

Observatio: Durch die eigenthümlichen Knollen und die 3 Laubblätter in der Mitte des Schaftes, vielleicht ein Ueberbleibsel der dreitheiligen Bracteen, zeichnet sich diese Art vor allen anderen aus.

Berlin, den 18. November 1898.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Utricularia triphylla* n. sp. a) ganze Pflanze, b) junges Pflänzchen, c) Kelch mit Fruchtknoten. a und b natürl. Gr., c Vergr. 2.
„ 2. *Utricularia nelumbifolia* Gardn. Samen. Vergr. ca. 16.
„ 3. *Utricularia longifolia* Gardn. Samen. Vergr. ca. 16.
„ 4. *Utricularia reniformis* St. Hil. var. *Kromeri*. Samen schon stark verdorben. Vergr. ca. 16.

44. Bruno Schröder: Dangeardia, ein neues Chytridineengenus auf *Pandorina Morum* Bory.

Mit einem Holzschnitt und Tafel XX.

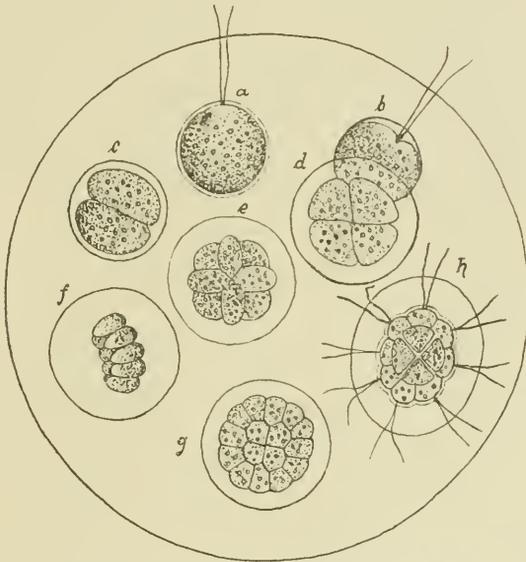
Eingegangen am 19. November 1898.

Im Juni dieses Jahres fand ich im Teiche des botanischen Gartens zu Breslau auf *Pandorina Morum* Bory einen Parasiten, welcher die grünen Zellen dieser Alge zerstörte, Zeit und Umstände erlaubten mir damals nicht, diesen Organismus näher zu untersuchen. Anfang November trat derselbe in ausserordentlich grosser Menge wieder auf, so dass mir nun möglich war, seinen Entwicklungsgang bis auf die Keimung der Dauerzellen ziemlich lückenlos zu verfolgen. Da ich in der Litteratur vergeblich nach einer auf diese Chytridinee passenden Beschreibung gesucht habe, möchte ich vorschlagen, in Erinnerung der Verdienste P. A. DANGEARD's um die Kenntniss der Chytridineen diese Gattung *Dangeardia* zu nennen und ihr wegen der charakteristischen Gestalt der Sporangien den Speciesnamen *mamillata* zu geben.

Zur Untersuchung dieses Parasiten und seines Wirthes kam lebendes Material, welches für die jedesmalige Tagesuntersuchung auf's Neue aus dem obengenannten Teiche mit einem APSTEIN'schen Oberflächennetz entnommen wurde. Nebenher benutzte ich auch solches Material, das im ungeheizten Zimmer oder zwischen den Doppelfenstern cultivirt wurde.

Zunächst muss ich zum Verständniss der Abbildung auf meiner Tafel XIX, Fig. 7, auf *Pandorina* und ihre ungeschlechtliche Vermehrung näher eingehen, da bisher darüber einestheils nur Ungenügendes

bekannt ist und andertheils man leicht versucht sein könnte, die von mir l. c. abgebildete Alge für *Eudorina elegans* zu halten. PRINGSHEIM, der die Paarung der Schwärmosporen von *Pandorina* beschreibt (Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften, Berlin 1869, oder auch: Gesammelte Abhandlungen, I. Band, S. 90 und 91) macht in dieser Abhandlung hinsichtlich der ungeschlechtlichen Vermehrung der genannten Alge nur allgemeinere Angaben und fügt dann noch hinzu: „Auch über die Einzelheiten dieses Vorganges (ungeschl. Vermehrung der *Pandorina*), die noch mancherlei bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten darbieten, muss ich das Nähere dem besonderen Aufsätze über die Entwicklung der *Pandorina* vor-



Ungeschlechtliche Vermehrung von *Pandorina* Morum Bory.

behalten.“ Dieser Aufsatz ist jedoch meines Wissens nie erschienen¹⁾. Auch WILLE lässt uns hinsichtlich der ungeschlechtlichen Vermehrung der *Pandorina* im Ungewissen, wenn er (in ENGLER-PRANTL: Natürl. Pflanzenfamilien I, 2, S. 32) bezüglich der Volvocaceen sagt: „Es entsteht hier (vielleicht mit Ausnahme von *Pandorina*) durch Theilung in zwei Richtungen des Raumes eine Zellplatte, welche entweder unverändert bleibt (*Gonium*), oder sich glockenförmig zu einer Hohlkugel zusammenbiegt (*Eudorina*)“. Nach längere

1) ALEXANDER BRAUN bedauert dies 1875 in einer Bemerkung über die „Zelltheilungsverhältnisse der Volvocinen“, in welcher namentlich diejenigen von *Eudorina* von ihm zuerst ausführlich beschrieben werden. Fig. e meiner obigen Abbildung nennt A. BRAUN die „kreuzförmige“, Fig. g die „radförmige“ Theilung bei *Eudorina* (Botanische Zeitung 1875, S. 191, 192 und 207).

Zeit fortgesetzter Beobachtung vieler *Pandorina*-Colonien bin ich in Stand gesetzt, über die ungeschlechtliche Vermehrung von *Pandorina* genauere Darstellungen zu geben. Zur Erläuterung diene die umseitig beigegebene Abbildung.

Im gewöhnlichen vegetativen Zustande haben die Colonien von *Pandorina* eine ellipsoidische Gestalt, während die einzelnen Zellen derselben den keilförmigen Theilen einer zerschnittenen Kugel gleichen, deren zugespitzte Enden sämmtlich nach dem Centrum der Colonie zu gelegen sind. Ehe die Zellen zur ungeschlechtlichen Vermehrung schreiten, beginnt die gemeinsame Gallerthülle der Colonie bedeutend zu quellen, erheblich findet dies auch mit der besonderen Gallerthülle einer jeden *Pandorina*-Zelle statt. Die keilförmigen Zellen weichen aus einander und runden sich ab, so dass sie Kugelgestalt annehmen. In diesem Stadium sieht namentlich bei Betrachtung derselben mit schwachen Systemen die *Pandorina* der ihr nahe verwandten *Eudorina* zum Verwecheln ähnlich, so dass es manchmal nicht möglich ist, beide aus einander zu halten. Die einzelne *Pandorina*-Zelle wiederum gleicht dann einer *Chlamydomonas* (Fig. a, b, c); ich will diesen Entwicklungszustand als das *Chlamydomonas*-Stadium bezeichnen. (Vergl. mit meiner Fig. c auch GOROSCHANKIN: Beiträge zur Kenntniss der Chlamydomonaden, I, in Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou, No. 3, tab. XV, Fig. 23, 1890. — Desgl. auch E. O. DILL: Die Gattung *Chlamydomonas* in PRINGSHELM's Jahrb. für wiss. Botanik, Band XXVIII, Fig. 3, 4, 5.) Die erste Theilungsebene der kugelligen *Pandorina*-Zelle beginnt zwischen den Ansatzstellen der beiden Cilien (Fig. b) mit einer einseitigen Einschnürung, worauf eine fortschreitende Theilung der *Pandorina*-Zelle in 2 Hälften stattfindet, nachdem die Cilien selbst, der rothe Augenfleck und die Vacuolen verschwunden sind (Fig. c). Darauf erfolgt senkrecht zur primären Theilungsebene das Auftreten einer secundären, wodurch 4 Theile gebildet werden (Fig. d). Dann tritt ein Stadium von 8 Theilen ein, die zu zweimal vier kreuzweise einander gegenüber gelagert sind und zwar in einer Ebene, etwa wie Zellen von *Gonium pectorale* (Fig. e und f, letztere Seitenansicht von e), worauf nochmals eine Theilung, in 16 Zellen, erfolgt (Fig. g). Dieser Theilungszustand mag *Gonium*-Stadium benannt werden. Durch sphaerocentrische Umlagerung der Zellen des 16-zelligen *Gonium*-Stadiums entsteht darauf eine Zellcolonie, wie sie in vergrössertem Maassstabe *Pandorina* im gewöhnlichen vegetativen Zustande (Fig. h) darstellt.

Pandorina macht also bei seiner ungeschlechtlichen Vermehrung denselben Entwicklungsgang durch, wie ihn ALEXANDER BRAUN (l. c.) und GOEBEL für *Eudorina* angeben (GOEBEL-SACHS, Grundzüge der systematischen und speciellen Pflanzenmorphologie, S. 41 und 42, Fig. 17, 18), wenn auch bei GOEBEL das *Chlamydomonas*-Stadium der *Eudorina*

nicht so deutlich hervortritt und das *Gonium*-Stadium dieser Alge bei ihm nicht 16, sondern merkwürdiger Weise 17 Zellen hat (Fig. 17 e). Beiläufig bemerkt sei noch, dass ein gleicher Vorgang auch bei der geschlechtlichen Fortpflanzung von *Eudorina* und *Volvox* und zwar bei der Bildung der Spermatozoen hervortritt, auch dort ist ein *Chlamydomonas*- und ein *Gonium*-Stadium wahrzunehmen. (Siehe GOEBEL l. c. Fig. 18, III, IV, V und STEIN l. c. Organismus der Infusionsthier, III. Abth., I. Hälfte, Tab. XVII, Fig. 8 und 9, sowie XVIII, Fig. 1 und 2.) Auf die Gleichheit dieser Theilungsvorgänge bei *Eudorina* und *Volvox* weist auch eine Anmerkung in HANSGIRG's Prodrömus der Algenflora von Böhmen, Theil I, S. 102 unten, hin¹⁾.

Nach dieser Feststellung der ungeschlechtlichen Vermehrung von *Pandorina* zu der Entwicklungsgeschichte des Parasiten dieser Alge. Die Zoosporen von *Dangeardia* sind von eiförmiger bis ellipsoidischer Gestalt und tragen eine Cilie von 3—4 facher Länge des Zellkörpers, sowie einen excentrisch gelagerten, ausserordentlich stark lichtbrechenden Oeltropfen (Fig. 1 meiner Tafel). Eine weitere Differenzirung des Plasmaleibes der Zoosporen liess sich nicht deutlich feststellen. Die Infection der *Pandorina*-Zelle geht in folgender Weise vor sich. Die Zoospore kommt in hüpfender Weise an die Gallerthülle der *Pandorina* herangeschwommen, setzt sich an derselben fest und zieht die Cilie ein, wobei gleichzeitig eine kugelige Abrundung und die Bildung einer soliden Membran um ihren Körper erfolgt (Fig. 2 und 7 a). Dann sendet die keimende Zoospore einen sehr feinen Keimschlauch, meist in eigenthümlich gebogener Richtung, nach einer in ihrer Nähe befindlichen *Pandorina*-Zelle, worauf die anfänglich kugelige Zoospore allmählich keilförmig wird (Fig. 3), immer tiefer in die Gallerte des Wirthes eindringt, sodann spindelförmige Gestalt annimmt (Fig. 4) und darauf am unteren Theile mehr und mehr anschwillt, während das glänzende Oeltröpfchen weiter auf die *Pandorina*-Zelle zu rückt (Fig. 5, 6). Nicht selten wird eine solche von mehreren Zoosporen befallen, von denen jedoch höchstens zwei, meist aber nur eine zur weiteren Entwicklung kommt (Fig. 7 b). Im weiteren Verlaufe derselben erhält das heranwachsende Pflänzchen die Gestalt einer Kochflasche. Die Oeltropfen nehmen an Zahl und Grösse zu, man kann 2—3 grössere und viele kleinere bemerken, die aber vom Rande der jungen Sporangiumzelle durch eine feinkörnige oder hyaline Plasmaschicht getrennt erscheinen (Fig. 7 c c'). Schwieriger zu lösen war die Frage nach einem etwa

1) Während des Druckes dieser Abhandlung erhielt ich von C. A. KOFOID in Urbana (Illinois) eine Arbeit zugesendet, welche sich betitelt: On *Pleodorina illinoisensis* (Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History, Vol. V, p. 273, 1898) und in welcher KOFOID p. 288 und 289, sowie Plate XXXVII, Fig. 7—14, dieselben Theilungsstadien für seine *Pleodorina* angiebt, wie ich sie im Vorhergehenden für *Pandorina* bei deren ungeschlechtlicher Vermehrung beschrieben habe.

vorhandenen Mycel. Da das extramaticale Sporangium von *Dangeardia* direct auf dem grünen Inhalte der *Pandorina*-Individuen aufsitzt, so war ein mycelialer Theil an demselben unmittelbar nicht wahrnehmbar. Die Aufhellung oder Zerstörung des grünen Inhaltes mit Natriumsalicylat schlug fehl, desgleichen eine solche mit Chloralhydrat und mit Eau de Javelle. Wenig günstig war auch die Behandlung der *Pandorina*-Zellen mit 30 pCt. Kalilauge und nachträglicher Tinction mit Congoroth. Am besten gelang die Sichtbarmachung des Mycels durch langsames Einwirken von concentrirter Schwefelsäure auf das Object unter dem Deckglase. Bei diesen Verfahren wurde der Inhalt der *Pandorina*-Zelle nach und nach verfärbt bis zu einem blass bläulich grünen Farbentone und soweit aufgehellt, dass man deutlich ein von der Basis des Sporangium ausgehendes, pinselartig in die Matrix der *Pandorina*-Zelle eindringendes, relativ kurzes Mycel wahrnehmen konnte (Fig. 8). Später gelang es mir auch einmal durch Druck auf das Deckglas ohne alle Reagentien die Zellhaut vom Plasmaleibe der *Pandorina* nach einer Seite hin zu entfernen, wobei auch an einem jungen Sporangium ein zartes Mycel von kurzen Fäden zu sehen war (Fig. 9).

Je mehr das Sporangium sich dem Zustande der Reife nähert, desto kleiner und zahlreicher werden die Oeltropfen, das Sporangium rundet sich in seinem unteren Theile mehr und mehr ab, während der Hals schlanker wird. Auch nimmt die Zellenmembran an Dicke zu, mit Ausnahme des Sporangiumscheitels (Fig. 7 d), der mitunter propfenartig vorgezogen ist. Derselbe fängt gegen die Reife hin an zu verschleimen. Fast gleichzeitig mit diesem Vorgange werden die Oeltropfen wieder etwas grösser und zeigen ein durchaus gleichartiges Aussehen. Durch Erhöhung des Turgors, verursacht vermöge der stetigen Wasseraufnahme durch die verschleimende Scheitelöffnung, wird die Schleimsubstanz aus dem Halse des Sporangiums herausgedrängt und durch das vermehrte Zuströmen des Wassers, sowie durch die damit verbundene Sauerstoffzufuhr gerathen die Oeltropfen mit ihrem Plasma in eine anfänglich langsame Ortsveränderung innerhalb des Sporangiums, wobei einige junge Schwärmzellen durch den Hals desselben hinaus gedrängt werden, um eine Zeit vor der Scheitelöffnung des Sporangiums, scheinbar mit den Cilien verknötet, liegen zu bleiben (Fig. 7 e). Bald aber gerathen die innerhalb des Sporangiums sich noch befindenden Sporen in eine rotirende und zugleich lebhaft zitternde Bewegung und eine nach der anderen kommt, die Cilie nachschleppend, ziemlich schnell aus dem Sporangium heraus, hüpf, mit der Cilie vorerst noch festhängend, mit seinem Plasmaleibe einige Male umher, löst sich dann los und schwimmt mit der Cilie nach hinten fort. Sogleich nach dem Ausschlüpfen der Sporen nehmen diese an Grösse fast um das 2 $\frac{1}{2}$ fache ihres anfänglichen Volumens zu und er-

halten die Eingangs erwähnte eiförmige oder ellipsoidische Gestalt (Fig. 7 f). Der Vorgang des Ausschlüpfens der Spore spielt sich, von der beginnenden Bewegung des Zellinhalts im Sporangium ab gerechnet bis zur völligen Entleerung desselben, normaler Weise in wenigen Minuten ab. Der Process des Schwärmens der Sporen scheint an keine bestimmte Tageszeit gebunden zu sein, er wurde Vormittags um 11¹/₂, Nachmittags um 1³/₄, um 3 und um 5¹/₂ Uhr (letzte beiden Male bei Auerglühlichtbeleuchtung) beobachtet.

Ein geringerer Theil der Zoosporen keimt nicht zu Sporangien, sondern zu Dauersporen aus (Fig. 7 h). Dieselben sind zum Unterschiede von ersteren, welche auf der Membran sitzen, intramatricial. Bei der Keimung dieser Zoosporen dringt deren Vorderende in die lebende *Pandorina*-Zelle ein, und es bewegt sich der Oeltropfen nach dieser Stelle allmählich zu (Fig. 10). Das in die Matrix eingedrungene Ende der Spore schwillt erst kugelig (Fig. 11) und dann ellipsoidisch an (Fig. 12) und vermehrt beständig seinen ölartigen Inhalt. Ein Mycel konnte ich bei diesen Dauersporen nicht finden. Die Membranreste der gekeimten Spore bleiben bis zur völligen Reife der Dauerspore auf derselben als Appendix stehen. Sobald die Spore heran gereift ist, bemerkt man kleine, spitze oder stumpfe, gerade oder mitunter leicht gekrümmte Stacheln auf der ziemlich verdickten, scharf doppelt contourirten Membran und einen grossen, excentrisch gelagerten Oeltropfen (Fig. 13 und 13'), der namentlich bei Behandlung der Dauerspore mit concentrirter Schwefelsäure sehr deutlich wurde (Fig. 14). Erwähnen will ich noch, dass in einem zur Beobachtung gekommenen Falle alle Zellen einer *Pandorina*-Colonie nur mit Dauersporen, nicht aber mit Sporangien besetzt waren; zweimal sah ich Zellen von *Pandorina*, die sowohl ein Sporangium als auch eine Dauerspore aufwiesen (Fig. 7 h c), jedoch sind dies Ausnahmefälle, während in der Regel das Vorhandensein von Sporangien überwiegt.

Die Infection der *Pandorina*-Colonien und -Individuen mit *Dangeardia mamillata* war mitunter eine sehr starke, nicht selten waren nur wenige Zellen vollständig intact, manchmal und zwar ziemlich häufig, sassen 3—4 gekeimte Schwärmzellen auf einer Zelle der *Pandorina*, so dass die ganze Colonie von *Dangeardia*-Keimlingen in verschiedenen Stadien der Entwicklung starb und man geradezu von einem epidemischen Auftreten dieses Parasiten sprechen könnte. Die Infection fand jedoch nur statt während der Bildung der Kugelzellen, also während des *Chlamydomonas*-Stadiums resp. ehe dasselbe eintritt. Alle anderen Entwicklungszustände der *Pandorina* blieben so ziemlich oder gänzlich von Infection verschont. Jede Weiterentwicklung oder Theilung der Zelle hört nach derselben auf, Cilien, Augenfleck und Vacuolen verschwinden, der Inhalt der kranken Zelle verringert sich von der dem aufsitzenden Sporangium entgegengesetzten Stelle aus in

demselben Maasse, wie das Sporangium an Grösse und Inhalt zunimmt. Bei Beginn des Ausschwärmens der Zoosporen oder der Reife der Dauerspore ist von dem anfänglich frisch grünen Inhalte der *Pandorina*-Zelle nur eine etwa $\frac{1}{3}$ so grosse, krümelige, kastanien- bis rostbraune Masse übrig geblieben. NOWAKOWSKI erwähnt dieselbe auch im Innern von Euglenen, die von *Polyphagus* befallen und getödtet waren (COHN, Beiträge zur Biol., Band II, S. 205). Ebenso ROSEN bei seinem *Chytridium Zygnematis* in COHN's Beitr. z. Biol. IV, S. 253; desgleichen giebt ZOPF bei *Rhizophyton agile* [Nova act. Acad. Leopold. LII, S. (31) 343] und SCHILBERSZKY bei seinem *Chrysophlyctis endobiotica* (Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., Band XIV, S. 37) Braunfärbung des reducirten Zellinhaltes an.

Bezüglich des Verhaltens der *Dangeardia* anderen *Volvoceen* gegenüber sei bemerkt, dass *Volvox globator* und *V. minor*, die gleichzeitig häufig mit *Pandorina* im Teiche des Breslauer botanischen Gartens vorkommen, keine Infection erlitten. Ob *Eudorina* von *Dangeardia* inficirt werden kann, oder gleich *Volvox* immun ist, muss bis auf Weiteres dahin gestellt bleiben. Dagegen erwähnt DANGEARD in seinem Mémoire sur les Chytridinées (Le Botaniste, I. Serie 1888) auf Seite 65 einen unserem Parasiten auf *Pandorina* ähnlichen Organismus auf *Phacotus viridis*, den er auf Tafel III, Fig. 26, abbildet. DANGEARD hat denselben nicht benannt, bemerkt aber im Anschlusse an eine kurze Erwähnung des *Chytridium apiculatum* A. Br. über die Exemplare des Parasiten von *Phacotus*: „ce sont de petites sphères placées entre le protoplasma et la membrane, elles présentent de très bonne heure une petite papille; s'il existe un mycélium, il serait intéressant d'observer sa structure . . .“ Die Sporangien dieser Chytridinee auf *Phacotus* haben in der That frappante Aehnlichkeit in ihrem Aeussern mit unserem Parasiten auf *Pandorina*, auch stimmt ungefähr die Grösse. Hinzugefügt möge noch werden, dass WILLE ein *Phlyctidium Pandorinae* aus Brasilien gefunden hat, welches zwar extramatrix und monophag auf den Zellen der *Pandorina* aufsitzt, aber ein anders geformtes Sporangium als *Dangeardia* aufweist, aus dem die Sporen durch ein Loch ohne Deckel an der Seite unterhalb des Scheitels herausschlüpfen (N. WILLE, Bidrag till Sydamerikas Algflora I—III, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Band 8, No. 18, S. 46, Tab. II, Fig. 86).

Dangeardia dürfte wegen ihres von Anfang an mit einer Membran umgebenen Vegetationskörpers, wegen ihres vorhandenen mycelialen Theiles und ihrer im Gegensatz zu dem Sporangium intramatrixalen Dauersporen in dem Systeme von ALFRED FISCHER (in RABENHORST's Kryptogamen Flora, IV. Abtheilung, *Phycomycetes*) zur Ordnung der *Mycochytridinae*, Familie *Sporochytriaceae*, Unterfamilie *Orthosporeae* gehören, aber phylogenetisch niedriger stehen als *Chytridium* A. Braun,

Dangeardia, ein neues Chytridineengenus auf *Pandorina Morum* Bory. 321

und wäre mithin die aufsteigende Reihenfolge der Gattungen dieser Unterfamilie folgende: I. *Dangeardia*, II. *Chytridium* und III. *Polyphagus*.

Diagnose:

Dangeardia nov. gen.

Intramaticales Mycel unverzweigt, pinselförmig ausgebreitet, kurz; Sporangien aufsitzend, einzeln, mit glatter Membran, vor der Reife kochflaschenförmig, 30 μ lang und 16—20 μ breit, mit einem Loche am Scheitel sich öffnend; Schwärmer eiförmig bis ellipsoidisch, ca. 2,5 μ breit, 3,4 μ lang, mit 3—4mal so langer Cilie und lichtbrechendem Oeltropfen. Dauersporen intramatricale, ellipsoidisch, mit dicker, spitz bis papillös bestachelter Membran und grossem, excentrischen Fettropfen, 13,6 μ lang und 10,2 μ breit.

D. mamillata nov. spec.

Die Charaktere der Gattung.

Auf den bei der ungeschlechtlichen Vermehrung kugeligen Zellen der *Pandorina Morum* monophag einzeln aufsitzend und dieselben vernichtend.

Fundort: Teich des Botanischen Gartens zu Breslau.

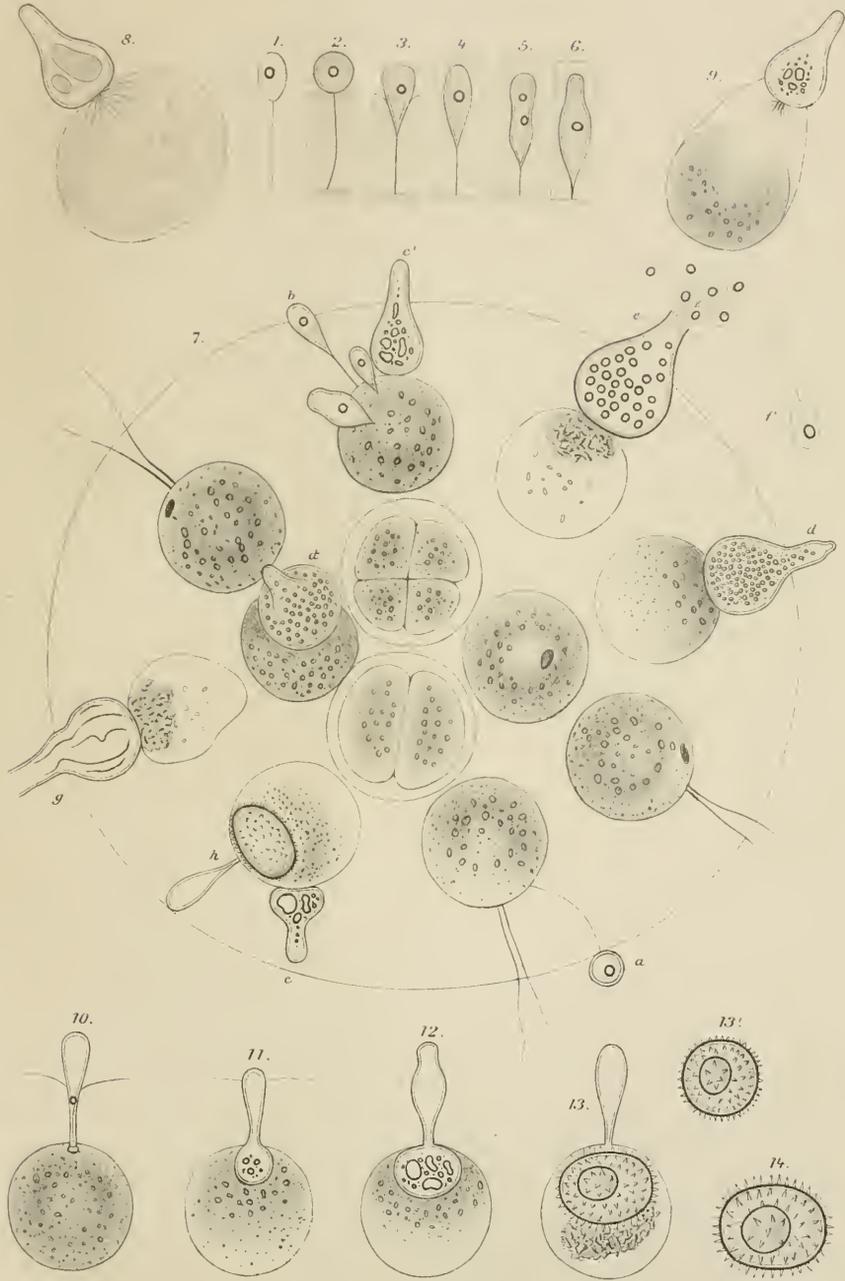
Breslau: Pflanzenphysiologisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit Hilfe des ABBÉ'schen Zeichenapparates bei LEITZ Oelimmersion $\frac{1}{12}$ und Ocular 0 entworfen und 625mal vergrössert.

Fig. 1. Zoospore von *Dangeardia*.

- .. 2—6. Keimung derselben (ideale Schnitte durch die Hüllgallerte der Colonie von *Pandorina*).
- .. 7. Ein im Zustand der ungeschlechtlichen Vermehrung befindliches Exemplar einer *Pandorina Morum*, inficirt von *D. mamillatu* nob. *a b* keimende Spore, *c* und *c'* junges, *d* und *d'* älteres Sporangium, *e* reifes Sporangium mit ausschwärmenden Zoosporen, *f* entwickelte Zoospore, *g* entleerte und schrumpfende Membran des Sporangiums.
- .. 8. Nachweis des Mycels bei *Dangeardia* durch Aufhellung und Zerstörung des Zellinhaltes der *Pandorina* mittels concentrirter Schwefelsäure.
- .. 9. Dasselbe durch Druck auf das Deckglas bewirkt.
- .. 10—14. Entwicklung der Dauerspore von *Dangeardia*.
- .. 10. Keimung der Zoospore und Eindringen in die kugelige *Pandorina*-Zelle.
- .. 11 und 12. Weiteres Wachsthum der Dauerspore und Zerstörung des Zellinhaltes der *Pandorina*.
- .. 13. Reife Dauerspore mit Appendix und Oeltropfen.
- .. 13'. Dieselbe von der Seite gesehen.
- .. 14. Eine reife Dauerspore nach Behandlung mit Schwefelsäure.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Bruno [Ludwig Julius]

Artikel/Article: [Dangeardia, ein neues Chytridieengenus auf Pandorina Morum Bory. 314-321](#)