeben und an der Grenze von Wasser und Luft bewegt sich der Faden nie activ.

2. Das festsitzende Stück kann kürzer sein als das freie und mehr vorn oder mehr hinten am kriechenden Faden liegen.

Soweit die „Trichterbildung" reicht, ist der Faden natürlich stets frei. Wechselt der Trichter beim Umkehren des Fadens die Enden, so löst sich der Faden am neuen Vorderende los (Wirkung des Wasserwiderstandes) und klebt hinten fest.

3. Die Fäden kriechen (unter Drehung) auch allseitig umgeben von erstarrter, $1^1/_2$ bis 5procentiger Gelatine. Dabei entstehen wassergefüllte, sichtbar bleibende Canäle, die gegen die Gelatine durch eine etwas stärker brechende Schicht allseitig abgegrenzt sind.

Bei sehr alten Präparaten habe ich zuweilen die Grenze zwischen Gelatine und Canal als Scheide gesehen, sichtbar gemacht durch die ausserhalb und innerhalb wimmelnden Bacterien.

4. Erwärmt man vorsichtig, so verschwinden die Canäle in dem Augenblick, wo die Gelatine flüssig wird. War der Canal aber mit Indigowasser gefüllt, so bleiben die Körnchen als Strang bei einander.

5. Der Canal kann gerade oder gebogen sein (wenn der Faden beim Erstarren der Gelatine gebogen war), seine Länge kann die des Fadens um ein Mehrfaches übertreffen.

Im feuchten Raum und unter Wasser kriechen die Fäden aus der Gelatine heraus. Im ersten Fall findet man (oft) eigenthümliche Kriechspuren auf der Gelatine.

6. Die Canäle sind durchschnittlich enger als die Fäden (z. B. um $^1/_5$). Werden sie unter Wasser angeschnitten, so erweitern sie sich bis zur Breite des Fadens (und etwas darüber), wobei das Wasser einströmt.

7. Das Wasser, das die geschlossenen Canäle füllt, stammt (natürlich) aus der Gelatine. Schneidet man hinter einem kriechenden Faden den Canal unter Indigowasser an, so strömen die Körnchen dem Faden nach, auch wenn die unter 6 geschilderte Wasserbewegung nicht mehr im Spiel sein kann.

Die Enden der Canäle sind häufig blasig oder trichterförmig erweitert, mit Ausstülpungen versehen, spiralig gewunden etc. Es würde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zu weit führen, wollte ich hier diese merkwürdigen Bildungen beschreiben und ihre Entstehung erklären.

9. Je fester die Gelatine ist, desto mehr ist die Bewegung der Oscillarien gehemmt. — Bohrt der Faden in der Gelatine, so wird der Canal verlängert, ein Theil der Verlängerung ist bleibend, ein Theil beruht auf Dehnung. Denn, kehrt der Faden um, so hebt sich das Ende des Canals nicht sofort vom Fadenende ab, ja wegen der Adhäsion am Faden geht die negative Spannung der Canalwand am Canalende schliesslich in die positive über.

Die Umkehr erfolgt gewöhnlich, wenn der Faden ein ungefähr gleich langes Stück gebohrt hat, wie bei der letzten gleich gerichteten Excursion.

10. Durch Bohren mit einem Glasfaden lassen sich keine bleibenden Canäle in der einmal erstarrten Gelatine bilden. Auch Anguillulinen hinterlassen keine Bahnen.

III.

1. Körnchen (Erdkörnchen, Indigo- oder Carminbröckchen) bleiben an den Oscillarienfäden leicht haften und können fortbewegt werden. Sie haften auch am todten Faden und zuweilen, ohne dass sie die sichtbare Membran wirklich berühren.

A. Versuche mit festgehaltenen Fäden (I. 12).

2. Die Bahn eines auf dem Faden haftenden Körnchens stellt ungefähr die gleiche Spirallinie dar, die ein Punkt der Oberfläche des Fadens beim Vor- und Zurückkriechen beschreibt (steigt also bei *Oscillaria princeps* links, bei *Oscillaria Frölichii* var. *fusca* rechts an). Die Neigung zur Fadenachse ist wohl meist etwas grösser.

3. Die Körnchen bewegen sich mit gleicher Geschwindigkeit über einzelne abgestorbene Zellen (Nekriden) hinweg. Vor längeren abgestorbenen Strecken stockt die Bewegung.

4. Es werden noch relativ sehr grosse Lasten fortbewegt (von *Oscillaria princeps* z. B. noch Kartoffelstärkekörner von 70 μ Länge und 50 μ Dicke).

5. Ungleich grosse, neben einander liegende Körnchen bewegen sich ungefähr gleich schnell (noch bei einem Volumverhältniss von 1 : 800). Wenn Differenzen in der Geschwindigkeit vorkommen (Lageänderung der Körnchen zu einander), hängen sie nicht von der Grösse der Körnchen ab.

6. Am nämlichen Faden können die Körnchen auf der einen Strecke sich bewegen, auf der anderen still liegen: active und inactive Zonen. Die activen können sich auf Kosten der inactiven vergrössern und umgekehrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7. Die Körnchen sammeln sich zu ringförmigen Haufen von variabler Breite an, indem die vorangehenden stehen bleiben und von den nachkommenden eingeholt werden.

8. Legen wir sich bewegende Fäden so fest, dass die vorangehenden Enden frei bleiben, so können wir an diesen die Körnchen sich in verschiedener Weise bewegen sehen:

a) Am ganzen freien Fadenstück gleichmässig rückwärts (rechts abwärts), so dass an der Spitze ein immer längeres Stück frei wird und sich am Grunde ein Ring ansammelt: eine active Zone;

b) Zwei active Zonen: In der vorderen von der Spitze gleichmässig zurück und in der hinteren von der Basis gleichmässig vorwärts, der Ring bildet sich auf der indifferenten Linie oder Zone;

c) Drei active Zonen: In der vordersten (α) rückwärts, in der mittleren (β) vorwärts, in der hintersten (γ) rückwärts; es entstehen zwei Ringe, zwischen α und β und über dem Grunde; etc.

Wie sich der einzelne Faden verhält, hängt von seiner individuellen Beschaffenheit und von der Länge des freien Stückes ab, am häufigsten habe ich die Fälle *a* und *b* beobachtet.

Die entgegengesetzte Bewegung in den einzelnen Zonen (also z. B. für *c*): in der obersten (α) vorwärts, in der mittleren (β) zurück, in der untersten (γ) vorwärts, zwei Ringe, einer an der Spitze, einer zwischen β und γ, habe ich an Vorderenden nicht beobachtet. Sie liegt bei den Hinterenden festgelegter Fäden vor, wenn man, ohne den Faden umzudrehen, die Zone von diesem Ende aus rechnet.

9. Noch ehe alle Körnchen zu Ringen vereinigt sind oder nach der Vereinigung zu Ringen können die Ringe anfangen, sich (unter Drehung) vor oder rückwärts zu bewegen. Noch nicht angesammelte Körnchen können dem Ring voran, nach oder entgegen gehen.

10. Die Ringe machen auch Kehrt, sie werden am körnchenfreien Faden hin und her geschoben, zwei können sich zu einem vereinigen, indem einer den andern einholt oder beide sich gegen einander bewegen.

11. Die Richtung, in der sich die Indigokörnchen und die Ringe bewegen, kann also beim gleichen Faden zur selben Zeit auf verschiedenen Strecken und auf derselben Strecke zu verschiedener Zeit entgegengesetzt sein.

12. Bei breiten, festliegenden Ringen sieht man oft ein merkwürdiges Zucken: Ein langsames Zusammenziehen und schnelleres Ausdehnen in der Richtung der Fadenachse (mit einer minimalen Torsion) in rhythmischem Wechsel.

13. Auf den körnchenfrei gewordenen Strecken haften neue Körnchen, die wieder zu Ringen zusammengeschoben werden. Ich habe einen Faden am nämlichen Vormittag siebenmal mit Körnchen bedeckt und sah ihn sie siebenmal zusammenschieben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

B. Versuche mit kriechenden Fäden.

14. Die am Faden haftenden Indigotheilchen können:

a) im Gesichtsfeld an derselben Stelle bleiben, während der Faden vorwärts kriecht,

b) im Gesichtsfeld vorrücken, gleich schnell wie der Faden: der Faden nimmt die Körnchen mit,

c) im Gesichtsfeld vorrücken, aber langsamer als der Faden: die Körnchen bleiben am Faden zurück,

d) im Gesichtsfeld vorrücken, aber rascher als der Faden: die Körnchen eilen am Faden voraus,

e) im Gesichtsfeld rückwärts gehen, langsamer oder rascher als der Faden in entgegengegesetzter Richtung vorrückt.

15. In Indigowasser kriechende Fäden lassen hinter sich Stränge zurück aus zäher, etwas elastischer, farbloser, im Lichtbrechungsvermögen vom Wasser nicht wesentlich abweichender Substanz. Diese Stränge sind zuweilen direct hinter den Fäden noch als Scheiden zu erkennen, sonst collabirt oder ausgezogen. Sie werden gewöhnlich nur durch die anhaftenden Indigotheilchen sichtbar, die hinter dem Faden zuweilen noch eine Strecke weit die spiralige Bewegung zeigen.

16. Beim Zurückgehen kriecht der Faden nie mehr in die alte Scheide (den Strang), windet sie aber zuweilen, in Folge der „Trichterbewegung", in links ansteigender Spirale um sich, um sie wie andere anhaftende Fremdkörper weiter zu schaffen. Darauf beruht das unter solchen Verhältnissen oft beobachtete „Herumführen der Körnchen auf einem Spiralstreifen."

Die angeführten Thatsachen erlauben folgende Schlüsse:

1. Der Faden scheidet farblose Gallerte aus, die ihn als sehr weiche Scheide umgiebt.

2. Ist der Faden activ und haftet die Gallertscheide irgendwo fest genug, so kann der Faden vorwärts kriechen, indem er die Scheide (schräg) zurückzustossen sucht. Wird der Faden festgehalten, so wird am freien Theil die Scheide zusammengeschoben (durch dieselben Kräfte, die im vorigen Fall den Faden vorwärts bewegen), in Folge der Weichheit der Scheide. Das Gleiche muss der Fall sein, soweit der Faden frei und activ ist, die Scheide aber nirgends anhaftet.

3. Der Faden schwimmt nicht frei im Wasser, weil dieses der Scheide nicht den nöthigen Rückhalt bietet. Setzt man dem Wasser so viel Gelatine zu, dass eine zitternde Gallerte entsteht, so kriecht der Faden, weil die Scheide nun genügenden Widerstand findet.

4. Die Indigokörnchen haften an der Gallertscheide, sie bewegen sich nur deshalb, weil die Scheide bewegt wird.

5. Da der Faden festhaftend mehr als seine Länge kriechend zurücklegen kann, muss in dem Masse, als hinten Scheide frei wird, vorn neue gebildet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

6. Am Faden können active und inactive Zonen vertheilt sein (die Existenz der letzten folgt aus III, 6, 14b). Die activen Zonen sind paarweise antagonistisch, ihre Länge kann ab- und zunehmen, auf gegenseitige Kosten und auf Kosten der inactiven Zonen. Ob sie vorübergehend auch gleich Null werden können, wage ich nicht zu entscheiden.

Im Allgemeinen dürften an einem kriechenden, kürzeren Faden nur zwei active Zonen zu unterscheiden sein: eine vordere, längere und eine hintere, kürzere. Würde der Faden festgehalten, so würde die vordere Zone die Scheide nach rückwärts stossen: sie bewegt den Faden, die hintere Zone die Scheide nach vorn schieben: sie ist (zur Zeit) wirkungslos. Allmählich vergrössert sich diese hintere Zone auf Kosten der vorderen (Umstimmung der Zellen), was endlich zur Umkehr und der Bewegung in entgegengesetzter Richtung führt.

Die Richtung, in der sich der Faden bewegt, muss aber auch davon abhängen, welche active Zone den festklebenden Scheidenabschnitt passirt, so dass durch Loslösung an der einen, Ankleben an der anderen Stelle der Faden zur Umkehr zu bringen sein müsste.

Wie sich im Einzelnen das Verhalten der Indigopartikel und Ringe beim kriechenden und festgelegten Faden aus diesen Verhältnissen erklärt, kann hier nicht näher erörtert werden.

7. Soweit die Scheide vom Faden verlassen worden ist, hat sie für die Bewegung des Fadens keine Bedeutung mehr.

Die Fäden der „unbescheideten" Oscillarien kriechen also, indem sie sich in einem an Ort und Stelle bleibenden Scheidenstück bewegen, und die Frage nach der bewegenden Kraft muss so formulirt werden: Was bewegt den Faden in der Scheide? Das ist die nämliche Frage, die auch für die festbescheideten Formen (*Phormidium* etc.) gilt. Verschieden ist nur die Beschaffenheit der Scheide.

Eine Beantwortung dieser Frage kann ich hier nicht versuchen, dazu sind noch weitere Versuche nöthig. Von den fünf bis jetzt aufgestellten Hypothesen: Bewegung durch Cilien, durch eine peripherische Plasmaschicht, durch Ausstossung von Wasser oder Gallerte und durch Contractionen, wird, meiner Meinung nach, keine allen Thatsachen gerecht, die drei ersten fallen wohl sicher weg.

Daraus, dass ohne Gallertabsonderung keine Bewegung möglich ist, darf natürlich nicht geschlossen werden, die treibende Kraft liege in der Ausstossung der Gallerte.

Eine Beschleunigung der Bewegung würde die Oscillarie zum Freischwimmen bringen; die treibende Kraft kann also hier dieselbe, nur schwächer, sein, wie bei anderen unter Drehung frei schwimmenden Organismen. Umgekehrt könnte auch eine Schwärmspore mit der qualitativ gleichen, quantitativ gesteigerten Kraftleistung der *Oscillaria* ohne ihre Wimpern doch in gewohnter Weise schwimmen. Darüber müssen weitere Untersuchungen Aufklärung bringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV.

1. Im Allgemeinen kriechen die dickeren Oscillarien schneller als die dünneren, bei gleicher, mittlerer Temperatur (ca. 20° C.). Das Maximum fand ich für *Oscillaria princeps* mit 4 μ pro Secunde, für *Oscillaria Froelichii* var. *fusca* mit 2,5 μ pro Secunde, für verschiedene zartere Formen mit 1 bis 2 μ pro Secunde, für eine dünne Form aber auch 4 μ pro Secunde.

2. Das Anstossen der Fadenspitze an einen festen Gegenstand bewirkt keine Umkehr, ebensowenig das Streichen mit einem Papierschnitzel vorwärts oder rückwärts, oder das Biegen der freien Enden.

3. Bei gewissen dünnen Arten lässt sich die Umbildung der geraden Fäden in Spiralen beobachten. Die beiden Enden kriechen — unter Drehung in entgegengesetztem Sinne — gegen einander, während die Mitte sich abhebt. Zunächst entsteht eine Schlinge, dann eine Spiralwindung unter der Schlinge, dann noch eine u. s. f. bis der Faden einen Spiralzopf bildet. Das Verhalten wäre ein guter Beweis für die Existenz antagonistischer Zonen am selben Faden, wenn es nach dem früher Ausgeführten noch einen solchen brauchte.

---

19. P. Magnus: Ueber das Mycelium des Aecidium Magellanicum Berk.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 26. Februar 1897.

Vor 20 Jahren theilte ich in der Hedwigia 1876 mit, dass ich bei Potsdam das bisher nur von der Magellanstrasse bekannte *Aecidium Magellanicum* Berk. aufgefunden hatte, und dass es in Deutschland und Ungarn weit verbreitet sei. Seitdem ist es noch an vielen Standorten in- und ausserhalb Europas gefunden worden. Es ist dadurch sehr ausgezeichnet, dass es Hexenbesen auf der Berberitze hervorbringt. Ich zog daher damals die Folgerung, dass ein perennirendes Mycel im Stamme der Triebe des Hexenbesens sein müsste, konnte dasselbe aber dort nicht nachweisen, sondern sah nur das Mycel in den Stielen der inficirten Blätter, und zwar bis zu deren Ausgangspunkte vom Stamme. Dieses Mycel beschrieb ich als ein intercellulares, das Haustorien in die benachbarten Zellen entsendet. Wenn auch spätere Forscher, wie namentlich RATHAY („Untersuchungen über die Spermogonien der Rostpilze", Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. XLVI, 1882,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Correns Carl Erich

Artikel/Article: Ueber die Membran und die Bewegung der Oscillarien 139-148