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

erhöhte Linie bildete, die nun ziemlich rasch zu einem blattartigen Saum und später zu einem wirklichen Blatt erwuchs.

Nachdem dieses eine Breite von 7 *mm* erreicht hatte, hat es aufgehört zu wachsen. Gleichzeitig mit seinem Wachsen entwickelte sich aber auch Chlorophyll in den Zellen, zuletzt an dem vom Licht abgekehrten und von der ursprünglichen Wurzel gebildeten Rande des Blattes.

Dieses Blatt oder, wenn man lieber will, blattartige Gebilde war nun im Stande, Stärkemehl zu erzeugen und überhaupt alle Functionen eines Blattes zu versehen, und namentlich auch seiner Wurzel Nahrung zuzuführen, was sich nach einigen Wochen dadurch kundgab, dass aus der Erde nach und nach vier normale *Crocus*-Blätter hervorgekommen sind. Herr Dr. REICHE hat die Güte gehabt, mir zu versprechen, das blattartige Gebilde mikroskopisch zu untersuchen, und ich war namentlich sehr neugierig, zu erfahren, ob ein Unterschied in den Zellen der Oberfläche oder Epidermis und den darunter liegenden Zellen wäre und ebenso, ob sich regelmässige Poren gebildet hätten. Leider hat aber Dr. REICHE eine Reise antreten müssen, und das anormale Blatt fängt jetzt an zu schrumpfen.

Die Spitze des blattartigen Gebildes wurde in einer Nacht von einem *Limax agrestis* abgefressen. In der Zeichnung ist sie durch zwei punktirte Linien ergänzt.

Santiago, den 7. Januar 1901.

13. E. Jahn: Myxomycetenstudien.

1. Dictydium umbilicatum Schrader.

Mit Tafel V.

Eingegangen am 22. Februar 1901.

„Nur die Cribrarien und Dictydien sind durch dicke, glänzend braune Körner ausgezeichnet, welche noch näher untersucht werden müssen. Die Farbe des Plasmodiums ist bei diesen Gattungen nach FRIES und nach meinen bis jetzt sehr vereinzelten Beobachtungen schwarzblau oder violettbraun.“ Das sind die wenigen Worte, mit denen DE BARY (1, S. 53) der Plasmodien und unfertigen Zustände der Cribrarien und Dictydien gedenkt. Seit diesen Angaben aus dem Jahre 1864 sind Plasmodien von verschiedenen Arten wiederholt be-

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

obachtet worden. Sie sind bei *Dictydium* schwarzblau, bei den Cribrarien ebenfalls schwarz oder bleifarben oder grünlich — alles Farben, die bei anderen Myxomyceten entweder ungewöhnlich sind oder gar nicht vorkommen.

Ueber die Entwickelung des Sporangiums einer hierher gehörigen Art liegt meines Wissens nur eine kurze Mittheilung von LIPPERT (Nr. 7) vor. Er berichtet 1896 über die Ausbildung des Sporangiums einer *Cribraria* Folgendes: „Auf der Oberfläche des Substrates zeigt sich ein glänzend schwarzes Tröpfchen, welches mit breiter, flacher Basis demselben aufsitzt. Dasselbe erhebt sich nach und nach und gestaltet sich zur Kugel, welche nach kurzer Zeit durch einen sich bildenden breiten kurzen schmutziggelben Stiel gehoben wird. Der Stiel verlängert sich, wird dünner und nimmt die schwarze Sporangiumkugel mit in die Höhe. Nach 18—20 Stunden hat der Stiel mit dem Sporangium die normale Höhe erreicht; letzteres ist glashell glänzend geworden mit röthlichem Schimmer und einigen schwarzen Netzknoten. Die Leisten des Netzwerkes sind noch nicht erkennbar. Nach mehreren Stunden färbt sich das Sporangium braun."

Auch ZOPF (Nr. 15, S. 141) scheint die Sporangienbildung bei *Dictydium umbilicatum* gelegentlich beobachtet zu haben. Er sagt, Cyste, Haut und Stiel seien unter dem Mikroskop anfangs wundervoll veilchenblau gefärbt, bei der Reife würden sie rothbraun. Ueber die Entwickelung der Cribrariaceen meint er (Nr. 15, S. 139), es gelte als Regel, dass jedes zur Fruchtbildung bestimmte Plasmahäufchen zunächst ein Säulchen bilde, an dem es hinaufkrieche, um auf der äussersten Spitze sich zur Sporocyste zu formen. Wie wir sehen werden, ist diese Vermuthung unrichtig.

Ich habe mir hier für die Schilderung des Entwickelungsganges einer Cribrariacee *Dictydium umbilicatum* ausgesucht, diejenige Art, die in der Umgebung von Berlin am häufigsten vorkommt. Zweifellos stimmen die *Cribraria*-Arten in der Entwickelung mit dieser Form in allen wesentlichen Punkten überein. Junge Stadien von *Cribraria aurantiaca* Schrader, die ich aufgefunden habe, ähneln gleichaltrigen Zuständen von *Dictydium* ausserordentlich, abgesehen von der merkwürdigen grünen Farbe des Plasmodiums.

Dictydium umbilicatum ist einer der schönsten Myxomyceten. Bei der gewöhnlichsten Abart trägt der schlanke Stiel, der länger als 2 *mm* werden kann (vgl. Tafel V, Fig. 1 und 14), an dem hakig nach unten umgebogenen Ende einen zierlichen Spangenkorb. An der Aufhängungsstelle des Körbchens ist die sonst dunkel gefärbte Stielhaut oft ganz farblos und dünn, so dass der Sporenbehälter nur lose aufgehängt scheint und vom Winde hin- und herbewegt werden kann. So können bei trockenem Wetter die Sporen genau wie bei den

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

Stemonitaceen allmählich durch die Maschen des Spangenkorbs fallen und vom Wind entführt werden. Bei den zahlreichen Abbildungen, die von dieser Art ihrer Häufigkeit wegen vorhanden sind, lässt sich gewöhnlich die Neigung erkennen, die schönen Formen des Sporangiums etwas zu stilisiren. So wird namentlich der Stiel häufig als eine glatte Röhre abgebildet (vergl. z. B. ENGLER-PRANTL, Theil I, 1. S. 19), während er in Wahrheit einen oft gerunzelten und gedrehten Strang darstellt.

Gegen Kälte scheint das Plasmodium von *Dictydium*, ebenso wie die anderen Arten der Familie, einigermassen empfindlich zu sein. Ich habe es in der Umgebung Berlins nie vor Ende Mai beobachtet, im Juni, Juli und August am häufigsten getroffen, in den späteren Monaten aber nur bei wärmerer Witterung hin und wieder gesehen. *Dictydium* bevorzugt weiches, in der Zersetzung ziemlich vorgeschrittenes Holz, besonders dasjenige von *Pinus silvestris*.

Es ist eine sehr vielgestaltige Art. Man findet mitunter Formen, die von der gewöhnlichen Gestalt so sehr abweichen, dass man sie für Angehörige einer ganz anderen Gattung halten möchte. In der Umgebung Berlins tritt namentlich eine dieser Abarten Jahr für Jahr auf. Der Stiel geht hier unmittelbar ohne die hakenförmige Aufhängung in das Sporenkörbchen über; in Folge dessen steht dieses im Allgemeinen aufrecht Ein deutlicher Napf (Calyculus) fehlt immer. Die Form des Sporangiums ist länglich (Tafel V, Fig. 3), eine Andeutung der Spangen findet man höchstens am unteren Theil, oben verliert sich das Maschenwerk in ein mehr oder minder regelmässiges Netz, das ganz an die Körbchen von *Cribraria* erinnert. Ich selbst habe auch die ersten extrem ausgebildeten Exemplare, die ich fand, für eine *Cribraria* gehalten. Erst LISTER in London, dem ich sie sandte, schrieb mir, dass ihm in England ähnliche Abweichungen bekannt geworden seien, die aber mit der normalen Form von *Dictydium* durch alle Uebergänge vereinigt seien. Ein solches Exemplar hat er auf Tafel LVI, B. Fig. *c* seiner Monographie abgebildet. Ich habe daraufhin im Sommer des letzten Jahres besonders auf die Form geachtet und die Ueberzeugung gewonnen, dass es sich um nichts mehr als eine Varietät handelt. Ob bei Ausprägung dieser und anderer Abarten Witterungseinflüsse im Spiele sind, wie MACBRIDE (Nr. 10, S. 173) annimmt, lasse ich dahingestellt. Ich habe jedenfalls an einem Sommernachmittag an einem Baumstumpf die vorliegende Varietät und an einem anderen, der nicht weit davon entfernt war, die von LISTER beschriebene Varietät *Dictydium fuscum* frisch herauskommen sehen. Beide entwickelten sich augenscheinlich unter denselben Bedingungen, und trotzdem waren die jungen, kaum angelegten Sporangien sofort als verschieden zu erkennen. Ich will diese in Fig. 3 abgebildete Varietät als *Dictydium anomalum* unterscheiden.

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

Der Name soll die Ansicht zum Ausdruck bringen, die sich jedem aufdrängt, der eine grössere Anzahl zu verschiedenen Zeiten gesammelter Exemplare geprüft hat: die Form hat etwas Unregelmässiges. So ist sie schon mit blossem Auge gewöhnlich an der wechselnden Grösse der Sporangien, die bei den anderen Varietäten von *Dictydium* ziemlich constant ist, zu erkennen. Die grössten Körbchen übertreffen hier die kleinsten manchmal um mehr als das Doppelte. Ein anderes in die Augen fallendes Merkmal ist die Widerstandsfähigkeit der zarten Haut, die sonst bei Dictydien und Cribrarien nur im jüngsten Stadium vorhanden ist und ursprünglich alle Maschen des ganzen Sporenkörbchens überkleidet. Hier bleibt sie als ein feines irisirendes Häutchen auch bei alten Sporangien noch erhalten.

Eine zweite Varietät, die bei Berlin ebenfalls nicht selten ist, hat LISTER (Nr. 9, S. 120) im Jahre 1898 unter dem Namen *Dictydium fuscum* abgetrennt, nachdem er vorher schon in seiner Monographie (Nr. 8, S. 148) auf ihre charakteristischen Kennzeichen, den dunkeln Stiel und den wohlentwickelten Napf, aufmerksam gemacht hatte. Beide Merkmale weisen auch die hier vorkommenden Formen auf. Das Sporenkörbchen ist gewöhnlich kleiner als bei den anderen Varietäten und auch dunkler gefärbt: man kann die Varietät deshalb ebenfalls schon makroskopisch erkennen. Es giebt aber auch Formen mit wohlentwickeltem Napf, die heller gefärbt sind, und andererseits dunkle Abarten, bei denen der Napf schlecht entwickelt ist. Der „Nabel", die Einsenkung der Spangen in der Mitte, ist oft sehr wohl ausgebildet (Fig. 2); ich besitze aber auch Exemplare, wo statt seiner den ganzen Scheitel des Körbchens ein Netz, wie es *Cribraria* eigen ist, überzieht. Es kommt so eine Gestalt zu Stande, die sich mehr oder minder dem Typus nähert, den ROSTAFINSKI als besondere Gattung *Heterodictyon mirabile* neben *Dictydium* und *Cribraria* aufgestellt hat. LISTER (Nr. 8, S. 148) hat den Nachweis geführt, dass diese Formen weder als Gattung, noch als Art ein Recht haben, neben *Dictydium* bestehen zu bleiben.

Eigenthümlich ist eine unregelmässige Form, die in wechselnder Menge namentlich unter schwärzlichen Exemplaren des *Dictydium fuscum* zu finden ist. Hier ist der Napf nicht zusammenhängend entwickelt, sondern in etwa vier dreieckige Lappen gespalten, von denen die Spangen symmetrisch gekrümmt abgehen, etwa wie die Hauptnerven vom Mittelnerv eines Dikotylenblattes. Die so entstehende Zeichnung erinnert ganz an die Form des Sporangiums, die 1797 SCHRADER als eigene Art in seiner für die Systematik der Cribrariaceen grundlegenden Schrift (Nr. 13, S. 14) unter dem Namen *Dictydium venosum* beschrieben und abgebildet hat. Sie hat seitdem niemand wieder gesehen. Die Abbildung und die Beschreibung

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

(„stipes gracilis, flexuosus, fuscescentis coloris. Peridium cernuum, paulo minus ac in Dictydio umbilicato“) lassen kaum einen Zweifel, dass es sich um eine Form von *Dictydium fuscum* handelt.

Die normale Form von *Dictydium* (Fig. 1), durch das Fehlen des Napfes, die zahlreichen Spangen, die hellere Farbe des Stieles und die zierliche Aufhängung des Körbchens gekennzeichnet, ist wohl die gewöhnlichste Varietät in der Nähe von Berlin und in Norddeutschland überhaupt. Hier mag sie nach MACBRIDE (No. 10, S. 173) *Dictydium umbilicatum* var. *cancellatum* genannt sein. Sie erschien einmal im Jahre 1896 sogar inmitten der Stadt im Universitätsgarten. Die Sporen waren wohl vom Thiergarten gekommen, wo *Dictydium* schon 1818 von EHRENBERG (Nr. 3) „copiosissime“ gefunden worden ist.

Die Darstellung der Entwickelung eines Sporangiums, die ich hier gebe, ist nur annähernd vollständig, obwohl ich lange Zeit gebraucht habe, um das Untersuchungsmaterial zusammenzubringen. So häufig die Sporangien für den zu finden sind, der die Standorte und die Lebensgewohnheiten der Art kennt, so selten trifft man dennoch die Plasmodien. Das liegt vor allem daran, dass das Plasmodium die Gewohnheit hat, bis unmittelbar vor der Fructification im Holze zu bleiben und nicht erst, wie wir es von *Fuligo*, manchen Arten von *Physarum*, von *Leocarpus* und *Stemonitis* kennen, einen halben Tag oder länger herumzukriechen, bis es einen geeigneten Platz für die Sporenbildung gefunden hat. Die Cribrariaceen scheinen überhaupt während der vegetativen Lebenszeit das Innere des Holzes nur selten zu verlassen. Ich erinnere mich nur einmal, das grüne Plasmodium von *Cribraria aurantiaca* am Licht herumkriechend gefunden zu haben. Es bildete ein Netz von stärkeren und feineren Adern, genau so, wie die Plasmodien der Physaraceen und Stemonitaceen.

Die in der Entwickelung begriffenen Sporangien habe ich mit verschiedenen Fixirungsflüssigkeiten, auf deren Werth ich am Schluss eingehen werde, gewöhnlich im Walde an Ort und Stelle getödtet. Meiner Erfahrung nach ist dies die beste Methode. Einige Male habe ich die herauskommenden Plasmodien erst nach Hause gebracht und dort fixirt; die Entwickelung wird dann aber durch die fortgesetzte Erschütterung beim Transport leicht beeinträchtigt. Wenn man Stadien verschiedenen Alters haben will, muss man im Walde die Reifung abwarten und die Sporangien in bestimmten Zeitabschnitten tödten. Glücklicher Weise ist man eines allzu langen Wartens oft dadurch überhoben, dass sich unter einer herauskommenden Schar von Sporangien gewöhnlich ältere und eben erscheinende befinden. Immerhin stellt es sich häufig bei der späteren Prüfung des fixirten Materials heraus, dass bestimmte, für den Ent-

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

wickelungsgang wichtige Stadien gerade nicht vorhanden sind. — In der Ausbildung des Sporangiums verhält sich *Dictydium* ganz anders wie die Stemonitaceen.

Das Plasmodium erscheint auf der Oberfläche des Holzes in zahlreichen kleinen, breit aufsitzenden schwarzblauen Tröpfchen, den Anlagen der Sporangien. Jedes von ihnen schnürt sich nach einiger Zeit unten in unregelmässiger Weise ein, so dass es als ein dunkler Klumpen schief auf einem dicken Stiele zu sitzen scheint. Man begreift bald, dass diese Erhebung der Plasmakugel nur dadurch zu Stande kommt, dass die feine Haut, die rings die Kugel umgab, unten stark gefaltet worden ist und durch ihre Verengerung die Plasmakugel etwas nach oben gedrängt hat. Allmählich wird der Stiel länger und nach oben hin dünner, auch der Umfang der Plasmakugel verringert sich. Niemals aber setzt sich auch während der weiteren Entwickelung der Stiel in der Mitte der Plasmakugel an und trägt diese aufrecht; das Plasma hängt immer seitlich am Stiele herab (Fig. 5).

Wenn man ein im Entstehen begriffenes Sporangium einbettet und in Längs- oder Querschnitte zerlegt, so sieht man, dass der Stiel sich nicht in das Innere des Plasmaballens fortsetzt. Es kann also die Ausbildung des Sporangiums nicht in der Weise erfolgen, dass wie bei den Stemonitaceen das Plasma an dem in seinem Innern neugebildeten Stiele emporkriecht, sondern nur durch die Zusammenfaltung der ballonartigen, die Plasmakugel zunächst umgebenden Membran, und zwar muss die Zusammenschnürung natürlich an der Uebergangsstelle der Kugel in den Stiel erfolgen.

Für die Beschaffenheit der Membran des Stiels und der Plasmakugel ergiebt sich daraus zweierlei. Einmal muss sie an der Spitze des Sporangiums beständig erweitert werden; sie ist also dort am jüngsten und dünnsten. In der That zerplatzt die Kugel, wenn man sie drückt, immer an der Stelle zuerst, die der Einfaltung gegenüber liegt. Zweitens lässt sich nicht erwarten, dass die Stielwandung eine glatte Haut ist; sie wird vielmehr auf dem Querschnitt wie eine krause, vielfach gefaltete, in sich zurücklaufende Linie aussehen. Sie wird ein ähnliches Bild geben, wie ein Querschnitt durch den Stoff eines zusammengefalteten Regenschirms, der ja auch durch das Zusammenfalten aus einer an die Halbkugel erinnernden Gestalt zu einem Strang zusammengedrängt ist. Die Figuren 6 und 11 geben ein Bild der Stielwand wieder. Wie man sieht, ist sie in eigenthümlicher Weise zusammengefaltet und gekräuselt.

Betrachtet man nun den Stiel eines Exemplars, dessen dunkle Farbe durch Chromsäure zerstört ist, bei stärkerer Vergrösserung — am besten nach Aufhellung in Xylol — so sieht man, dass in der Stielwandung eine grosse Anzahl dunkelgrauer Linien vorhanden ist.

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

Sie beginnen, wie Fig. 5 zeigt, schon am Grunde und gehen auch auf die Wandung der Plasmakugel über, wo sie in ähnlicher Weise verlaufen, wie später die Spangen des fertigen Sporenkörbchens, nur dass sie schon am Aequator des Kügelchens aufhören. Allerdings verwischen sich im Stiel oft die Grenzen der dunkeln Linien, weil sie bei der Zusammenstellung eng zusammengedrängt werden; als Linien zwischen ihnen treten dafür die scharfen Conturen der Membranfalten hervor. An der Einschnürungsstelle sieht man deutlich, wie die grauen Linien sich verbinden und zwischen ihnen die scharfen Faltungslinien erscheinen.

Auf einem Querschnitt durch den Stiel oder die Plasmakugel erkennt man, dass die beiden dunkleren Linien zwischen den Falten aus der Ansammlung zahlloser kleiner runder Körnchen entstanden sind. Auf der unteren Halbkugel des Plasmaballens werden die Linien dünner und die einzelnen Körnchen spärlicher. Während die Haut der Kugel unten eingeschnürt und oben neu ausgedehnt wird, baut das Plasma die Linien weiter, indem auf der Innenseite der Haut (vergl. Fig. 10) immer neue Körnchen auf die schon vorhandenen gelegt und in der Fortsetzung der Linie neue auf die Haut geklebt werden. Diese Körnchen sind nichts weiter, wie sich leicht nachweisen lässt, als die im Plasmodium vorhandenen dunkeln Granula, die DE BARY schon gesehen hat. Man braucht nur ein frisches Exemplar zu zerdrücken, um zu sehen, dass sich auf der Membran die dunkeln Körnchen zu den Linien zu ordnen beginnen. Im Stiel sind diese Reihen zu ziemlich dicken (Fig 6), im Querschnitt gewöhnlich dreieckigen Leisten geworden. Man kann aber immer noch erkennen, dass sie aus den Körnchen zusammengeleimt sind.

Wenn der Stiel seiner Vollendung entgegen geht, werden keine Leisten mehr angelegt. Es finden sich zwar noch Körnchen auf der Innenseite der zarten Membran, wie überhaupt im ganzen Verlaufe des Stiels auch zwischen den Leisten hier und da Granula angeklebt werden, aber diese sind wohl nur zufällig haften geblieben. Die Membran sieht in Folge dessen viel zarter aus als sonst (vergl. den Querschnitt Fig. 11), sie ist bei der Einschnürung viel tiefer und unregelmässiger gefaltet und oft ein paar Mal gedreht. Wenn die Einschnürung vollendet ist, biegt sich der Stiel hier unter der Last der Plasmakugel und bildet so die zierliche Aufhängung. Auf der Innenseite der Kugelmembran sind aber inzwischen die Körnchen auf's Neue zu Reihen zusammengetreten, die regelmässiger sind als sonst. Sie betheiligen sich hier in eigenthümlicher Weise an der Bildung der Spangen des Sporenkörbchens.

Ich will diese Körnchen, die bei der Entwickelung der Sporangien eine so merkwürdige Rolle spielen, Dictydinkörnchen nennen (*τὸ δίκτεον* das Netz), da sie bei der Bildung des Netzes der Cribrarien und

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

Dictydien betheiligt sind. Sie sind übrigens nicht nur im Plasmodium vorhanden, sondern auch noch an den reifen Sporangien erkennbar. Schon CORDA (2. IV., S. 35) spricht z. B. bei *Cribraria macrocarpa* von der „färbenden kleinkörnigen Substanz der Cyathodienhäut" und bildet die Körnchen auf den Knoten der Cribrarien deutlich ab. LISTER (8, S. 136) nennt sie ausdrücklich „plasmodic granules", spricht also die Identität der Körnchen mit den Granulis des Plasmas schon aus. Auch ihr Vorkommen in den Sporen von *Dictydium* hat LISTER schon auf Tafel LVI seiner Monographie abgebildet.

Was sind die Dictydinkörner?

Im Plasma eines lebenden Sporangiums, das man zerdrückt, fluthen sie als eine Unzahl schwarzer Körnchen hin und her. Das Plasma selbst ist in dünneren Schichten farblos, in dickeren schön blau gefärbt, unten der Stiel, soweit er schon ausgebildet ist, eigenthümlich violett und an einigen Stellen deutlich roth. Wenn man Kalilauge zusetzt, wird gerade der Stiel schön blau, aber die Plasmakugel wird missfarben, durch Salzsäure und Essigsäure wird dagegen der Stiel lebhaft roth. Durch Behandlung mit solchen Reagentien wird der dunkle Farbstoff der Dictydinkörner schnell zerstört, und sie selber werden im körnigen Plasma unsichtbar. Auch in solchen Exemplaren, die ich in Alkohol oder Glycerin aufbewahrt hatte, waren sie nach einigen Tagen nicht mehr zu finden und konnten nur künstlich durch Zusatz von Farbstoffen wieder sichtbar gemacht werden. In Glycerin und Alkohol treten aus dem Plasma Wolken eines bräunlichen Farbstoffes heraus. Von dem Alkoholextract sagt schon ZOPF (15, S. 76), dass er durch Säuren in ein leuchtend mennigrothes Pigment verwandelt werde, das durch Alkalien seine Farbe wieder erhalte.

Diese Thatsachen lege ich mir so zurecht, dass im Plasma ein blauer Farbstoff vorhanden ist, der von den Dictydinkörnchen reichlich aufgenommen wird. Er erhält in diesen Körnchen, und namentlich sobald sie vom Plasma zum Zweck der oben beschriebenen Spangenbildung abgeschieden werden, eine röthliche Färbung. Im Plasma wird der Farbstoff leicht zerstört, in den Körnchen und in der Membran, die ihn auch aufnimmt, ist er haltbarer. Durch Säuren wird er immer roth, durch Alkalien entweder violett oder rein blau. Das von den Dictydinkörnchen schon längere Zeit aufgenommene Pigment wird durch Alkalien nicht wieder blau, sondern höchstens bläulich-violett. Auch alte trockene Sporangien zeigen noch ähnliche Färbungen. Wenn man den Stiel eines Jahre lang aufbewahrten Sporangiums in Kalilauge quellen lässt, werden die Körnchenstreifen roth, die dazwischen liegende ausserordentlich quellbare Membran

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

blauviolett; durch Säuren geht die Färbung sogleich in Roth über und verschwindet nach einiger Zeit. Manchmal erhält man sogar einen schönen blauen Farbenton in der wolkig aufquellenden Membran; darin verlaufen dann die Körnchenreihen als röthliche Linien.

Ebenso wie die Dictydinkörnchen aus dem Plasma Farbstoffe an sich ziehen, nehmen sie nach der Entfernung dieses leicht zerstörbaren Pigments durch die Fixirungsmittel jeden anderen Farbstoff, namentlich alle sogenannten Kernfarbstoffe, mit Begierde auf. Als ich die ersten unreifen Sporangien gesammelt und eingebettet hatte, um die Kerne zu färben, machte ich die Erfahrung, dass die Kernfärbung hier nicht so leicht war wie bei anderen Myxomyceten. Nach der Alkohol-Sublimatfixirung färbten sich immer nur die Dictydinkörnchen deutlich, die Kerne waren nicht zu sehen. Ebenso nahmen sie Fuchsin, Safranin, Gentianaviolett und Rutheniumroth auf. Wenn man Fuchsin und Jodgrün gleichzeitig zusetzt, wird das Plasma roth und die Körnchen grün.

Gelingt es, die Kerne gleichzeitig zu färben, so werden bei der Anwendung von Safranin-Gentianaviolett die Dictydinkörner roth, das Chromatin der Kerne blau. Die Körner verhalten sich also genau so wie sonst die Nucleolen der ruhenden Myxomycetenkerne. Nach den überzeugenden Ausführungen ALFRED FISCHER's (5. bes. S. 110) ist es wohl überflüssig, noch hinzuzusetzen, dass all diese Färbungen nur für das physikalische Adsorptionsvermögen der Körnchen, nicht für ihre chemische Beschaffenheit sprechen.

Immerhin war zunächst für mich der Gedanke nicht abzuweisen, dass in den Körnchen Eiweissverbindungen enthalten seien, wenn auch ihre Thätigkeit bei der Membranbildung nicht dafür spricht. Mit dem MILLON'schen Reagens geben sie aber gar keine Färbung, während die ringsum liegenden Plasmareste ziegelroth werden. Mit Jod werden sie allerdings schwach gelb, aber offenbar nur, weil sie von der Jodlösung durchtränkt werden. Das Plasma etwa in der Nachbarschaft liegender Sporen zeigt einen ganz anderen bräunlichen Farbenton.

Um Eiweissverbindungen handelt es sich also jedenfalls nicht: das Verhalten gegen Farbstoffe erweist sich hier überhaupt als ungeeignet, einen Aufschluss über die chemische Natur der Dictydinkörnchen zu geben. Es bleibt noch ein zweiter Weg übrig, die Prüfung der Wirksamkeit von chemisch verändernden oder lösenden Reagentien. Aber auch da zeigen sie eine merkwürdige Resistenz.

Kalilauge bringt diejenigen des Plasmas zunächst zur Quellung, selbst concentrirte löst sie aber nicht. Wenn man Schnitte durch die Plasmakugel eines halb erwachsenen Sporangiums, deren Körnchen vorher mit Safranin behandelt sind, mit Kalilauge behandelt, löst sich nach einiger Zeit die dünne Plasmaschicht völlig auf; die

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

Körnchen aber werden nur heller und bleiben deutlich liegen, da die Safraninfärbung in der Kalilauge nur langsam ausbleicht. Ebenso verschwinden die aus den Körnchen gebildeten Spangen erst nach längerem Liegen, während die Haut, auf der sie angereiht sind, sehr schnell vergeht. Beim Beginn der Einwirkung der Lauge quellen die Spangen stark auf und die Körnchen werden heller und deutlicher. Die dunkeln Körnchenreihen alter Stiele bleiben auch nach längerem Liegen und Kochen in Kalilauge noch deutlich erhalten und erscheinen höchstens etwas mehr aufgequollen als vorher.

Auch starke Säuren vermögen ihnen nichts anzuhaben. Man kann reife Sporangien Tage hindurch in concentrirter Schwefelsäure liegen lassen, die Körnchenreihen im Stiel bleiben in der alten Anordnung liegen. Die kleineren Körnchen auf den Spangen werden heller und verschwinden schliesslich, weil die Membran, auf der sie sitzen, sich auflöst.

Ueber die chemische Beschaffenheit kann man aus diesen Versuchen wenig entnehmen. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass es sich trotz des Fehlens der charakteristischen Reactionen um eine der Cellulose verwandte Substanz handelt. In Wurzeln und im Rindengewebe finden sich bisweilen Zellwände, deren Cellulose so modificirt ist, dass sie gegen starke Säuren und Alkalien eine erstaunliche Widerstandskraft zeigt.

Bei den Untersuchungen über die Körnchen hatte ich zugleich Gelegenheit, die Reactionen der Membran kennen zu lernen, die vom Plasma abgeschieden und zum Stiel zusammengefaltet wird.

Schon WIGAND und DE BARY haben gefunden, dass namentlich die jungen Membranen von Trichien und Stemoniteen leicht eine Cellulosereaction geben. Bei alten Exemplaren von *Stemonitis fusca* (Nr. 6, S. 292) giebt der farblose Hypothallus mit Jod und Schwefelsäure sogleich eine schöne Blaufärbung. Bei *Dictydium* und *Cribraria* habe ich eine solche Reaction niemals erhalten können, auch dann nicht, wenn die Membranen längere Zeit mit Alkali behandelt waren.

Die Spangen sowohl wie die Stielhaut quellen mächtig auf, wenn sie mit Alkalien und starken Säuren behandelt werden. Wenn sie längere Zeit darin liegen bleiben oder stark erhitzt werden, verschwinden sie schliesslich gänzlich. Dabei zeigt die Stielhaut immer eine grössere Resistenz als die Membran der Spangen. Farbreactionen irgend einer Art sind bei ihr aber nicht zu erhalten.

Wie die Dictydinkörnchen aus dem Plasma abgeschieden werden, weiss ich nicht. Das vegetative Plasmodium lässt sich, wie schon oben gesagt, ausserhalb des Holzes nicht beobachten. Die herauskommenden Tropfen enthalten Körnchen sehr verschiedener Grösse, die zwischen unmessbarer Kleinheit und etwa 3 μ schwankt. Die

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

grössten Körner gelangen zuerst bei der Leistenbildung im Stiel zur Verwendung, die kleinsten, meist 1 μ grossen bleiben bis zur Sporenbildung übrig und werden den Sporen einverleibt. Sie sind dort in wechselnder Zahl vorhanden, bisweilen kann man zwölf zählen, bisweilen sieht man in einer ganzen Anzahl keine oder ganz wenige. Auch hier hat man den Eindruck, so weit die Kleinheit der Sporen überhaupt eine sichere Deutung gestattet, als ob die Körnchen der Membran angeklebt wären (Fig. 13).

Ob sie von den Schwärmern, die aus den Sporen austreten, mitgenommen werden, oder an der Haut haften bleiben, kann ich wiederum nicht sagen. Bisher hat Niemand die Keimung der Sporen einer Cribrariacee beobachtet, und mir ist es ebenso wenig gelungen. Es giebt bestimmte Gründe, auf die ich in einer späteren Mittheilung eingehen werde, dass die Sporen ihre Keimungsfähigkeit nicht sehr lange behalten. Aber einige Vorversuche, die ich in diesem Herbst mit frischen Sporen gemacht habe, sind ebenfalls ergebnisslos gewesen; ich verschiebe deshalb weitere Versuche auf den nächsten Sommer.

Mir erscheint die Ansicht als die wahrscheinlichste, dass wir in den Körnchen Nebenproducte des Stoffwechsels vor uns haben, die aber bei manchen Arten der Gruppe, vor allem bei *Dictydium*, eine wichtige Verwendung gefunden haben. Bei den Organismen, von denen die Myxomyceten wahrscheinlich herzuleiten sind, bei den Rhizopoden, sind ähnliche Inhaltskörper des Plasmas, die zum Stoffwechsel in Beziehung stehen, mehrfach bekannt. Es sei z. B. an die Glanzkörper von *Pelomyxa palustris* erinnert. STOLC (Nr. 13) hat vor Kurzem gezeigt, dass in ihnen bei reichlicher Ernährung Glycogen gespeichert wird, während ihre Membran aus einem in Säuren schwer lösbaren, nur in Kalilauge verschwindenden Stoffe besteht. Bei den Pflanzen haben namentlich die Cellulinkörner der Saprolegnien mit den Dictydinkörnern eine gewisse Aehnlichkeit, auch was das Verhalten gegen Säuren und Alkalien betrifft. Nach den Angaben von PRINGSHEIM (Nr. 11) unterscheiden sie sich indessen wesentlich dadurch, dass sie Farbstoffe fast gar nicht speichern. Ob dieser Unterschied so wesentlich in's Gewicht fällt, ist nach den Bedenken, die ALFRED FISCHER und VAN WISSELINGH (Nr. 14, S. 222) gegen die Färbungsreactionen vorgebracht haben, wohl zu bezweifeln.

Bei einem reifen Sporangium von *Dictydium* sind die Körnchen der Innenseite der Spangen angeklebt. Sie bilden dort aber nur eine innere Schicht, während die Spangen selbst aus der ausgefalteten, verdickten Membran bestehen.

Die Bildung der Spangen verläuft eigenthümlich. Man sieht die Membran der Plasmakugel, die sich zur Sporenbildung anschicken

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

will, an den Meridianlinien, wo die Spangen entstehen sollen, sich nach aussen ausbauchen. Dichteres, an Dictydinkörnern reiches Plasma scheint an der Faltung und Verdickung der Membran an diesen Stellen betheiligt zu sein. Wenn man einen Querschnitt durch eine eben fertige Spange anfertigt, so hat man das in Fig. 9 wiedergegebene Bild. Der Membran, die gegenüber der hier noch sichtbaren ursprünglichen Plasmahaut auffallend verdickt ist, liegt innen eine stark färbbare Masse, anscheinend Plasma, an. Der durch die Faltung entstandene und deutlich sichtbare Hohlraum ist innen noch durch eine zarte Membran, an der Dictydinkörner kleben, abgeschlossen. Die Spangen sind also ursprünglich hohl, wenn auch auf Querschnitten durch ältere das Bild der Höhlung nicht immer mit Klarheit hervortritt. Die zarten Querleisten zwischen den Spangen (vgl. Fig. 1) sind nur Verdickungen der Plasmahaut und in der Regel nicht mit Dictydinkörnern besetzt.

Ueber die Bedeutung der Spangen für die Ausstreuung der Sporen macht schon LISTER (Nr. 8, S. 149) eine Bemerkung: „Die Rippen des Sporangiums sind bei der Reife oben nach innen gebogen und zerbrechen den eingeschlossenen Sporenball durch senkrechten Druck.“ Ich habe den Vorgang ebenfalls beobachtet. Unter den von mir conservirten Exemplaren befinden sich zahlreiche, die soweit reif sind, dass die Spangen auf der Sporangienwand gerade angelegt sind. Bei ihnen ist ausnahmslos die zarte Membran (Fig. 14) noch erhalten, die später aufgelöst wird, aber der „Nabel“ an der Spitze fehlt entweder noch gänzlich oder ist ganz seicht angedeutet.

Wenn ich nun ein solches Exemplar aus der Conservirungsflüssigkeit in's Wasser bringe und dann das Wasser langsam verdunsten lasse, so beginnt ein eigenthümliches Schauspiel. Die Wassermenge im Innern der Kugel wird kleiner und kleiner; das Wasser aber haftet an der Haut und zieht sie nach innen zusammen. Dabei wird die Nabelstelle, an der die Spangen oben zusammenstossen, gewöhnlich am stärksten nach innen gezogen und der Nabel ausserordentlich vertieft. Die Spangen selbst suchen sich dabei stärker zu krümmen, wirken also in der Aequatorgegend der Kugel dem nach innen gerichteten Zug des Wassers entgegen. Man sieht an der Seite deutlich, wie die Membran nach innen eingefaltet wird und die Spangen äusserlich als Rippen hervortreten. Wenn das Wasser verdunstet ist, schnellen die Spangen aber nicht wieder zurück, sondern behalten die Verbiegungen ungefähr bei, die sie erfahren haben. Bemerkenswerth ist aber, dass bei manchen Exemplaren die Krümmungen auch einen anderen Verlauf nehmen können. Es scheint dann — in Folge der Lagerung des Sporenballs — zunächst die Aequatorgegend der Kugel nach innen gezogen zu werden, während die Spangenenden des oberen Pols verhindert werden, sich

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

nach innen einzufalten. Mit der fortschreitenden Zusammendrängung werden sie schliesslich nach aussen gebogen und bilden an der trockenen Kugel nicht einen Nabel, sondern eine zierlich aufgesetzte Spitze. Die Membran, auf der die Spangen angelegt sind, ist so zart, dass sie bei der Einfaltung häufig zerreisst und nach der Austrocknung in Fetzen abfällt.

Der Sporenball lässt in der Kugel oft einen mit Saft gefüllten Hohlraum frei. Der Saft wird sich im Allgemeinen, da das Sporangium fast immer nach unten überhängt, über dem Sporenball, also am Einschnürungspole sammeln. Bei der Verdunstung des Wassers werden sich hier die Spangen enger zusammendrängen können, während sie unten sich schliesslich der Sporenkugel anschmiegen. Nach der Austrocknung werden dadurch derartige Krümmungen der Spangen zu Stande kommen, dass man das Bild einer Birne erhält. Solche Formen des Sporenkörbchens sind in der That sehr häufig zu beobachten und z. B. von CORDA in den „Icones" als typisch für *Dictydium* abgebildet.

Es ist wohl die Cohäsion des Wassers, welche die Krümmungen hervorruft. Der äussere Luftdruck, der bei der Annahme der Entstehung luftleerer Räume im Innern der Kugel auch in Frage kommen könnte, kann deshalb nicht die Ursache sein, weil die Entstehung und die Vertiefung des Nabels sich auch bei einem Sporangium beobachten lässt, das der Membran vollständig beraubt ist. Bei wiederholter Verdunstung des Wassers werden die Spangen reifer und entleerten Körbchen immer weiter nach innen gezogen und das Sporangium schliesslich ganz deformirt. Dass die Spangen sich activ bei der Verdunstung krümmen, etwa in Folge ihrer hygroskopischen Beschaffenheit, habe ich niemals sehen können. Wenn man sie einzeln aus einem jungen oder älteren Körbchen abbricht und austrocknen lässt, behalten sie bei der Austrocknung ihre alte Form bei.

Früher sagte ich schon, dass die Körnchen auch während der Einfaltung des Stiels an die Membran geklebt werden und die Innenseite eines reifen Stiels, zu Reihen angeordnet, erfüllen. Es kommen hier zunächst die grössten Körnchen zur Verwendung; bei *Cribraria aurantiaca* finden sich mitunter solche, die 6 μ gross sind und oft nicht mehr eine runde, sondern eine langgestreckte oder polygonale Gestalt mit abgerundeten Ecken haben.

Eigenartig ist das Bild, das man bei einem Schnitt durch die Aequatorgegend einer Plasmakugel erhält. Hier beginnt, wie Fig. 5 zeigt, die erste Ansammlung der Dictydinkörnchen zu den Reihen. Fig. 10 stellt den Rand eines solchen Querschnittes dar. Immer sind in den peripherischen Theilen eines Querschnittes die Körnchen zahl-

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

reicher als im Innern. Sie sind hier in dichten Scharen versammelt und gerade im Begriff, sich auf die Membran, die in Folge der Präparation vom Plasma etwas abgelöst ist, festzusetzen. Die Kerne, die in zahlloser Menge über das Plasma vertheilt sind, halten sich dem Anschein nach während des Zusammenströmens der Körnchen etwas ferner. Nur höchst selten findet man einige, die in die Haufen der Körnchen hineingerathen sind.

Bei einem Schnitt durch einen schon gefalteten Stiel (vgl. Fig. 6) sieht man, dass die durch den geschilderten Vorgang entstandenen Leisten einen dreieckigen Querschnitt haben. Auch in älteren Stielen nehmen die Körnchen noch mit grosser Begier Farbstoffe auf. Die Substanz, mit der sie verklebt sind, sind Plasmareste, wie man an der Färbung jugendlicher Leisten deutlich erkennt.

Was hat nun die Anlage dieser Körnchenleisten für eine Bedeutung?

Es liegt nahe, zunächst an eine mechanische Function zu denken. Gewiss dienen sie auch zur Verstärkung der Biegungsfestigkeit des Stengels. Wenn man sich den Bogen des in Fig. 6 dargestellten Querschnitts zu einem Kreise ergänzt denkt, so bilden die Leisten ein ähnliches System von Trägern, wie die Bastrippen auf dem Querschnitt eines Monokotylenstengels. Oben an der Aufhängungsstelle fehlen die Leisten (Fig. 11) in der Membran; hier wird auch der Stiel unter der Last der daranhängenden Plasmakugel umgeknickt.

Es scheint den Leisten aber noch eine andere Bedeutung zuzukommen. Sie spielen bei der Einfaltung der Membran eine Rolle.

In Fig. 7 ist ein Querschnitt durch die Einfaltungsgegend eines in der Bildung begriffenen Sporangiums dargestellt, in Fig. 8 ein Schnitt durch dasselbe Sporangium, der aber etwas tiefer liegt. Man sieht auf der linken Hälfte des oberen Schnitts die Leisten regelmässig vertheilt; es sind diejenigen, die vom Stiel aus sich über den Rücken der Plasmakugel fortsetzen. Die Plasmakugel des durchschnittenen Sporangiums hat nach rechts hin übergehangen, auf dieser Seite können, was sich aus dem Vergleich mit Fig. 5 ergiebt, keine Leisten mehr getroffen sein. Der untere Schnitt dagegen (Fig. 8) hat in der Mitte gerade noch einige Körnchenleisten in der „Gurgel" des überhängenden Köpfchens gestreift. Bei ihm sind schon, wenn auch ganz schräg, die Leisten auf der rechten Seite getroffen. Links aber sind die Leisten, die genau denen in Fig 8 entsprechen müssen, weit enger zusammengedrängt; hier hat die Stielbildung begonnen.

Sieht man nun genau zu, so erkennt man, dass die Zusammendrängung der Leisten dadurch erfolgt ist, dass die zarte Membran

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

zwischen ihnen sich gekräuselt und gefaltet hat. Bei einem Schnitte, der noch tiefer geführt ist, würde man etwa ein Bild, wie es Fig. 6 wiedergiebt, erhalten. Die Leisten sind dann vollständig an oder über einander geschoben.

Natürlich kann die Ursache dieses Vorgangs nicht in der Cohäsion des Wassers, überhaupt nicht in rein physikalischen Kräften gesucht werden. Die Zusammenhaltung wird vielmehr vom lebenden Plasma bewirkt.

Ich will hier nicht darauf eingehen, wie der Process im Einzelnen verläuft. Die dabei vorkommenden Bewegungen und Contractionen des Plasmas sind sicher sehr verwickelter Art. Es ist auch schwer, sich ein Bild von den auf einander folgenden Erscheinungen zu machen, weil man bei der Undurchsichtigkeit des Plasmodiums nur einzelne getödtete und aufgehellte Partien untersuchen kann. Ich behalte mir eine ausführliche Darstellung der hier auftretenden merkwürdigen Strang- und Knotenbildungen, die ich gleich erwähnen werde, für später vor und will nur auf eines aufmerksam machen.

Schon früher wurde einmal die Einfaltung der Plasmamembran zum Stiel mit der Einfaltung des Stoffes eines Regenschirms verglichen. Die Zusammenlegung des Stoffes wird dort in der Weise geregelt, dass in bestimmten Abständen stehende Metallspangen zusammengezogen werden. Jedenfalls bedarf auch bei *Dictydium* die Einfaltung einer Regulirung. Störungen in der Faltung werden Krümmungen zur Folge haben. Dadurch wird die Aufgabe des Stiels, die in der Emporhebung des Sporenkörbchens in die Luft besteht, gehindert. An der regelmässigen Vertheilung der Faltung über die ganze Membran sind augenscheinlich die Körnchenleisten betheiligt. Der Vorgang verläuft bei dem grössten Theil aller Exemplare, die man untersucht, so regelmässig, dass Querschnitte durch den Stiel annähernd einen Kreis geben. Es kommen aber auch gestörte Einfaltungen und damit im Zusammenhang stehende Krümmungen vor. Auch Torsionen, bald rechts, bald links verlaufend, sind zu beobachten; sie sind aber immer sehr gering. An der Spitze des Stiels dagegen, an der Aufhängungsstelle, geht die Einfaltung ohne Leisten vor sich. Sie verläuft dann (vgl. den Querschnitt in Fig. 11) ganz unregelmässig und führt auf kurzen Strecken (vgl. Fig. 14) zu mehrmaligen Torsionen. Auch das spricht für die Bedeutung der Leisten als Regulatoren der Faltung.

Man kann sich auch ungefähr eine Vorstellung davon machen, wie das Plasma die Haut zusammenzieht. Es treten nämlich in seinem Innern eigenthümliche Knoten und Stränge dichteren, stark färbbaren Protoplasmas auf, die mit der Contraction im Zusammenhang stehen. Sie finden sich in der Einfaltungsgegend aller Sporangien wieder, die man durchschneidet. Der Knoten, der Mittelpunkt der

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

Strangbildung, liegt gewöhnlich über der „Gurgel“ und entsendet von hier aus (wie Fig. 7 zeigt) Stränge, die aber sehr deutlich nur nach der Stielseite, also der Rückseite des Köpfchens, hervorzutreten pflegen. Sie verlaufen immer schräg nach oben. In der Fig. 7 sind deshalb diejenigen, die in der Ebene des Schnittes vom Knoten abgehen, weggeschnitten, dafür kommen aber in einiger Entfernung nach dem Rande hin neue zum Vorschein. Ihr Ende am Rande ist ebenfalls wieder weggeschnitten.

Wenn man nun solche Stränge so weit wie möglich verfolgt, so sieht man mehr oder minder klar, dass sie immer zu denjenigen Stellen der Membran hinführen, an denen keine Körnchen sitzen, die also zur Faltung bestimmt sind. In ihrer Fortsetzung erscheint das Plasma dünn, von der Membran zieht es sich bei der Präparation stärker zurück als dasjenige, das mit den Körnchen in Verbindung steht. Zu den Leisten aber ziehen immer breite Bänder von Plasma, das die gewöhnliche Dichte und Färbbarkeit besitzt.

Die Stränge sind das Zeichen einer Contraction; ihr Mittelpunkt ist der Knoten. Dabei wird dafür gesorgt, dass das Plasma mit den Körnchenleisten länger in Verbindung bleibt, damit die Falten regelmässig zwischen ihnen entstehen. So sind wohl die Plasmaschichten, die zu den Körnchen führen, zu deuten.

Da die Einfaltung langsam nach oben fortschreitet, müsste der Strangknoten ebenfalls aufwärts steigen, um seine Thätigkeit fortzusetzen. Das scheint aber nicht zu geschehen. Statt dessen sieht man über ihm häufig die Anlage eines neuen Knotens, der zunächst noch klein bleibt, aber deutlich seine Stränge auszusenden beginnt, wenn er in die Nähe der Einschnürungsgegend gerathen ist.

Die Kerne von *Dictydium* wurden schon gelegentlich erwähnt. Sie sind ausserordentlich klein, der Durchmesser ist nur wenig über 2 μ lang. Im Innern erkennt man wirre Fäden von Chromatin, der Nucleolus ist oft deutlich sichtbar. Nach der Fixirung mit alkoholischer Sublimatlösung, die sich sonst für Myxomyceten wohl empfiehlt, gelang es mir mit keinem Farbstoff, sie sichtbar zu machen. Auch bei sorgfältiger Differenzirung behielten nur die Dictydinkörnchen den Farbstoff, das ganze übrige Plasma zeigte ohne Unterschied einen gleichen helleren Farbenton. Erst nach der Anwendung der FLEMMING'schen Fixirungsflüssigkeit glückte mir eine deutliche Kernfärbung, sowohl mit Hämatoxylin wie besonders mit Safranin und Gentianaviolett. Wenn man die Schnitte mit Safranin beliebig lange gefärbt und mit Salzsäure-Alkohol differenzirt hat, genügt ein kurzes Eintauchen in Gentianaviolett, um eine Kernfärbung zu erzielen.

Kerntheilungen, besonders die vor der Sporenbildung stattfindende Karyokinese, die bei allen bis jetzt untersuchten Myxomyceten auf-

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

gefunden ist, habe ich nicht beobachten können. Ich habe viel Zeit darauf verwandt, solche Sporangien, die mir gerade im Kerntheilungsstadium zu sein schienen, in Schnitte zu zerlegen und zu färben. In allen fanden sich nur ruhende Kerne. Für oder gegen das Vorhandensein der Kerntheilung in der Sporenbildung lässt sich daraus nichts folgern. Wahrscheinlich habe ich gerade dies schnell vorübergehende Stadium zufällig nicht fixirt.

In neu gebildeten Sporen sind die Kerne besonders leicht zu färben. Sie liegen in der Mitte, um sie herum die für die Spore bestimmten Dictydinkörner (vergl. Fig 12). Auch in reifen Sporen eines nicht zu alten Sporangiums ist der Kern noch ungefärbt (Fig. 13) als Bläschen im körnigen Plasma zu erkennen. In älteren Sporen, die schon ein Jahr liegen, habe ich ihn nicht sehen können.

Es sei zum Schluss noch einmal auf alle Kennzeichen hingewiesen, durch die sich *Dictydium* (und ebenso *Cribraria*) von anderen Familien der Schleimpilze unterscheidet.

Das Plasmodium besitzt Farbstoffe (bei *Dictydium* einen bläulichen, bei *Cribraria* grünliche und schwärzliche), die sonst nirgends vorkommen.

In ihm finden sich Inhaltskörper, die Dictydinkörner, die chemisch durch ihre auffallende Resistenz gegen Säuren und Alkalien charakterisirt sind. Sie sind bei keiner anderen Gruppe bekannt.

Die Sporen keimen nicht. Schwärmer und Myxamöben sind hier noch nicht beobachtet.

Die Membran giebt niemals Cellulosereaction, die bei Physareen, Stemoniteen und Trichien leicht zu erhalten ist.

Die Bildung der Sporangien erfolgt nicht durch Hinaufkriechen an einem Stiel, sondern durch Einschnürung der äusseren Membran. Hierbei finden Leisten, die aus den Dictydinkörnern aufgebaut werden, in merkwürdiger Weise Verwendung. Die Einschnürung wird vom Plasma aus durch Knoten und Stränge regulirt.

Zweifellos bilden die Cribrariaceen also unter den Myxomyceten eine eigenthümliche Gruppe, die in gewisser Weise allen anderen Familien gegenüber gestellt werden kann. In der Systematik müsste dieser Gedanke deutlicher als bisher zum Ausdruck kommen, wenn auch LISTER schon in seiner trefflichen Monographie darauf hingewiesen hat, dass für die Zugehörigkeit zur Familie der Cribrariaceen der Besitz von Dictydinkörnern entscheidend ist und nicht der Mangel des Capillitiums. Solche Formen wie *Tubulina* und *Licea*, die auch kein Capillitium haben, sind wahrscheinlich weder der Entwickelung, noch den fertigen Zuständen nach mit den Cribrariaceen verwandt. Und ebenso halte ich eine Beziehung zu den Trichien und Arcyrien,

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

mit denen sie die hellen Sporen gemeinsam haben, für zweifelhaft. Nur aus entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen ist ein Aufschluss über ihre Verwandtschaft zu erwarten.

Berlin, Botanisches Institut der Universität.

Verzeichniss der benutzten Schriften.

1. A. de Bary. Die Mycetozoen (Schleimpilze). Zweite umgearbeitete Auflage. Leipzig 1864.
2. Corda. Icones fungorum hucusque cognitorum. Prag. 1837 bis 1842.
3. Ehrenberg. Sylvae mycologicae Berolinenses. Berlin 1818.
4. Engler-Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Th. I, 1.
5. Alfred Fischer. Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Jena 1899.
6. E. Jahn. Zur Kenntniss des Schleimpilzes Comatricha obtusata Preuss. Festschrift für Schwendener. Berlin 1899.
7. Chr. Lippert. Ein Beitrag zur Biologie der Myxomyceten. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien. 1896. S. 235.
8. Arthur Lister. A monograph of the Mycetozoa. London 1894.
9. Arthur Lister. Mycetozoa of Antigua and Dominica. Journal of botany. XXXVI. 1898.
10. Thomas H. Macbride. The North American slimemoulds. New-York and London. 1899.
11. N. Pringsheim. Ueber Cellulinkörner, eine Modification der Cellulose in Körnerform. Ber. der Deutschen bot. Gesellschaft. Bd. I, 1883.
12. H. A. Schrader. Nova genera plantarum. Leipzig 1797.
13. A. Stolc. Beobachtungen und Versuche über die Verdauung und Bildung der Kohlenhydrate bei einem amöbenartigen Organismus, Pelomyxa palustris Greeff. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. 68, S. 625, 1900.
14. C. van Wisselingh. Ueber den Nucleolus von Spirogyra. Bot. Zeitung. 1898. S. 221.
15. W. Zopf. Die Pilzthiere oder Schleimpilze. Breslau 1887.

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

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Dictydium umbilicatum*. Normale Form des Sporangiums. (var. *cancellatum* Macbride). Vergr. 35 : 1.
„ 2. *D. umbilicatum* var. *fuscum* Lister. Vergr. 35 : 1.
„ 3. *D. umbilicatum* var. *anomalum*. Vergr. 35 : 1.
„ 4. *D. umbilicatum* var. *fuscum* List. in der Form *D. venosum* Schrader. Vergr. 35 : 1.
„ 5. Entwickelungsstadium von *D. umbilicatum* var. *cancellatum*. Die Bildung des Stiels hat begonnen. Vergr. 40 : 1.
„ 6. Theile eines Querschnitts durch die Stielwand eines reifen Exemplars. Vergr. 380 : 1.
„ 7. Querschnitt durch die Einschnürungsstelle eines in der Entwickelung begriffenen Exemplars (etwa im Stadium der Fig. 5). Vergr. 100 : 1.
„ 8. Ein eben solcher Querschnitt, ein wenig tiefer geführt. Vergr. 100 : 1.
„ 9. Schnitte durch zwei eben angelegte Spangen eines jungen Sporenkörbchens. Die Membran ist noch erhalten. Vergr. 1000 : 1.
„ 10. Theil eines Schnittes durch die Plasmakugel eines Exemplars, dessen Stadium dem in Fig. 5 dargestellten entspricht. Die Körnchen sammeln sich an der Membran zur Spangenbildung. Vergr. 1000 : 1.
„ 11. Querschnitt durch den reifen Stiel an der farblosen Stelle in der Aufhängungsgegend. Vergr. 360 : 1.
„ 12. Zwei Sporen unmittelbar vor der Reife. Vergr. 1500 : 1.
„ 13. Reife Spore. Vergr. 1500 : 1.

14. Paul Sorauer: Intumescenzen an Blüthen.

Mit einem Holzschnitt.

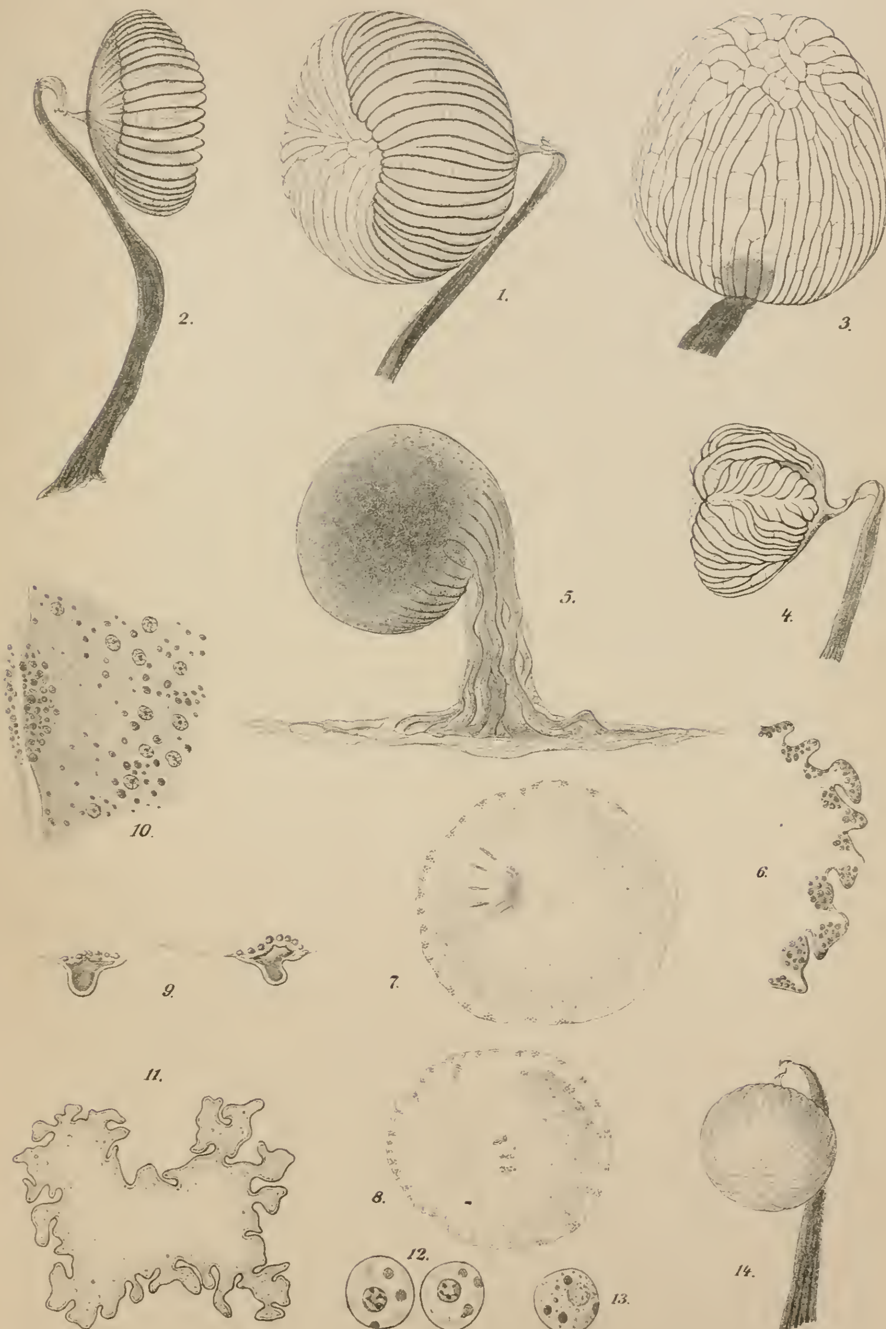
Eingegangen am 22. Februar 1901.

Im XVII. Bande dieser Berichte, S. 456, gedachte ich einiger Fälle von Intumescenzen an Blättern und Zweigen; die jetzige Notiz stellt den ersten mir bekannt gewordenen Fall des Auftretens derartiger Zellstreckungen an Blüthenorganen dar.

Am 11. Februar d. J. erhielt ich aus einer der bekanntesten Orchideen-Gärtnereien eine Anzahl Blätter und Blüthen von *Cymbidium Lowi* mit dem Bemerken, dass die Blumen wegen ihrer krankhaften Verfärbung nicht verkäuflich seien und dass wahrscheinlich die Ursache davon in fehlerhafter Anwendung des Schwefels zu suchen sei, der behufs Bekämpfung der auf den Blättern erschienenen schwarzen Flecke reichlich gebraucht worden war.

Die genannten Blattflecke waren tiefbraune, trocknende Stellen, die entweder als kleine Tupfen auftraten oder (durch Verschmelzung)

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



E. Jahn gez.

E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Jahn Eduard

Artikel/Article: Myxomycetenstudien 97-115