

Sitzungs-Bericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 18. April 1876.

Director: Herr Reichert.

Herr Reichert übergab als Geschenk für die Bibliothek seine Abhandlung: „Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven (*Botryllus violaceus*)“ (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1875) und erläuterte die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit Beziehung auf die von Kowalevsky (*Mém. de l'Acad. imp. des scienc. de St. Pétersbourg* Ser. VII, Tom. X, No. 15; Arch. für mikroskopische Anatomie Bd. VII, S. 101 u. f.) und von C. Kupffer („Die Stammverwandtschaft zwischen Ascidien und Wirbelthieren: M. Schultze's Arch. für mikrosk. Anatomie Bd. VII) mitgetheilte Entwicklung der Ascidienlarven. Die zuerst von Kowalevsky und zwar anscheinend ohne jegliche Ansprüche, veröffentlichte Angabe, dass die Ascidienlarven in völliger Uebereinstimmung mit den niedrigsten Wirbelthieren, vornehmlich mit dem *Amphioxus lanceolatus*, genau nach dem Schema Remak's, sich entwickeln, dass ganz unzweideutig eine Rückenfurche auftrete und dass der den Schwanz stützende Achsenstrang in Wahrheit als *Chorda dorsualis* anzusehen sei, kam den Anhängern der Descendenztheorie ganz ausserordentlich erwünscht. Die phylogenetischen Arbeiten finden ihre schwierigste Aufgabe gerade da, wo Uebergänge zwischen Repräsentanten wirklicher Entwicklungsstufen in dem organischen Schöpfungsreiche herzustellen sind. Die verschiedenen specifischen Formen einer und derselben

Entwicklungsstufe, mögen sie einfach oder in typischen Aggregatformen als Stockgebilde auftreten, sind zu allen Zeiten ein leichtes die Phantasie anregendes Spiel der Transmutationslehre gewesen; man hat es hier mit den Gliedern homologer Reihen zu thun, die in ihrer Variation nach der regressiven und progressiven Metamorphose mit den in der organischen Schöpfung dargebotenen, zahlreichen Uebergangsformen sich ohne erhebliche Schwierigkeit verfolgen lassen. Anders bei den organisirten Formen, die verschiedenen Entwicklungsstufen angehören. Jede höhere Entwicklungsstufe ist gegenüber der voraufgehenden dadurch charakterisirt, dass auf ihr ganz neue Elemente zum Ausdruck gelangen, was im Begriff wie in der Sache mit aller Strenge festgehalten werden muss, wenn nicht eine unabsehbare Verwirrung eintreten soll. Es liegt zu Tage, dass das gebräuchliche Handwerk der Transmutationslehre hier nicht mehr ausreicht; es liegen heterologe Formen vor mit Bestandtheilen, die keine unmittelbare Beziehung auf einander gestatten; die mehr entwickelte Organisation zeigt Elemente, die bei der weniger entwickelten gar nicht vorhanden sind und demnach auch nicht transmutirt werden können.

Die Feststellung der Entwicklungsstufen in der organischen Schöpfungsreihe ist an sich nicht leicht; die so wünschenswerthe gemeinsame Verständigung wird ausserdem dadurch erschwert, dass nicht scharf genug zwischen Variationen homologer Zustände und Entwicklungsstufen unterschieden wird, und dass man unbegründet und unpassend angebrachte Sentenzen und embryonale Vorstellungen auf die Lösung der Aufgabe einwirken lässt. Allein darüber herrscht Einigkeit unter den Naturforschern, dass eine wirkliche Entwicklungsstufe zwischen den Wirbelthieren und den ausgebildetsten Evertebraten (*Articulata* Cuv., Mollusken und *Echinodermata*) gegeben sei. An der morphologischen Organisation sind, von den keimbereitenden Organen abgesehen, betheiligt: bei den Evertebraten zwei fundamentale Organe, — das Leibeswandorgan und der Darmkanal mit den Annexa; bei den Wirbelthieren — das *Integumentum commune externum* (Hautsystem), das Wirbelsystem mit Hart- und Weichtheilen, das cerebrospinale Centralnervensystem, der Darmkanal und von den übrigen Eingeweiden mit Sicherheit die Harnorgane. Die Zahl

der Primitivorgane ist hiernach bei den Wirbelthieren erheblich vermehrt, und vor Allem treten bei den Vertebraten statt des einen Leibeswandorganes drei gesonderte fundamentale Organe auf: das Hautsystem, das Wirbelsystem und das cerebrospinale Centralnervensystem, die also in dieser Sonderung bei den Evertebraten gar nicht vorkommen.

Es war bereits von Geoffroy St. Hilaire der Versuch gemacht worden, den Hiatus zwischen beiden Entwicklungsstufen der organischen Schöpfungsreihe zu füllen. Die von ihm zur Füllung und Transmutation herangezogene wirbellose Thiergruppe waren die Crustaceen; die Wissenschaft hat sie sofort von der Passage abgewiesen.

Die Mittheilungen Kowalevsky's und Kupffer's über die Entwicklung der Ascidienlarven waren demnach, unerachtet nicht unerhebliche Differenzen in den Angaben hervortreten, für die Descendenztheorie von ganz ausserordentlicher Tragweite. Auch selbst, wenn die Verlockung durch die grosse Aehnlichkeit der schwimmenden Ascidienlarve und der Kaulquappe nicht so gross wäre, mussten durch das Gewicht der von den genannten Autoren gegebenen Bildungsgeschichte der Ascidienlarven die anderweitigen Bedenken niedergedrückt werden: die Ascidien wurden daher als Wirbelthier-Aspiranten herzlich begrüsst.

Inzwischen haben bereits Dönitz¹⁾, Giard²⁾ und vor Allem K. E. von Bär³⁾ ihre vollkommen gerechtfertigten Bedenken gegen diese Auffassung ausgesprochen, und aus meinen Untersuchungen geht hervor, dass Kowalevsky und Kupffer wichtige, für die richtige Beurtheilung der Bildungsvorgänge nothwendige, anatomische Verhältnisse der Ascidienlarven theils fehlerhaft gedeutet, theils gar nicht gekannt haben. Es war den Embryologen die spaltförmige, genau in der Mitte des Larvenkörpers longitudinal verlaufende Zu- und Ausgangs-Oeffnung der Athemhöhle unbekannt. Dieser anatomischen Thatsache ent-

1) Sitzungsbericht d. Ges. naturf. Freunde vom 18. Juli 1870.

2) „*Étude critique des travaux d'embryogénie relatifs à la parenté des vertébrés et des tuniciers.*“ *Archives de Zoolog. exp.*, Tom. 1, 1872.

3) „Entwickelt sich die Larve der einfachen Ascidien in der ersten Zeit nach dem Typus der Wirbelthiere?“ (*Mém. de l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg*, S. VIII, Tom. XIX, 1873.)

sprechend hätte man vorauszusetzen, dass an bezeichneter Stelle zur Bildung der Athemhöhle zwei longitudinale Leisten sich erheben werden, die bis auf die spaltförmige Zu- und Ausgangsöffnung sich vereinigen. Von solchen so nahe liegenden Bildungsvorgängen wird Nichts mitgetheilt; dagegen wird berichtet, dass an derselben Stelle die angeblichen Rückenplatten mit der Rückenfurche auftreten, und dass durch deren vollständige Vereinigung sich der Rücken eines Wirbelthieres mit allem Zubehör — mit Gehirn, Rückenmark u. s. w. — bilde. Den Verfassern ist ferner, wie meine Untersuchungen ergeben, die eigentliche cuticulare Testa der Larve mit der dazu gehörigen Flosse des Schwanzes nicht bekannt gewesen; statt dessen wird ein mit ausgestossenen Zellen, Eiweisskugeln u. s. w. erfülltes Vacuum, das zwischen der Cuticula und den Weichtheilen nach dem Tode sich einstellt, als Testa beschrieben. Am Schwanze der Larve endlich werden die bekannten rechteckigen Zellen als Epithel gedeutet und unter demselben neben dem Rückenmark mit Spinalnerven die für die Bewegungen des Ruderschwanzes erforderliche Muskelschicht beschrieben. Aus meinen Untersuchungen geht dagegen hervor, dass das angebliche Epithel aus Längsbändern besteht und die eigentliche contractile Schicht des Schwanzes darstellt. Diese contractile Schicht, die sie deckende Cuticula mit der Flossenbildung und der den Schwanz stützende, aus Cellulose bestehende Achsenstrang, die vermeintliche *Chorda dorsualis* — constituiren das Ruderorgan; anderweitige Bestandtheile sind nicht vorhanden. Es liegt zu Tage, dass unter solchen Umständen die von Kowalevsky und Kupffer gegebene Darstellung von der Entwicklung der Ascidienlarven unhaltbar geworden ist.

Herr Hensel sprach über die Unterschiede zwischen *Ursus spelaeus* und *U. arctos*. Die Transmutations-Theorie hat den Nichtsystematikern unter den Zoologen nicht selten Veranlassung gegeben, auf das Studium der Species-Charaktere als unnütz zu verzichten und Arten zusammenzuziehen, welche durch bestimmte Merkmale ihre Selbstständigkeit dokumentiren. Dieses Schicksal hat auch die beiden Arten: *Ursus spelaeus* und *U. arctos* getroffen. Man begegnet in der heutigen Literatur, namentlich in den für

ein grösseres Publikum bestimmten Schriften, häufig der Angabe, der gegenwärtig die nördliche Halbkugel bewohnende braune Bär sei als ein verkümmertes Nachkomme des alten Höhlenbären anzusehen. Solchen, übrigens durch keine Gründe motivirten Aussprüchen gegenüber ist es wohl nöthig, auf die seit langer Zeit bekannten Unterschiede zwischen beiden Arten hinzuweisen und deren Studium dringend anzurathen.

Das Gebiss der Gattung *Ursus* besitzt die Eigenthümlichkeit, dass von den 4 Praemolaren jedes Kiefers die 3 vorderen p_4 , p_3 und p_2 rudimentär sind und nur p_1 eine für die Kaufunction hinreichende Entwicklung zeigt. Bei *U. arctos* geht die Reduction noch weiter und nur selten noch werden Individuen gefunden, bei denen alle Prämolaren vorhanden sind. In den meisten Fällen fehlt p_3 (oder $d_3?$), und zwar im Unterkiefer häufiger als im Oberkiefer, da dort der Raum beschränkter ist. Was den zunächst fehlenden Zahn betrifft, so scheint, wenn ich die Angaben v. Middendorff's durch meine Beobachtungen ergänze, im Oberkiefer zuweilen p_4 , im Unterkiefer p_2 zu fehlen. Dieser Fall ist indess häufiger als jener. Ich will es noch unentschieden lassen, ob gegenwärtig für *U. arctos* die Formel der Prämolaren $\frac{p_4, 0, p_2, p_1}{p_4, 0, p_2, p_1}$ oder $\frac{p_4, 0, p_2, p_1}{p_4, 0, 0, p_1}$ lautet. Jedenfalls geht die Species einer Formel: $\frac{0, 0, p_2, p_1}{p_4, 0, 0, p_1}$ entgegen, um schliesslich bei $\frac{0, 0, 0, p_1}{0, 0, 0, p_1}$ anzulangen.

Soll nun *U. arctos* der verkümmerte Nachkomme des Höhlenbären sein, so ist wohl durchaus logisch, bei dieser Art ein an Zähnen reicheres Gebiss vorauszusetzen, es sei denn, man wolle den Grundsatz proclamiren, mit der Verkümmernng des Körpers müsse eine Bereicherung des Gebisses verbunden sein. Bei *U. spelaeus* findet aber das Gegentheil statt. Die normale Formel für die Prämolaren lautet hier: $\frac{0, 0, 0, p_1}{0, 0, 0, p_1}$. Diese Art war also bei ihrem Aussterben bereits auf dem Standpunkte angelangt, dem *U. arctos* entgegentzugehen scheint.

Natürlich darf es keine Verwunderung erregen, wenn sich atavistisch auch bei *U. spelaeus* zuweilen einer der verkümmerten Prämolaren vorfindet; doch sind diese Fälle ausserordentlich selten.

Im Oberkiefer stellt sich dann, wenn ich meiner Erinnerung trauen darf, p_2 , im Unterkiefer p_4 ein, ein Verhalten, das, wenn es sich bewähren sollte, sehr gut zum Entwicklungsgange des gemeinen Bären passen würde.

Die Zusammensetzung der Zahnformel scheint mir ganz unabweisbar gegen eine Abstammung des gemeinen Bären vom Höhlenbären zu sprechen. Weniger beweisend sind die Differenzen in p_1 des Unterkiefers, der bei *U. spelaeus* mit einem starken Innenhöcker versehen ist, während dieser bei *U. arctos* fehlt. Dieses sehr gute systematische Merkmal würde vielleicht nicht durchaus gegen die Verkümmierungstheorie sprechen, obgleich hier zu bemerken ist, dass der betreffende Höcker auch den kleinsten Exemplaren des Höhlenbären im Allgemeinen zukommt und andererseits auch den vollkommen ebenbürtigen grössten Exemplaren des *U. arctos* fehlt. Ferner ist noch die unverhältnismässige Kürze der Mittelfussknochen bei *U. spelaeus* hervorzubeben, ein Umstand, der ebenfalls nicht für eine Entstehung des *U. arctos* durch Verkümmierung spricht. Endlich muss noch daran erinnert werden, dass ein Zeitgenosse des Höhlenbären der *U. priscus* ist, dessen Schädel von dem des gemeinen Bären nicht unterschieden werden kann, so dass es viel näher liegt, diesen von ihm abzuleiten.

Herr Hartmann zeigte den nunmehr vollendeten 2. Band von Gustav Ramann's Prachtwerk: „Die Schmetterlinge Deutschlands und der angrenzenden Länder (Arnstadt und Berlin, 4.)“ vor. Der in ihrer Art einzigen ikonographischen Ausstattung und dem mit Fleiss und Sorgfalt behandelten Texte dieses Werkes hatte Vortragender bezüglich des 1. Bandes an hiesiger Stätte bereits früher einmal Worte ehrender Anerkennung gewidmet. Die Tafeln des 2. Bandes übertreffen an Schönheit womöglich noch diejenigen des 1. Der Künstler hat es meisterhaft verstanden, im chromolithographischen Druck die feinsten Einzelheiten der Bedeckung der Lepidopteren wiederzugeben: den Schmelz des Colorites und die Bestäubung der Flügel mit den zarten Schüppchen, welche letztere sogar noch mit der Lupe verfolgt werden können. Als Anhang dient eine genaue Behandlung des inneren Baues und der Lebenserscheinungen der

Schmetterlinge, eine genaue Anweisung zu ihrem Fange, zur Raupenzucht und Verwandtes. Dieser Anhang, welchem ebenfalls Abbildungen beigegeben sind, ist auch einzeln erschienen unter dem Titel: „Der Schmetterlingssammler“, Berlin, bei Schotte und Voigt, 4^o.

Herr Brefeld berichtete über seine Untersuchungen der höheren Pilze, zuuächst der Basidiomyceten ¹⁾, von welchen er zahlreiche Spiritus- und mikroskopische Präparate vorzeigte.

Die Basidiomyceten sind bis jetzt so zu sagen eine *terra incognita* geblieben. Alle Versuche über den Ursprung der mächtigen Fruchtkörper dieser Pilze, die in ihrem Bau und ihrer morphologischen Differenzirung zu den seltsamsten und wunderlichsten Gebilden des Pflanzenreiches gehören, eine klare und sichere Einsicht zu gewinnen, sind in den ersten Anfängen stecken geblieben. Zahlreiche Literaturangaben legen hierfür ein wenig erfreuliches Zeugniß ab.

Als es mir seit dem Jahre 1869 mit Hülfe der von mir begründeten Untersuchungs- und Culturmethoden saprophytischer Pilze gelungen war, den Entwicklungsgang beliebiger Pilze, von einer Spore ausgehend, in geeigneten durchsichtigen Nährlösungen Schritt für Schritt zu verfolgen, als die schwierigsten Objecte, welche damals die Mycologie z. B. in dem *Mucor Mucedo*, dem *Penicillium glaucum* aufzuweisen hatte, den neuen Methoden zum Opfer fielen ²⁾, hatte ich als ein naheliegendes Object auch die Basidiomyceten gelegentlich in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen. Es wurde mir leicht, die Cultur dieser Pilze zu bewerkstelligen, Mycelien in grosser Ausdehnung aus einer Spore verschiedener *Coprinus*-Arten zu erziehen, auf den Mycelien Fruchtkörper zu erhalten, welche wiederum zu vollkommener Sporenreife gelangten. Der vorsichtigsten Beobachtung, mit den besten optischen Hilfsmitteln gestützt, war es jedoch nicht möglich, dem ersten Ursprunge der Fruchtkörper in genügend entscheidender Weise näher zu treten, namentlich die Frage sicher zu stellen, ob die Fruchtkörper sexueller Herkunft

¹⁾ Eine kurze Darlegung meiner Resultate habe ich im Beginn dieses Jahres in der botanischen Zeitung veröffentlicht.

²⁾ Brefeld, Schimmelpilze Heft I und II, Leipzig 1872 und 1873.

seien; es wurde in vielen Wiederholungen immer wiedergesehen, dass von einem sexuellen Vorgange bei der Bildung des Fruchtkörpers nichts zu sehen ist. Gerade diese Frage ist es, welche in der morphologischen und systematischen Botanik von höchster Tragweite gilt: sie bildet darum gleichsam den Cardinalpunkt, um welchen sich die Kenntniss des Basidiomyceten im Interesse der Morphologie und Systematik seither in allererster Linie dreht. Was mir nicht gelang, eine Sexualität zu beobachten, gelang auch anderen Beobachtern nicht, z. B. Woronin, der durch de Bary meine Methode zur Cultur, namentlich die Herstellung verwendbarer Culturlösungen, bei mir erfrag. — Ich habe meine negativen Resultate beliebig mitgetheilt, jedoch mit Absicht unterlassen ihrer in meinen mycologischen Publicationen Erwähnung zu thun, weil negative Resultate am besten unpublicirt bleiben; von Woronin hingegen existirt eine gelegentliche Notiz aus dem Jahre 1872¹⁾.

Trotz der gewonnenen negativen Resultate blieb andererseits die Wahrscheinlichkeit nach einer existirenden Sexualität bei den Basidiomyceten, nach einem Sexualacte, dem die Fruchtkörper ihren Ursprung verdanken, gleichwohl die vorherrschende. Warum? — wohl aus verschiedenen Gründen. Einmal, weil der sexuelle Ursprung der Fruchtkörper mit Rücksicht auf ihre hohe Gliederung nach der Analogie bei anderen Pflanzenklassen in hohem Grade wahrscheinlich erscheinen musste, ein andermal, weil wir die Sexualität schon bei niederen Pflanzen antreffen, weil die Thatsache in der Botanik ohne Beispiel sein würde, dass Fruchtkörper von der morphologischen Höhe der Basidiomyceten asexuell entstünden, während wir doch viel einfachere nicht anders als durch einen Sexualact entstehen sehen.

So lag der Standpunkt der Dinge im Beginn des Jahres 1875. Die Fruchtkörper der Basidiomyceten galten als Produkte eines Sexualactes auf Grund der Wahrscheinlichkeit; diese wurden mit den Florideen und Ascomyceten schon 1873 von Sachs²⁾ in eine von ihm neu gegründete Pflanzenklasse, die Carposporeen, vereinigt, welche ich demnächst vom Standpunkte des natürlichen

¹⁾ Sitzungsberichte der botanischen Section der naturforschenden Gesellschaft in Petersburg, Februar 1872.

²⁾ Sachs, Lehrbuch der Botanik, IV. Auflage.

System aus beleuchten werde. In eben dieser Zeit erschien eine Arbeit von Reess unter dem vielversprechenden Titel „Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Basidiomyceten“¹⁾. Reess beschreibt in dieser Abhandlung zunächst kleine, nicht keimende Fortpflanzungszellen an den Mycelien von *Coprinus stercorarius*. Der Mangel ihrer Keimfähigkeit führte ihn zu der Idee, dass sie Spermation im Sinne der Florideen sein könnten; dicke wurstige Zellen, die er bald beobachtete, galten ihm als das gesuchte Carpogon, die weibliche Sexualzelle; die 6 mal gesehene Anwesenheit eines Spermationiums an der Spitze eines Carpogons in einem sichtbar erschlafenen Zustande rechtfertigte den Verdacht einer sexuellen Thätigkeit der Spermation; — und damit wurde die Frage nach der Sexualität der Basidiomyceten auf ein neues zwar, aber bereits bei den Algen vielbefahrenes Geleise eingeschoben. Auf dem Fusse folgte dieser Darlegung von Reess eine weit ausführlichere von van Tieghem²⁾, der mit gewohnter Fruchtbarkeit das Gebiet der Mycologie seit einigen Jahren betreten hat. Er hat nicht bloss gesehen, was Reess sah, und der Vorsicht gemäss mit den Schlacken der Wahrscheinlichkeit noch bedenklich verklebt darstellte, er hat specieller, wie einst Pringsheim bei den Algen, den Act der Befruchtung beobachtet. Er beschreibt, wie an den zu einer Spitze verlängerten Carpogonen ein Spermationium sich festsetzt, wie es seinen Inhalt entleert und die Befruchtung des Carpogons vollzieht; er beschreibt, wie oft mehrere Spermationien einem Carpogon anhaften, stets aber nur eines entleert ist; er beschreibt, wie in Folge stattgehabter Befruchtung das Carpogon sich theilt in ganz bestimmter Weise, wie regelmässig 2 Scheidewände auftreten, welche es in 3 Zellen theilen, wie stets nur die 2 unteren Zellen auswachsen, nicht die obere, und aus ihren Verzweigungen die Fruchtkörperanlage bilden; er beschreibt, wie die Vorgänge der Theilung nur an befruchteten Carpogonen regelmässig eintreten, die unbefruchteten ungetheilt bleiben und vergehen; er beschreibt, wie bei *Coprinus ephemeroïdes* und *Coprinus radiatus* die Mycelien einer Spore bald nur Spermationien, bald nur Car-

¹⁾ Programm zum Eintritt in d. Facultät und in d. Senat in Erlangen 1875.

²⁾ *Compt. rend. der Academie der Wissenschaften in Paris.* Van Tieghem: *Sur la fécondation des Basidiomycetes*, 8. Februar 1875.

pogone hervorbringen; er beschreibt, wie die vorerwähnte Befruchtung der Carpogone nur nach dem Hinzufügen der Spermarien erfolgt, wie dann durch sie die bestimmte Theilung der Carpogone und die Bildung der Fruchtkörper eintritt; er beschreibt, wie er dann sogleich, nachdem er die Diöcie in den Sporen dieser 2 Pilze durch Beobachtung und durch das Experiment erwiesen, eine Kreuzung dieser beiden Arten vermitteln konnte, wie auch hier das gleiche beobachtet wurde, wie in allen früheren Fällen; er giebt endlich die Versicherung, dass er die Summe der hier beschriebenen übereinstimmenden Beobachtungen nicht eher zur Mittheilung gebracht habe, als bis er sie in abermaligen Wiederholungen bestätigt gefunden; er schliesst mit der Wendung, dass zwar Reess die Befruchtung und die Sexualität der Basidiomyceten wahrscheinlich gemacht, dass er jedoch glaube, sie erst vollkommen (pleinement!) bewiesen zu haben. — Diese Beobachtungen sind bewunderungswürdig und unnachahmlich, — denn sie sind von A bis Z unwahr. Wie es der Autor möglich gemacht hat, stets dieselben Beobachtungen zu machen, die gar nicht möglich sind, weil die Vorgänge nicht stattfinden, darüber mag er sich selbst rechtfertigen; er hat bereits einen Versuch nach dieser Richtung gemacht, indem er sie jüngst widerrief¹⁾).

Begreiflicher Weise versetzten mich diese ausführlichen Darstellungen in nicht geringes Erstaunen, um so mehr als sie mit der Emphase einer grossen Entdeckung verkündet wurden²⁾.

¹⁾ Der Widerruf erfolgte am 15. November desselben Jahres in den *Compt. rend.* der Pariser Academie.

²⁾ Mit Bezugnahme auf den eben vermerkten Widerruf (worin die Spermarien als keimfähig ausgegeben werden und bei der Bildung der Fruchtkörper nicht ursächlich bethätigt), hat nun Herr van Tieghem vor einigen Wochen die Priorität der entgegengesetzten Entdeckung, der Asexualität der Basidiomyceten, gegenüber meinen Darlegungen in der botanischen Zeitung im Anfange dieses Jahres in Anspruch genommen. In dieser letzten Mittheilung, (die 2 Monate nach der meinigen in der botanischen Zeitung, durch sie offenbar hervorgerufen, erschien), theilt der Autor einige Beobachtungen mit, von denen er sagt, dass sie mit den meinigen übereinstimmen, Beobachtungen, die aber in diesen Grenzen für die Asexualität nichts beweisen. Gegenüber den von mir erbrachten Beweisen würde der Autor auch mit diesen Beobachtungen, selbst wenn sie das Datum vom 15. November trügen, statt dass sie 2 Monate nach meiner Abhandlung erschienen sind, keine Prioritätsrechte beanspruchen können.

Seit dem Jahre 1870 hatte ich ja schon reife Fruchtkörper von *Coprinus*-Arten in Culturen aus einer Spore gezogen und die Entwicklung lückenlos verfolgt ohne jedes Auftreten von den mir bekannten kleinen Organen, die nun plötzlich in der Bedeutung von Spermastien in den Vordergrund geschoben wurden. Mit einer blossen Widerlegung der Reess-Van Tieghem'schen Entdeckung, für die meine früheren Untersuchungen allein schon ausreichten, war der Sache selbst wenig genutzt, sie konnte allein durch neue kritisch geprüfte positive Thatsachen gefördert werden. So begann ich denn zu Anfang des Jahres 1875 die Untersuchung von Neuem, fest entschlossen, sie nicht eher wieder zu verlassen, als bis es mir gelungen, die Frage betreffs der Sexualität der Basidiomyceten klar zu legen.

War es nach meinen früheren Erfahrungen einleuchtend, dass eine Beobachtung der Entwicklungsgeschichte für sich nicht zum sicheren Ziele führen könne, so blieb nur der 2. Weg offen, in experimentellen Versuchen neue Hülfsmittel für einen Beweis zu schaffen. Hierfür handelte es sich zunächst um ein geeignetes Object, um einen Pilz, der, dem Experimente ausgiebig zugänglich, die Ideen experimentell zu erdulden vermochte, welche ich seit längerer Zeit hegte, welche ich bereits bei den Zygomyceten, den Zygosporien des *Mucor dichotomus* mit bestem Erfolge durchgeführt hatte¹⁾. Ich fand dies gesuchte Object im Mai in einem *Coprinus*, der dem *Coprinus stercorarius* am meisten ähnlich ist, jedoch mit keiner der vorhandenen Beschreibungen der *Coprinus*-Arten genau übereinstimmt²⁾, in so idealer Form, als ob er besonders für den Versuch gemacht sei. Der Pilz kommt auf Pferdemist nicht selten vor, vereinzelt findet man auch seine Sclerotien, aus denen bei der Cultur bald ein Fruchtkörper auskeimt.

Cultivirt man die Sporen des Pilzes in Mistdecoct, so erkennt man leicht, wie an einzelnen Fäden der aus ihnen gebildeten Mycelien nach 8—10 Tagen Fruchtkörper angelegt

¹⁾ Brefeld, Mittheilungen über copulirende Pilze, Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, Juli 1875.

²⁾ Die specielle Charakteristik dieses Pilzes werde ich demnächst in der von Abbildungen begleiteten ausführlichen Abhandlung über Basidiomyceten darlegen.

werden und später zur Reife gelangen, ohne dass auch eine Spur von den durch Reess als Spermastien bezeichneten kleinen Gebilden auftritt. Dem Pilze fehlen diese Organe ebenso wie manchen anderen, die ich nebenher untersuchte, ein schlagender Beweis, dass sie zur Bildung des Fruchtkörpers gar keine Beziehungen haben. Meinen früheren Beobachtungen ferner genau entsprechend sah ich deutlich, wie jede Fruchtkörperanlage aus adventiven Seitensprossen eines Mycelfadens hervorgeht, welche bald durch neue Verzweigungen einen dichten Hyphenknäuel bilden, in welchem sich der Fruchtkörper, früh in seinen Umrissen schon erkennbar, differenzirt. Von anderen *Coprinus*-Arten, (deren Fruchtkörper, gleichviel ob die vermeintlichen Spermastien hier und da auftreten, in gleicher Weise entstehen ohne jede Beziehung zu diesen) unterscheidet sich unser *Coprinus* durch seine eigenthümliche Hülle. Sie wird gebildet durch die Enden der Hyphen, die ausserhalb des Zusammenschlusses zum Fruchtkörper liegen. Anfangs noch fadenartig, schwellen die Spitzen bald zu grossen kugeligen Blasen an, welche mit dem Absterben der Fäden und der Dehnung der Fruchtkörper zerklüftet werden und diese in schön geformten Häufchen bedecken. Die Bildung des Fruchtkörpers wurde von den ersten Anfängen an auch hier in den günstigsten Objecten verfolgt. Von einem Sexualacte wurde, genau wie in den früheren Untersuchungen 5 Jahre vorher, nichts gesehen; aber die Möglichkeit eines sexuellen Vorganges in dem Hyphenknäuel der Fruchtanlage verborgen, vielleicht dem klarsten Auge mit den besten optischen Hilfsmitteln, mit allen präparativen Künsten überhaupt unzugänglich, blieb darum keineswegs ausgeschlossen. Die Untersuchung war an dem Wendepunkte, wo sie vordem endete, angelangt, der Beweis von Neuem gegeben, dass der Weg der directen Beobachtung die Frage nicht entscheiden könne.

Um ausgiebig über Material zum Experimente verfügen zu können, namentlich die Sclerotien des Pilzes in Masse zu gewinnen, leitete ich Culturen auf festem Substrate ein. Hier bildeten sich die Sclerotien in grosser Zahl und Mächtigkeit bis zur Grösse einer Haselnuss. Ihre Bildung entsprach nahezu derjenigen, die ich eben für den Fruchtkörper selbst andeutete, nur dass hier in dem Hyphenknäuel die Differenzirung des Frucht-

körpers unterblieb, dass die vorzugsweise an den Enden reich auszweigenden Hyphen sich schliesslich durch ihre Verzweigung und reiche Gliederung durch Scheidewände und durch Dehnung der entstandenen Gliederzellen zu einer compacten aussen glatt abgerundeten Masse schlossen, welche aus einem weissen pseudoparenchymatischen Gewebe bestand, dessen Zellen mit der Reife des Sclerotiums durch starke Wasserabscheidung einen dichten reichen Inhalt bekamen und sich in den 2—3 Aussenlagen schwärzten.

Ich begann nun mit diesen Sclerotien, von denen ich etwa ein halbes Pfund herstellte, die Reihe der experimentellen Versuche. Sind die Sclerotien - Produkte einer Sexualität in dem Hyphenknäuel unsichtbar verborgen, oder sind sie asexuell? — dies war die erste zu entscheidende Frage. — Ich liess die Sclerotien auf feuchtem Sand keimen und fand, dass jede beliebige Zelle der Oberfläche zu einer Fruchtkörperanlage auszukeimen vermochte: hundert Fruchtanlagen bildeten sich an grossen Sclerotien auf einmal, ihre Oberfläche fast überdeckend. Ich entfernte die Fruchtanlagen und sah statt ihrer bald neue entstehen, die, wiederum entfernt, abermals und immer wieder durch neue ersetzt wurden. Jede beliebige Zelle des Inneren eines Sclerotiums verhielt sich wie eine äussere, wenn sie durch Zerschneiden der Sclerotien an deren Stelle gebracht wurde. Auf jeder Schnittfläche, die sich an der Luft bald schwärzte, erhoben sich, zahlreich wie an der natürlichen Aussenseite, die Fruchtanlagen; auch aus dem kleinsten Rudimente eines Schnittes entstanden neue Fruchtanlagen. Diese Thatsachen zeigten zunächst, dass die Sclerotien aus einem gleichmässigen Gewebe gebildet, dass ihre Zellen morphologisch (soweit die Beobachtung reichte) und physiologisch nach dem Experimente gleichmässig sind, dass von einer Constitution derselben aus 2 verschiedenen Elementen, wie sie von anderen Sclerotien bekannt ist, z. B. bei Ascomyceten, nicht die Rede sein kann. Bewiesen diese Versuche die Homogenität ihrer Masse, eine weitere Versuchsreihe gab die volle Bestätigung dieses Beweises, und belehrte mich zugleich, dass sie nicht Produkte einer Sexualität sein können. Ich zerschnitt die Sclerotien zu den feinsten Lamellen, trennte aus diesen die einzelnen unverletzt gebliebenen Zellen und machte mit diesen

Versuche in Nährlösungen. Hier wuchs jede Zelle eines Sclerotiums vegetativ zu einem Mycelium aus, dem durchaus gleich, welches aus einer Spore keimt; nach 8—10 Tagen begann die Bildung der Fruchtkörper, die später zur Sporenreife gediehen. Da hiernach die Sclerotien, weil ihre Zellen je nach den äusseren Umständen vegetativ und fructificativ auswachsen können, sich als asexuelle Gebilde erwiesen, so wurde die Frage weiter gestellt: Liegt ein Sexualact in den Anfängen der Bildung des Fruchtkörpers verborgen, den man nicht sehen kann? Sind folglich die Fruchtkörper Producte der Sexualität? — Wären sie dies, so müsste sich der Sexualact auf einem Sclerotium hunderte von Male vollziehen, so oft als neue Anlagen mit der Entfernung der alten auftreten, was schon an und für sich sehr wenig wahrscheinlich ist. Ich liess nun die Fruchtanlagen auf einem Sclerotium sich fortentwickeln. Unter ihrer Masse gewinnt bald eine die Oberhand, der Rest geht unter, weil jene alle Nahrung an sich zieht. Doch mit diesen Fruchtkörpern lässt sich beliebig experimentiren, sie sind ein vorzügliches Versuchsobject, sie sind allen Eingriffen zugänglich, wenn nur die Beziehungen zur Nahrungsquelle, zum Sclerotium ungestört bleiben. Schon in frühester Anlage sind Hut und Stiel eines Fruchtkörpers deutlich zu unterscheiden; während der Hut sich fast bis zur Reife differenzirt, bleibt der Stiel noch kurz, erst mit völliger Sporenreife durch intercalares Wachsthum zu bedeutender Länge sich dehnend. Von solchen Fruchtkörpern, in allen Stadien der Entwicklung befindlich, entfernte ich durch einen schnell geführten Schnitt mit einer scharfen Scheere den Hut. Auf der Schnittfläche entstand sehr bald die Anlage eines neuen Fruchtkörpers, und es war aufs Klarste zu sehen, wie die neue Fruchtanlage durch Aussprossung der Stielzellen sich bildete; diese verhielten sich wie Fäden eines Myceliums, an welchen die Fruchtanlage entsteht, sowohl in ihrer Bildung und Differenzirung wie in ihrer späteren Gestalt herrscht hier wie dort vollkommene Uebereinstimmung. In den Fällen, wo die Schnittfläche eine grosse Ausdehnung hatte, entstanden auf ihr der Regel nach mehrere Fruchtanlagen, oft 2—3 in der Mitte und ebensoviele am Rande gestellt. Waren es auf Schnittflächen vorzugsweise die Zellen des Stielinneren, welche zu neuen Fruchtanlagen die Aussprossungen bildeten, so wurden

in anderen Fällen durch geeignete Variation der Versuche gerade die Zellen der Aussenfläche des Stieles zum Aussprossen getrieben. Dies geschah dann, wenn die Schnittfläche eintrocknete, es geschah in noch eclatanterer Weise durch zweckmässig herbeigeführte Verkümmern der ersten Fruchtanlage bei gleichzeitiger Verdunkelung und dadurch geförderte Streckung des Stiels durch Vergeilung. Hier bedeckte sich der Stiel seiner Länge nach mit neuen Fruchtanlagen, die an beliebigen Stellen durch Aussprossung der Zellen der Oberfläche angelegt wurden. Wie die Zellen des Stieles, genau so verhielt sich der Hut. Auch an diesem konnte beliebig eine Neubildung von Fruchtkörperanlagen hervorgerufen werden, an welcher Stelle es auch sein mochte. Sehr lehrreich war eine Reihe von Versuchen an abgeschnittenen Fruchtkörpern, die schliesslich aus sich (ohne Sclerotien) zur Aussprossung getrieben wurden. Diese bildete sich auf Kosten der Nährstoffe, die einmal schon in dem Fruchtkörper sich vorfinden, der seinerseits dann nicht zur Entwicklung kam. Am häufigsten bildete sich eine neue Fruchtanlage auch hier an der Schnittfläche des Stieles. Da dieser aber den ursprünglichen Hut trug, so wurde, indem nun am unteren Ende ein neuer Fruchtkörper entstand, ein sonderbares Gebilde erzeugt, welches aus einem beiderseits mit einem Hute gekrönten Stiele bestand; natürlich reichten die Nährstoffe zur vollkommenen Reife nicht aus. — Nach der Summe dieser Versuche bleibt kein Zweifel, dass der Fruchtkörper selbst, wie ein Sclerotium, in allen Theilen aus einem gleichwerthigen Elemente besteht. Kommt ihm aber der Werth eines Productes der Sexualität zu? Hierüber entscheiden auch diese Versuche nicht. Einer neuen und letzten Versuchsreihe blieb die sichere endgültige Entscheidung überlassen.

Einem Producte der Sexualität ist es eigenthümlich, die durch die Sexualität eingeleitete Entwicklungsrichtung unablenkbar zu vollziehen. Ist demnach der Fruchtkörper ein Product der Sexualität, hervorgegangen aus den auf dem Mycelium als einer Geschlechtsgeneration gebildeten Geschlechtszellen, die möglicher Weise nicht erkennbar sind, so kann er als solches nicht anders als in dem Endpunkte seiner Entwicklung, in Sporen, zum Ursprunge zur Geschlechtsgeneration zurückgehen.

Ich hob nun ganze Fruchtanlagen in den ersten Stadien ihrer Bildung vom Sclerotium ab und cultivirte sie in Nährlösung. Hier wuchs jede unverletzt gebliebene Zelle vegetativ zu neuem Mycelium aus. Darauf nahm ich vorgeschrittene Fruchtkörper-Anlagen zu den Versuchen. Ich zerschnitt sie vorsichtig mit dem schärfsten Messer in Stücke. Die Cultur dieser Stücke in Nährlösung überzeugte mich davon, dass jede lebend erhaltene Zelle zu neuem Mycelium aussprossete. Ich ging endlich zu Fruchtkörpern mit nahezu vollendeter Differenzirung über bis zu solchen, die unmittelbar vor der Sporenbildung standen. Auch bei ihnen wuchs jede Zelle, mochte sie vom zerschnittenen Hute oder dem Stiele stammen, zu einem Mycelium aus, vollkommen identisch mit dem, welches aus der Spore keimt, im Laufe seiner Entwicklung reichlich fructificirend. Jede Zelle des Fruchtkörpers hat demnach den Werth einer vegetativen Zelle, sie zeigt sich als solche in den künstlich herbeigeführten geeigneten Bedingungen, — und damit ist der Beweis gegeben, dass die Fruchtkörper des *Coprinus* asexuelle Bildungen sind, dass diese Pilze einer Sexualität entbehren. Zahlreiche Versuche, dann bei verschiedenen *Coprinus*- und *Agaricus*-Arten in der beschriebenen Weise ausgeführt, ergaben das gleiche Resultat; zahlreiche Beobachtungen bei anderen Familien dieser Pilzklasse bestätigten es; ich werde über besonders interessante Fälle demnächst an dieser Stelle berichten.

Auf Grund der hier erfolgten Darlegungen ist die Frage betreffs der Sexualität der höheren Pilze „der Basidiomyceten“ entschieden: sie müssen in dem Rahmen jetziger Kenntniss als asexuell bezeichnet werden.

Als asexuelle Pflanzen ist ihre Stellung im jetzigen natürlichen System unhaltbar geworden (wenn wir nicht etwa der Vorstellung Raum geben wollen, dass die Sexualität verloren gegangen ist, wozu ich, so modern sie sein mag, keinen Grund finden kann). Tragen wir den Thatsachen einfach Rechnung, erwägen wir den Mangel der Sexualität, zugleich aber die Höhe der morphologischen Gliederung, wie sie sich in den hoch differenzirten wunderbar gegliederten Fruchtkörpern ausspricht, so können wir ohne Zwang in diesen Pilzen den natürlichen Endpunkt einer asexuell gebliebenen Entwicklungsrichtung annehmen.

Ich sehe keinen Grund, der gegen eine solche Annahme spricht. Warum soll die ungeschlechtliche Pflanze für sich nicht eine Entwicklungsstufe erreichen können, die derjenigen gegenübersteht, die wir in anderen Fällen als das Product einer Sexualität antreffen?

Als Geschenke wurden mit Dank entgegengenommen:

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga.
21. Jahrg.

Sitzungsberichte der physikalischen Societät zu Erlangen. Heft VII.
Novbr. 1874 bis August 1875.

Württembergische naturwissensch. Jahreshefte. Jahrg 32. Heft 1
u. 2. Stuttgart 1876.

Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaft. Jahrg. 25.

Leopoldina, Amtliches Organ der Leopold.-Carolin. Akademie
der Naturforscher. Heft 12. No. 3—6.

Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
Septbr. bis Decbr. 1875, Januar 1876.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich.
Jahrg. 20. Heft 4. 1875.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou.
1875. No. 3.

Annali del Museo civico di storia naturale di Genova. Vol. VII.
Annual Report of the Trustees of the Museum of comparative
Zoology. 1875.

F. Kienitz-Gerloff, Neue Beiträge zur Entwicklungsgeschichte
des Lebermoos-Sporogoniums (Botan. Zeitung 1875). — Ver-
gleichende Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte
des Lebermoos-Sporogoniums.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven
(aus den Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1875.) 4^o.

Gerstaecker, Die Wanderheuschrecke (*Oedipoda migratoria*).
Gemeinverständliche Darstellung ihrer Lebensweise, Schädlich-
keit u. s. w. Berlin 1876. Mit 2 Farbendruck-Tafeln. 8.

Alb. Müller, Ueber das Auftreten der Wanderheuschrecke am
Ufer des Bieler Sees. Luzern 1876. (Flugblatt.)

Elliot Coues, *Some account of Lepus Hudsonius and Lagopus leucurus.* Washington 1875.

Derselbe, *An account of the travels of Lewis and Clarke.* Washington 1876.

Messungen der oxydirenden Kraft resp. des Ozonsauerstoffs der Luft im Februar 1876.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [1876](#)

Autor(en)/Author(s): Reichert

Artikel/Article: [Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 18. April 1876 45-62](#)