

Sitzung vom 29. December 1896.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Appel, Otto, in Würzburg,

Diels, Dr. phil., in Berlin,

Küster, Dr. Ernst, in Breslau.

Mittheilungen.

61. **W. Schmidle: Zur Entwicklung von Sphaerozyga oscillarioides (Bory) Kützg.**

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 20. December 1896.

Unter dem von LAUTERBACH in Australien (Sumpf bei St. Kilda) gesammelten Algenmaterialien befand sich eine *Sphaerozyga*, welche bemerkenswerthe, leicht und sicher zu verfolgende Entwicklungszustände aufwies, deren Kenntniss von Interesse sein dürfte.

Die Alge (Taf. XXII, Fig. 1, 3, 4, 5) bildet theils vereinzelte, theils parallel in grösserer Zahl neben und über einander liegende, meist gerade verlaufende Fäden, welche der Membran von *Vaucheria sessilis* lose aufgelagert sind. Die helle Scheide ist in entwickelten Zuständen stets verschleimt, und wenn deshalb viele Fäden beisammen liegen, so bilden sie ein oft mit dem blossen Auge schon wahrnehmbares, auf der Aussenseite meist schwärzliches, sehr weiches Gallert-

polster. Die stets lebhaft blaugrün gefärbten Zellen sind rund, nur selten rechteckig (Fig. 4), 3—4 μ dick, oft eng neben einander liegend, oft in der schleimigen Scheide weit von einander getrennt. Am Fadenende werden sie kaum merklich kleiner, die Gallertscheide wird etwas consistenter und spitzt sich zu (Fig. 26 und 29). Die Grenzzellen sind 5—7 μ dick, elliptisch und an den Polen, wo die Scheidewände in voll entwickelten Zuständen verdickt sind, abgestutzt, meist ein- bis zweimal so lang als breit. Sie sind stets homogen blaugrün gefärbt; der gefärbte Inhalt zieht sich zwar meist (jedoch nicht immer) von der stärker entwickelten Membran zurück und reducirt sich auf einen runden Flecken in der Zellmitte, welcher dann beiderseits mit der Mitte der verdickten Scheidewände durch ein blaugrünes Bändchen zusammenhängt. Am Grunde desselben (im Flecken) war einige Male je ein stark lichtbrechendes Pünktchen zu bemerken, und am Scheitel befand sich in der dicken Querwand fast regelmässig eine Pore.

Unmittelbar neben den Grenzzellen liegen die Dauersporen 2 bis 5 an der Zahl neben einander. Im reifen Zustande sind sie 40—50 μ lang und 10 μ breit. Ihre Membran ist leicht dunkel gebräunt (Fig. 2).

Durch den eigenthümlichen Bau der Gallertscheide gleicht unsere Alge auffällig der von WEST¹⁾ beschriebenen *Anabaena orthogona*. Ich kann sie jedoch der Sporengestalt wegen nicht mit dieser Alge identificiren, sondern halte sie trotz ihrer relativ kurzen Grenzzellen für eine Form von *Anabaena oscillarioides* (Bory) Kützg. Die schleimige Scheide ist wohl nur ein Entwicklungszustand.

Diese beschriebene „normale Gestalt“ ist jedoch relativ selten, meistens hat unsere Alge ein gänzlich abweichendes Aussehen (Fig. 7 und 8). Sie besteht hier zwar ebenfalls aus geraden schleimigen Fäden mit derselben Lagerung, doch sind jetzt die Zellen 8—10 μ dick, länglich rund oder breit elliptisch und rosenkranzförmig an einander geschlossen. Ihre Membran ist stark verdickt, ihr Inhalt lebhaft blaugrün und gänzlich homogen. Grenzzellen fehlen anscheinend völlig. An den Fadenenden jedoch werden die Zellen häufig kleiner und gehen dann in einige normale, oben beschriebene Zellen über (wie z. B. in Fig. 10). Der Zusammenhang beider Formen, für welchen überdies das Vorkommen und die gleiche Lagerung an den *Vaucheria*-Fäden spricht, ist also augenscheinlich und wird zudem durch häufige Uebergangsformen in jeder gewünschten Zellgrösse des Weiteren bewiesen. Nur ist der Umstand auffällig, dass Grenzzellen zu fehlen scheinen.

Doch auch diese konnten zuletzt gefunden werden. Sie hatten genau die beschriebene Gestalt der an der normalen Form gesehenen, nur kamen sie hier merkwürdiger Weise bloss an solchen Fäden vor,

1) WEST, A contribution to the Freshw. Algae of West-Ireland in Linn. Journ. Bot., vol. XXIX, pag. 195, tab. 18, fig. 18.

bei welchen nur die Mittelzellen stark geschwollen waren und beiderseits die Zellgrösse rasch abnahm. Und dabei waren ihre Nachbarzellen, diejenigen Zellen also, welche bei der normalen Form zu Dauersporen werden, immer rein vegetativ oder sogar verkümmert (Fig. 9—11).

Dieser Umstand zeigt nun, weshalb entwickelte Fäden der zweiten Form nie Grenzzellen besitzen. Es gehen eben deren Nachbarzellen bei der Ausbildung der Form zu Grunde, und ich konnte denn auch bald alle Stadien der Auflösung je nach der weiter fortgeschrittenen Entwicklung auffinden. Und zugleich erkennt man das Gesetz: Während die Dauersporen in bekannter Weise centripetale Entwicklung zeigen, entwickeln sich unsere angeschwollenen Zellen ausnahmslos centrifugal.

Nie sind übrigens beide Entwicklungsformen an demselben Faden vereinigt, wenn sie auch nicht selten auf die Fäden desselben Schleimpolsters mit allen Uebergängen zur rein vegetativen Form vertheilt sind. Augenscheinlich ist jedoch, dass in grösseren Polstern die centrifugale Form vorherrscht oder ausschliesslich ist, und dass umgekehrt die kleineren Polster oder die einzeln vorkommenden Fäden vorzüglich die centripetale Entwicklungsform aufweisen.

Ich wendete nun natürlich meine Aufmerksamkeit den angeschwollenen Zellen zu. Es war augenscheinlich, dass diese sich anfangs noch durch Zelltheilung vermehren können. Nur zweimal jedoch konnten Theilungszustände gesehen werden, und zwar beide Male an noch wenig verdickten Zellen. An grösseren waren solche nie zu sehen. Dagegen war hier häufig und sicher zu constatiren, dass die grössten derselben in eine meist beträchtliche Zahl kleiner blaugrüner Zellchen innerhalb der Mutterzellhaut zerfallen waren. (Fig. 12—14).

Ueber ihre Entstehung kann ich Folgendes angeben.

Anfangs ist der ganze Inhalt einer angeschwollenen Zelle gleichmässig blaugrün gefärbt; eine besondere Structur oder ein Körnchenbelag ist auch bei Färbung mit Hämatoxylin und Anwendung homogener Immersion (ZEISS $\frac{1}{12}$) nicht zu erkennen. Bald jedoch treten kleine Körnchen in stetig wachsender Zahl auf (Fig. 9 und 10 bei *a'*). Sie sind parietal gelagert, stark lichtbrechend und anfangs, wie es scheint, farblos. Mit Hämatoxylin färben sie sich stark, mehr als die Grundsubstanz. Je grösser sie nun sind, um so ausgesprochener sind sie blaugrün, desto geringer ist ihre Tinctionsfähigkeit und Lichtbrechungsvermögen und die Färbbarkeit der Grundsubstanz. Fig. 9 bei *a* und Fig. 12 zeigen solche Zustände in gleicher Vergrösserung. Fig. 13 ist $2\frac{1}{2}$ mal stärker vergrössert (Immersion $\frac{1}{12}$,

Ocular 5), die Zelle ist hier etwas weiter entwickelt als bei 9a, und die Grundsubstanz nur noch schwach blaugrün schimmernd. Fig. 12 giebt einen fast entwickelten Zustand wieder, und zwar bei *a* in der Flächenansicht, bei *b* im optischen Durchschnitt zur Demonstration der bleibenden parietalen Lage der Körnchen. Die Zellhaut ist noch gut entwickelt, die Zelle grösser, die Grundsubstanz völlig farblos. Die Körnchen erscheinen hier wohl schon als Zellen fast von der normalen Grösse der *Sphaerozyga*-Zellen (3–4 μ) mit stark blaugrünem und noch homogenem Inhalt. In Fig. 14 jedoch ist er bereits gekörnelt, die Farbe der Grundsubstanz ist völlig verschwunden, und nur im entstandenen Schnabel der schon etwas verschleimten Zellhaut erscheint sie leicht getrübt. Die Grundsubstanz hat, wie aus dem Folgenden hervorgeht, eine gallertartige Beschaffenheit angenommen. Auch in ihr sind die Zellchen noch deutlich parietal gelagert. Der Schnabel fehlt übrigens meistens in solchen Zuständen, er scheint wohl hier speciell die schwächste Membranstelle anzuzeigen, den Ort, wo vielleicht ein Ausbruch der schwellenden gallertigen Grundsubstanz erfolgt.

Wenn im Vorausgehenden der ursprüngliche Inhalt unserer Zellen und später die Grundsubstanz als völlig homogen bezeichnet wird, so soll damit nicht behauptet werden, dass überhaupt keine Structur vorhanden sei, sondern nur, dass hier keine sichtbar war. Die Ursache davon kann einmal in der vielleicht mangelhaften Tinction liegen, da ich die Zellen und Zellchen vorher nicht vollständig entfärbt hatte und später kein Material mehr vorhanden war, oder auch in der Beschaffenheit des in Alkohol conservirten und wohl kaum mit besonderer Sorgfalt behandelten und fixirten Materiales, wie es für feinere Zelluntersuchungen nöthig ist. Ich hätte deshalb diese Beobachtungen nicht mitgetheilt, wenn ich nicht bei der nachträglichen Durchsicht der mir zugänglichen Litteratur gesehen hätte, dass sie mit den Angaben ZUKAL's, welcher ähnliche Zustände beobachten konnte, sehr gut übereinstimmen¹⁾. Doch sind bei unserer Alge die Körner zuletzt in viel grösserer Zahl in der Mutterzelle vorhanden und erreichen eine weitergehende Ausbildung zu vollständigen Zellen von normaler Grösse.

ZUKAL l. c. giebt an, dass seine Körner ausschwärmen. Ob dieses auch bei uns geschieht, lasse ich dahingestellt. Zuerst glaubte ich es mit Sicherheit daraus schliessen zu dürfen, dass ich Zellchen ganz einzeln fand und dass die angeschwollenen Fäden fast immer leere Zellen hatten mit stets zerrissenen Membranen. Ich machte jedoch die Erfahrung, dass selbst bei leichtem Druck die scheinbar dicken Zellhäute den Inhalt als eine grüne Kugel austreten lassen, so dass derartige Zustände beim Präpariren entstanden sein

1) ZUKAL, Neue Beobachtungen über einige Cyanophyceen; in den Berichten der Deutsch. Bot. Gesellschaft., 1894, S. 256 u. f.

könnten. Ja schliesslich kann in der Natur ein solches Austreten des Inhalts in Folge des Druckes der in der Zelle entstandenen Gallerte fast zur Regel werden, ohne dass deshalb ein Schwärmen der mit austretenden Zellchen stattfinden müsste. Beweisender sind vielleicht die dann und wann beobachteten Zustände, wo innerhalb der sonst leeren Hüllen noch einzelne grüne Zellchen liegen (Fig. 16).

Im Gegensatz dazu konnte ich öfters sicher constatiren, dass kein Ausschwärmen stattfindet, sondern dass die Membran allmählich verschleimt, indem sie sich erweitert. Da in solchen Zellen die parietale Lage der Tochterzellen noch geraume Zeit erhalten bleibt (Fig. 15 und 17), so ist wohl ausgeschlossen, dass hier eine weitgehende freie Bewegung stattfindet. Jedoch auch solche Zustände beweisen nicht, dass überhaupt kein Ausschwärmen vorkommen kann. Denn es ist ja bekannt, dass auch Schwärmzellen der Chlorophyceen oft nicht zum Schwärmen kommen und innerhalb der Membran, die meistens dann auch verschleimt, keimen.

Die Entwicklung unserer Zellchen, die nach dem Obigen als Sporen, vielleicht als Schwärmosporen angesehen werden müssen, ist, wie es scheint, eine scheinbar zweifache, je nach dem Substrat, auf welches sie zu liegen kommen.

In dem einen, leicht und vollständig zu verfolgenden Falle, wenn die Sporen entweder innerhalb des Schleimes der *Sphaerozyga*-Colonie oder innerhalb der allmählich verschleimenden Mutterzellhaut bei einander bleiben, entstehen unmittelbar aus ihnen zuerst kleine, dann stetig sich vergrössernde *Aphanothece*- resp. *Aphanocapsa*-artige Colonien mit scharf begrenztem Gallertrande von runder oder langgestreckter Gestalt (Fig. 15, 17, 18). Alle denkbaren Uebergangsstadien sind oft innerhalb desselben *Sphaerozyga*-Schleimes häufig zu bemerken. Und nicht selten liegen solche Zustände noch neben einander, wie ihre Mutterzellen im Faden auf einander folgten; die alten Querwände des Fadens schimmern noch durch (Fig. 18). Die Zellchen behalten ihre normale Grösse und Gestalt, nur sind sie, da sie sich sehr lebhaft durch Quertheilung vermehren, meist länglich rund. Trotz dieser Quertheilung ordnen sie sich noch nicht fadenförmig an, wahrscheinlich, weil die scharf begrenzte Gallerte eine Verschiebung hervorruft¹⁾. Bei weiterem Wachsthum wird der Gallertrand immer undeutlicher, die Gallerte flüssiger, und weil dann die Spannung in ihrem Innern aufhört (oder die Zellbewegung), so kommt nun immer deutlicher die fadenförmige Anordnung zum Vorschein.

Schon früh, bevor diese eingetreten ist, erscheinen die Grenzzellen

1) ZUKAL, der ähnliche Zustände l. c. entstehen sah (z. B. Fig. 22), giebt an, dass auch jetzt noch die Zellchen schwache Bewegung zeigten. Vielleicht ist auch dieses hier der Fall und verhindert die fadenförmige Anordnung.

(Fig. 27a, 23a). Gewisse vegetative Zellen behalten ihren ursprünglichen homogenen Inhalt, werden grösser, und sind dabei anfangs rund, später oval oder zusammengedrückt. Ihr Inhalt macht jedoch die Vergrößerung nicht mit, er bleibt zurück, und nur an den Polen erscheinen die oben beschriebenen Bänder. Erst zuletzt verdicken sich die Querwände. Alle Uebergangsstadien bis zu den normalen Grenzzellen der ausgebildeten *Sphaerozyga* sind oft in derselben *Aphanothece*-Colonie beisammen; vergl. Fig. 30. Doch sind solche Colonien kaum noch mit diesem Namen zu bezeichnen; sie gleichen weit eher einem kleinen *Nostoc*. Und wenn dann noch die fadenförmige Anordnung der Zellen allmählich eingetreten ist, der Gallertrand jedoch noch ziemlich gut begrenzt erscheint, so sind sie kaum von der Jugendform eines solchen zu unterscheiden. Fig. 28 zeigt einen solchen Zustand. Es sind hier jedoch bloss drei Fadenstücke in den Umriss der schon undeutlich gewordenen Gallerte eingezeichnet. Die Fäden liegen eng gedrängt neben und über einander.

Zur Ausbildung grösserer *Nostoc*-Formen kommt es jedoch nie. Der Grund liegt in der immer weiter fortschreitenden Verschleimung des Gallertrandes, der bald gänzlich verschwindet. Solche Zustände stellen dann ein Conglomerat eng bei einander liegender Zellreihen dar. Jede Zellreihe ist anfänglich von einer sehr feinen, später immer deutlicher werdenden Gallertscheide umgeben, die offenbar von den Zellen selbst ausgeschieden ist. Dadurch treten aber die Fäden immer weiter aus einander und werden um so sichtbarer. An den Rändern wachsen sie stetig durch Quertheilung weiter und nun meistens in gerader Richtung, da mit dem Verschwinden der ursprünglichen Gallerte auch ihre Spannung verschwunden ist. So isoliren sie sich bei anfangs divergenter Lage, oder wachsen bei anfangs paralleler zusammen beiderseits auf der *Vaucheria* weiter und bilden dann dadurch, dass sich seitlich die Gallertscheiden ausbilden, die oben beschriebenen Gallertpolster unserer *Sphaerozyga*¹⁾.

Ganz anders scheint die Entwicklung derjenigen Zellen zu sein, welche vereinzelt auf der *Vaucheria*-Membran sich festsetzen. Sie vermehren sich ebenfalls durch Quertheilung. Es entstehen hier aber, weil die *Vaucheria*-Membran wohl den nöthigen Halt gewährt, von vornherein fadenförmige Zustände (Fig. 19 und 20). Wie oben sondern auch jetzt die Zellen seitlich Gallerte ab, und der junge Faden ist deshalb von vornherein von einem scharf begrenzten, zuletzt etwas abstehenden Gallertmantel umgeben. Eine beachtenswerthe Ver-

1) Nicht immer scheint die Entwicklung so weit zu gehen. Einmal sah ich in einer noch ziemlich kleinen Colonie mit schwachem Gallertrand und noch kaum ausgebildeten, vielfach verschlungenen, eng an einander liegenden Fäden die eben beschriebenen Sporangien wieder entstehen.

änderung erleidet nur die erste Zelle. Sie verändert sich in den meisten Fällen (doch wurde zweimal auch das Gegentheil beobachtet) genau so, wie es oben von den Grenzzellen beschrieben ist, jedoch nie bis dahin, dass sich ihre Querwände (d. h. hier ihre hintere Querwand) verdicken. Dabei sondert sie keine Gallerte ab, so dass sie nicht von der Gallertscheide umschlossen ist. Dieselbe geht vielmehr wie ein Mantel von ihr aus (Fig. 19, 20, 24). Dadurch gleichen die entstandenen Fäden einer *Calothrix*, nur mit dem Unterschiede, dass sich die Zellen an dem hinteren Ende kaum verschmälern und der Faden nie in ein Haar ausgeht. Grenzzellen fehlen scheinbar (von der ersten Zelle abgesehen) vollständig. Jedoch kommen immer nur kurze Fäden zur Beobachtung, da sie durch Hormogonienbildung rasch zerfallen (Fig. 31 und 32). Sind die Hormogonien ausgetreten und ist dadurch die Scheide geöffnet, so unterscheiden sich diese Zustände in nichts von einer echten *Calothrix*.

Die vegetativen Zellen derselben gleichen vollständig in Grösse und Aussehen derjenigen der *Sphaerozyga*¹⁾. Oft sind sie zwar rechteckig, doch ist hervorzuheben, dass auch solche Zellen an echten *Sphaerozyga*-Fäden sich fanden (Fig. 4). Besonders das von dem *Calothrix*-Habitus abweichende Ende jener gleicht demjenigen der *Sphaerozyga*-Fäden auffällig; vergl. die in Fig. 26 und 29 dargestellten Enden von *Sphaerozyga*-Fäden mit Fig. 24 und 32.

Ich glaube jedoch weitere Beweise des Zusammenhanges beider Formen darbringen zu müssen, wenn auch schon anderwärts *Calothrix*-Arten als Entwicklungszustände höherer Formen bezeichnet wurden²⁾. Denn abgesehen davon, dass ja an dem todtten Materiale das Entstehen der einen Form aus der anderen nicht direct beobachtet werden kann, sind zwischen beiden Formen zwei sehr gravirende Unterschiede vorhanden, nämlich: 1. Das Fehlen der Grenzzellen bei der *Calothrix*-Form und 2. ihr fadenförmiges, durch die Kopfzelle einseitig begrenztes Wachsthum.

Was nun den ersten Unterschied anbelangt, so ist es mir nach längerem Suchen einmal geglückt, im Verlaufe junger *Calothrix*-Fäden eine Grenzzelle zu sehen. Und hier war zudem die eine ihrer Nachbarzellen den übrigen bedeutend an Grösse überlegen und hatte einen reicheren, körnigeren Inhalt (Fig. 25). Sie war also wohl sicher im Begriff, sich zur Spore auszubilden. Ihre Lage neben der Grenzzelle entspricht aber genau derjenigen bei einer typischen *Sphaerozyga*. Die Seltenheit des Vorkommnisses findet in

1) Unter dem Materiale kam auch eine *Calothrix* vor mit breiteren und kürzeren Zellen und deutlicher, starker Scheide. Ob diese daher gehört, lasse ich dahingestellt, obwohl es mir sehr wahrscheinlich erscheint.

2) Vergl. z. B. HANSGIRG, Ueber den Polymorphismus der Algen. Botanisches Centralblatt, Bd. XXII, 1885, S. 397 u. f.

dem schon geschilderten frühen Zerfall der Fäden durch Hormogonienbildung ihre Erklärung.

In Beziehung auf den anderen Unterschied konnte ich bei genauerer Durchsicht der Präparate sogar ziemlich häufig alle Uebergänge von der reinen *Calothrix*-Form zu derjenigen der *Aphanothece* oft in demselben Präparate neben einander liegend auffinden. In Fig. 21 und 22 sehen wir zwei noch wenigzellige auf der *Vaucheria*-Membran vegetirende Zustände mit den geschilderten, basilären Grenzzellen. Die vegetativen Zellen jedoch liegen jeweils in zwei Reihen in dem sich erweiternden Gallertmantel, welcher die Kopfzelle nicht umschliesst. Fig. 23 zeigt ebenfalls zwei solche Familien mit zusammengeflossenen Gallertscheiden. Dieselben umhüllen auch hier die klar hervortretenden Kopfzellen nicht. Die vegetativen Zellen sind jedoch schon vollständig unregelmässig und zum Theil mehrschichtig aphanotheceartig im Gallertmantel vertheilt. In der oberen Familie erscheint bereits bei *a* deutlich eine junge Grenzzelle. Auch diese Familien lagen auf der *Vaucheria*-Membran. Die in Fig. 27 gezeichnete Colonie dagegen lag frei im Schleime einer alten, sporangienreichen *Sphaerozyga*-Colonie. Sie hat vollständig den Habitus der eben beschriebenen *Aphanothece* und zeigt ebenfalls bei *a* eine deutliche Grenzzelle. Nur oben steht eine grössere Zelle etwas vor, und diese gleicht in jeder Hinsicht den Kopfzellen der *Calothrix*-Form. Dieselbe liegt diesmal jedoch im Mantel eingeschlossen. Fig. 28 endlich zeigt die Umrisse und einige der dicht gedrängten Zellreihen einer kleinen *Nostoc*-Form mit entwickelten und unentwickelten Grenzzellen. (Vergl. in dieser Hinsicht auch Fig. 30, die auch einer *Nostoc*-Form angehört.) Zwei deutliche Kopfzellen sind hier am Beginn der Fäden vorhanden. Die linke ist gross und völlig inhaltsleer, und dieses zeigt uns wohl, dass solche Zellen mit der weiteren Entwicklung zu Grunde gehen. Noch viele Fälle kamen zur Beobachtung, denn ich musste schliesslich bei genauer Durchsicht der Präparate finden, dass fast alle jüngeren *Aphanothece*-Familien solche Kopfzellen hatten (vergl. z. B. Fig. 18, die mittlere Familie). Vergleicht man einerseits Fig. 19, 20, 24 und 25 und andererseits Fig. 18—23, 27 und 28, so wird man kaum noch zweifeln können, dass auch die *Calothrix*-Form unserer Alge zuzählen ist.

Dieselbe hat also eine reiche Mannigfaltigkeit der Vermehrung. Neben Dauersporen bildet sie Sporangien und Hormogonien. Die ersteren dienen vorzüglich zur Erhaltung der Art für spätere Zeiten, die anderen zur reichlichen Verbreitung am Standort. Die ersteren finden sich häufig in völlig reifem Zustande direct der *Vaucheria* aufliegend am Grunde von wohl entwickelten Gallertpolstern, deren Zellen fast alle in Sporangien umgewandelt sind. Es scheint also die Sporangienbildung vorzüglich nach der Dauersporenbildung aufzutreten.

Sie tritt hier ferner an Fäden auf, die am Grunde des Sumpfes den Wasserpflanzen (*Vaucheria* etc.) aufliegen, und zwar so reichlich, dass oft Zelle für Zelle in eine Menge Sporen zerfallen sind. Wenn diese nun bei günstigen Verhältnissen alle zu neuen Pflanzen heranwachsen und diese dann durch Hormogonien oder vielleicht durch Sporangien nochmals¹⁾ sich vermehren, so begreift man, wie in kurzer Zeit, gleichsam über Nacht, wenn all diese Pflänzchen durch den Sauerstoff der reichlichen Vegetation oder anderswie gehoben sind, eine Wasserblüthe entstehen kann.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme von Fig. 13, sind mit ZEISS' homogener Immersion $\frac{1}{12}$, Ocular 2 gezeichnet; Fig. 13 mit Immersion $\frac{1}{13}$, Ocular 5. Der Abstand der Zeichenebene vom Ocular betrug ca 30 cm. Die Erklärung der einzelnen Figuren siehe im Text.

62. C. Steinbrinck: Der Zahnbesatz der Laubmooskapsel als Prüfstein für Bütschli's Schrumpfungstheorie.

Eingegangen am 21. December 1896.

Während an dem Protoplasmaleibe der thierischen und pflanzlichen Zelle durch die verbesserten mikroskopischen Objective und Methoden der Neuzeit eine noch vor etwa 20 Jahren ungeahnte, reiche, bei Thier und Pflanze übereinstimmende Differenzirung aufgedeckt worden ist, haben die Bemühungen, mit den neueren Hilfsmitteln auch den räumlichen und zeitlichen Aufbau der pflanzlichen Zellhaut zu ergünden, zu durchgreifenden und allgemeingültigen neuen Resultaten noch nicht geführt. Die Vorstellung NÄGELI's von einem verhältnissmässig einfachen, fast krystallinisch zu nennenden Bau der trockenen Zellwandsubstanz, begegnet heute vielem Zweifel, man sucht nach einer zusammengesetzteren „Organisation“ derselben. Jedoch sind die bisherigen Angriffe gegen die Micellartheorie NÄGELI's nicht von Erfolg gewesen, zum Theil schon aus dem Grunde, weil es nicht geglückt ist, die rein physikalischen Eigenschaften der Zellmembran, die uns in den Erscheinungen ihrer Doppelbrechung, Quellung und Dichtigkeit entgegen-

1) Wie dieses hier zu geschehen scheint; vergl. Anm. S. 398.



W. Schmidt, gez.

E. Lauterbach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidle Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Entwicklung von Sphaerozyga oscillarioides \(Bory\) Kützg. 393-401](#)