

Vorläufige Bemerkungen über den Keimungs- und Fructificationsprozess der Schwämme.

von

J. Schmitz,

Lehrer an der Ritteracademie in Bedburg, vorgetragen in der General-Versammlung in Düsseldorf.

In der botanischen Wissenschaft ist mit dem Anfange unseres Jahrhunderts der Zeitpunkt eingetreten, wo die Lebenserscheinungen nicht bloss der höhern Gewächse, sondern auch der niedern und ich möchte sagen, diese in einem viel höhern Grade die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Lange Zeit blieb die cryptogamische Welt nur ein Gebiet für Einzelne und auch diese beachteten vorzugsweise die vollkommneren Glieder derselben, welche deutlicher und bestimmter den Pflanzencharakter an sich tragen. In der Erforschung und Bearbeitung dieser niederen Gewächse lässt sich die Reihenfolge von den vollkommenen zu den weniger vollkommenen nicht verkennen. Die Farren und Moose kamen zuerst an die Reihe, dann Algen und Flechten, die Pilze oder Schwämme zuletzt. Ueberall gieng aber hier die systematische Bearbeitung der anatomischen und physiologischen weit voraus. Es wäre natürlicher und für die Wissenschaft erfolgreicher gewesen, wenn beide Theile gleichen Schritt gehalten. Bei den cryptogamischen Gewächsen hat man den anatomischen Bau und die Verrichtungen ihrer Organe in der letzten Zeit ziemlich vollständig kennen gelernt.

Von allen Disciplinen der Cryptogamen trifft diesen Ausspruch keine so sehr als die Mycologie. Das Studium der Schwämme hat freilich von je her Freunde gehabt und ist diesem Theile der Cryptogamenwelt in den letzten Decennien grosse Pflege und Förderung zu Theil geworden. Allein es war nur eine Seite, nämlich die systematische, welche beachtet wurde, die interessanteste und wichtigste, die anatomisch-physiologische dagegen verlor man fast ganz aus dem Auge. Fast bis auf unsere Tage wurden in der Mycologie zur Auf-

stellung der Familien und Gattungen nur die vollendeten Entwicklungszustände berücksichtigt, der anatomische Bau und die eigentliche Bildungsgeschichte fanden wenig Beachtung. Und doch sind nirgends Phytographie und Physiologie weniger zu trennen, als gerade in der Mycologie. Nachdem dieser Theil der Pflanzenkunde in der neuesten Zeit so vielseitig und gründlich bearbeitet, mit immer neuen Beobachtungen, namentlich über den Bau und die Fructificationsorgane bereichert worden — die, wie jene Thatsachen beweisen, bei den Schwämmen viel zusammengesetzter und mannichfaltiger sind, als man angenommen — nachdem die Mycologie, wie ein französischer Naturforscher sagt, kühn ihrer Vollendung entgegengetreten, ist daher eine Menge von systematischen Arbeiten auf diesem Felde fast nutzlos und unbrauchbar geworden, weil sie nur die ausgebildeten Gestalten der Pilzindividuen zum Vorwurf gehabt haben. So vielfach und regen nun auch zuletzt die Schwämme besonders in Rücksicht ihrer Reproductionsorgane untersucht worden sind, so bleiben immer noch manche Lücken auszufüllen, ehe eine vollständige Bildungsgeschichte zu Stande kommt. Um hier nur eine Seite zu berühren, erinnere ich an den Keimungsprozess der Schwämme. Wer die ältere und neuere Literatur über diesen Gegenstand kennt, weiss sehr wohl, wie Vieles hier noch dunkel und wie Vieles noch zu erforschen ist. Seit Micheli (1718), der wohl zuerst durch Versuche die Fortpflanzung der Pilze aus ihren Saamen gelehrt und seit Ehrenbergs vortrefflicher Abhandlung (*de mycetogenesi*, 1820), worin die Keimung der Saamen gezeigt, aber nicht bis zum vollendeten Individuum verfolgt wurde, ist im Ganzen sehr wenig hinzugekommen. Den Pilzsaamen (eine Spore von *Penicillium*) vom Anfang der Keimung bis zur Fructification des Individuums hat zuerst Hr. Schilling beobachtet. Nach ihm Hr. Turpin, wiewohl er irrthümlich das Hervorgehen dieses Pilzes aus der Entwicklung der Milchkügelchen hergeleitet. Hr. Turpin hat die Ansicht ausgesprochen, dass alle organisirten Kügelchen im Thier- und Pflanzengewebe sich zu ähnlichen Gebilden gestalten könnten.

Die niedrigsten Pilze oder sogenannten Entophyten hat Unger, in Rücksicht ihrer Entstehung, einer Untersuchung unterworfen und zu beweisen gesucht, dass sie nur Krank-

heiten oder Producten, den Exanthemen auf der Haut der Menschen und der Thiere, zu vergleichen seien. Allein die neuesten Betrachtungen von Leveillé liefern ein ganz entgegengesetztes Resultat, indem sie darthun, dass die Uredineen wirklich Vegetabilien sind und nach denselben Gesetzen wie die übrigen Schwämme sich entwickeln. Die höchst interessante Reproductionsweise des Gährungspilzes zeigten Cogniar-Latour, Schwann und Meyen.

Ueber die Bedingungen und Verhältnisse, unter denen Schimmelbildung vor sich geht, hat Dutrochet mehrere interessante Versuche mitgetheilt.

Auf gleiche Weise stellten Andral und Gavaret über *Penicillium glaucum* Untersuchungen an.

Die Keimung von Sporen des *Phallus impudicus* beobachtete Oschatz, wenn hier nicht eine Verwechslung mit solchen stattgefunden, die ganz verschiedenen Pilzen angehören.

So bestimmt es auch bereits nachgewiesen, dass die Saamen der Pilze keimen, so giebt es unter den heutigen Naturforschern noch viele, welche den ältern Ansichten über die Entstehung der Schwämme durch generatio originaria huldigen. Jene frühern Meinungen, wornach die Schwämme nur als neue Gebilde einer untergegangenen Vegetation, aus der Auflösung vegetabilischer oder animalischer Substanzen durch den Gährungsprozess hervorgegangen, sind noch immer nicht verklungen. Auch glauben viele ausgezeichnete Forscher, weil das Erscheinen von Schwämmen an Orten, wohin (nach unsern jetzigen Erfahrungen!) unmöglich Saamen (Sporidien, hätten gelangen können, zu der Annahme berechtigt, dass, wenn auch die Schwämme sich durch Saamen vermehren, diese Fortpflanzungsweise nicht die einzige sei, sondern dass daneben eine generatio originaria d. h. eine Entstehung von Schwämmen ohne specifischen Saamen oder Keime bestehe.

Die Erzeugung der Schwämme aus Saamen in allen Phasen der Entwicklung zu erforschen, die Bedingungen kennen zu lernen, woran der Keimungsprozess geknüpft ist, durch welche Mittel oder Einflüsse er beschleunigt oder remittirt wird. Diese Aufgabe zu lösen war seit längerer Zeit mein Hauptbestreben.

In einer umfassendern Arbeit, woraus ich hier nur die Hauptresultate mittheilen kann, werde ich ausführlich nachweisen, dass die Schwämme sich aus ihren Saamen zu Individuen derselben Art reproduciren und dass diese Vermehrungsweise (durch Reproductionsorgane, seyen es sporae oder articuli) die einzige sey.

Bevor ich das Ergebniss meiner Untersuchungen darlege, erlaube ich mir, auf das Interesse, das sie für die Wissenschaft sowie auf die Bedeutung und den Werth, den sie für's Leben überhaupt bieten, aufmerksam zu machen. Unsere Aufgabe hat eine rein wissenschaftliche, aber zugleich eine durchaus praktische Seite. Es ist für die Wissenschaft von hohem Interesse, zu erfahren, ob der alte Satz: *omne vivum ex ovo* auch für die niedersten Pflanzenorganismen noch Geltung habe, kennen zu lernen, nach welchen Gesetzen der Keimungs- und Entwicklungsprozess vor sich gehe. Schon als ein mächtiges Glied in der unendlichen Kette der untersten Organismen müssen die Schwämme, so wie die Erscheinungen und Gesetze, nach denen sie entstehen und sich bilden, jedem Physiologen, der nicht bloss den Kreis von Lebenserscheinungen und Gesetzen der höhern Pflanzen umfasst, sondern dieselben verfolgt und vergleicht bis auf die untersten Stufen der lebensfähigen Materie, von besonderem Interesse seyn.

Von der andern Seite haben jene Untersuchungen auch einen praktischen Werth, insofern sie der menschlichen Gesellschaft von besonderem Nutzen sind. Um diesen zu erweisen, brauche ich bloss an die allgemeine Verbreitung der Schwämme zu erinnern und zwar unter Verhältnissen und an Orten, wo uns ihr Erscheinen nicht nur hindernd, sondern auch nachtheilig, ja Gefahr bringend entgegentritt.

Das Vorkommen von parasitischen Pilzen, deren Matrix oder Mycëlium oft dichte Massen bildet — an vielen Theilen des menschlichen und thierischen Körpers während des Lebens — verdient, insofern sie Ursache pathologischer Zustände sein können, alle Beachtung und hat mit Recht die Aufmerksamkeit der Physiologen in Anspruch genommen. In den Lungen und Lufthöhlen mehrerer Vögel hat man parasytische Pilzbildungen beobachtet. Von einem in Berlin beobachteten Falle sagt J o h. Müller: Die Plaques oder pilzartigen Körper

selbst sind als das den Tod herbeiführende Product anzusehen und diese braucht man nur einmal gesehen zu haben, um sich zu überzeugen, dass zu einer solchen Bildung keine kurze Zeit des Lebens hinreichte.

Wer kennt nicht jene Brandpilze (Ustilagines), die unser Getreide verheeren, jene Schimmelbildungen, welche die Kartoffel vernichten, jenes Heer von Schimmelarten, jenen Traubenschimmel (*Botrytis* Bass.), welcher die Seidenraupen zerstört, jene *Polypori*, *Merulei* etc., welcher durch Zerstörung des Holzes und der Zimmerung unsern Wohnungen selbst mit Einsturz drohen?

Wer zweifelt aber auch, dass nur ein richtiges Erkenntniss ihres Ursprunges, ihrer Bildungsweise und der Bedingungen, wovon ihr Entstehen abhängt, zur Entdeckung der Mittel führt, welche ihr Erscheinen verhindert oder ihr Dasein vernichtet.

Um nur ein Beispiel anzuführen. In den destillirten Wassern erscheinen, wie allen Apothekern wohl bekannt ist, trüb-weiße Flocken, aus kurz-gegliederten Fäden, welche von *Biasoletto* mit Unrecht den Algen zugezählt und als *Hygrocrocis*-Arten beschrieben wurden, während sie nichts weiter als Mycelienbildungen verschiedener Schimmelarten sind. Kommen die Flocken an die Oberfläche, so entwickeln sich aus ihnen am häufigsten fructificirende Individuen von *Penicillium glaucum*. Die Sporendieses *Penic.* verlieren, wie ich durch Versuche erfahren, ihre Keimkraft im Wasser von 49 R°.

Man braucht also nur die Gefässe in Wasser von dieser Temperatur zu stellen, um der Fortbildung der Schimmel und dem weitem Verderben der Flüssigkeit Einhalt zu thun. Die Saamen dieser Pilze sind nämlich von Aussen herzugekommen und nicht bei der Destillation mit übergegangen.

Ebenso liesse sich vielleicht jener Schimmel, welcher unter den Seidenwürmern so grosse Verwüstung anrichtet, bloss durch eine höhere Temperatur, bei der die Pilzsaamen ihre Keimkraft verlieren, die infectirten Eier der Thiere aber ihre Lebensfähigkeit unversehrt erhielten, vertilgen und so eine bereits angegriffene Zucht vor gänzlichem Verderben retten. Freilich müsste durch Versuche festgestellt werden, bei welcher Temperatur die Sporen von *Botrytis Bassiana* zerstört und bis zu welcher Temperatur z. B. die Eier der Sei-

denraupe unbeschadet ihrer Lebensthätigkeit erhitzt werden dürfen. Diese Andeutungen mögen genügen, um zu beweisen, dass diese unscheinbarsten unter den lebenden Wesen im menschlichen Haushalt eine wichtige Rolle spielen und daher wohl zu würdigen sind.

Gehen wir nach diesen Vorbemerkungen zu den Resultaten selbst über. Das hauptsächlichste und wichtigste erscheint mir: 1) Die Stätigkeit der Pilzformen, welche aus der Keimung der Sporen immer wieder hervorgehen. Auch die niedersten sind specifisch individualisirte Vegetabilien.

1 a) Die Sporidien der Pilze keimen alle nach einem Gesetze, indem sie einen oder mehre Schläuche oder Keimfäden treiben.

2) Die Bildung der Schläuche erfolgt durch unmittelbare Ausdehnung der Sporen-Membran und auf Kosten der Keim-Materie.

3) Die Richtung der Keimfäden ist unbestimmt.

4) Das Wachsthum in die Länge geschieht nur unmittelbar an der Spitze der Faser.

Mit diesem Gesetze in Uebereinstimmung ist:

Die Ausdehnung in die Länge, welche wir an den aus Fasern gebildeten Organen nachgewiesen (Linnaea XVI.).

5) Jeder Theil der Mycelienfaser vermag das Individuum vollständig zu reproduciren.

Hieraus erklärt sich die Reproduction der zusammengesetzten Theile von *Sphaeria carpophila* und *Rhizomorpha*, welche ich in einer frühern Arbeit nachgewiesen (Linnaea XVI und XVII.).

6) Die Saamenbildung geht nur in atmosphärischer Luft vor sich, in Wasser und andern Flüssigkeiten wuchert das Mycelium ins Unendliche fort, ohne zu fructificiren.

7) Die Saamen vieler *Hyphomyceten*, welche kettenförmig aneinander gereiht, sind nicht immer durch blosse Abschnürung der Faser hervorgegangen.

Bei *Penicillium* entstehen die Saamen durch eigentliches Hervorwachsen; bei *Monilia* durch terminales und seitliches Aussprossen der Fruchtschnüre; bei *Oideum* durch blosse Abgliederung der ausgebildeten Faser.

8) Wie bei den phanerogamischen, so wird auch bei den Saamen der Schwämme der Keimungsprozess durch Einflüsse erhöht, vermindert oder völlig aufgehoben.

9) Das Licht hat weder auf die Keimung der Sporen noch auf die Fructification einen merkbaren Einfluss.

Zur Keimung ist durchaus der Zutritt atmosphärischer Luft erforderlich; in Stick- und kohlsaurem Gas findet dieselbe nicht statt.

10) Die Zeit der Keimung ist verschieden bei verschiedenen Arten und Gattungen, überhaupt von innern und äussern Bedingungen abhängig; zu den erstern gehört besonders die Constitution der Saamen, zu letztern die Temperatur und Qualität der Flüssigkeit, worin die Saamen keimen sollen.

11) Die auf vegetabilischen Substanzen vorkommenden Hyphomyceten keimen in Pflanzensäften viel schneller als in blossem Wasser oder animalischen Flüssigkeiten. Saamen von *Mucor mucedo* keimten in Aepfelsaft nach 5 Stunden, in blossem Wasser noch nicht in 16 Stunden.

Die Saamen von *Mucor* keimten bei 18° R. in 3 Stunden, während sie bei 15° R. 6 Stunden gebraucht und bei 4 — 5° R. gar nicht zur Keimung gelangten.

12) Frische Saamen keimen im Allgemeinen viel schneller als alte; aber auch trockene und mehrere Jahre alte Saamen vermögen zu keimen.

13) Die Dauer und Intensität der Keimkraft der Pilzsaamen übertrifft die der phanerogamischen.

14) Zu den wirksamsten Mitteln, die Keimkraft zu zerstören, gehören hohe Hitzgrade, Säuren und giftige Salze.

15) Die Saamen der Schwämme ertragen aber je nach den verschiedenen Arten und Gattungen verschiedene Wärmegrade und zwar in trockener Luft eine höhere Temperatur als im Wasser.

Saamen von *Peziza repanda*, welche in trockner Luft bis 110° R. erhitzt worden, behielten noch ihre Keimfähigkeit, während die von *Trichotecium roseum* bei 55° — 60° R. zerstört wurde.

Peziza repand. verlor aber in Wasser von 51° R. und *Trichothecium* schon bei 10° R. seine Keimkraft.

Saamen von *Peziza repanda*, welche 24 Stunden in absolutem oder rectificirtem Alcohol gelegen, hatten ihre Keimkraft behalten; dagegen Saamen von *Mucor mucedo* verloren in gewöhnlichem Spiritus schon nach 13 Stunden ihre Keimfähigkeit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1844-47

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Schmitz Joseph Johann

Artikel/Article: [Vorläufige Bemerkungen über den Keimungs - und Fructificationsprozess der Schwämme. 1-7](#)

