

II. Band. 1895.

Die einzelnen Lieferungen sind erschienen:

Lieferung 14 (p. 1—64) Juli 1890.	Lieferung 21 (p. 449—512) Januar 1893.
„ 15 (p. 65—128) Oktbr. 1890.	„ 22 (p. 513—576) Juni 1893.
„ 16 (p. 129—192) Januar 1891.	„ 23 (p. 577—640) Dezbr. 1893.
„ 17 (p. 193—256) Dezbr. 1891.	„ 24 (p. 641—704) Aug. 1894.
„ 18 (p. 257—320) Januar 1892.	„ 25 (p. 705—768) Januar 1895.
„ 19 (p. 321—384) Novbr. 1892.	„ 26 (p. 769—852) Juni 1895.
„ 20 (p. 385—448) Dezbr. 1892.	

III. Band (noch unvollendet).

Die Lieferungen sind erschienen:

Lieferung 27 (p. 1—64) 1896.	Lieferung 33 (p. 385—448) 1898.
„ 28 (p. 65—128) 1896.	„ 34 (p. 449—512) 1899.
„ 29 (p. 129—192) 1897.	„ 35 (p. 513—576) 1899.
„ 30 (p. 193—256) 1897.	„ 36 (p. 577—640) 1901.
„ 31 (p. 257—320) 1897.	„ 37 (p. 641—704) 1902.
„ 32 (p. 321—384) 1898.	„ 38 (p. 705—768) 1903.

Ueber gelungene Kulturversuche des Hausschwammes (*Merulius lacrymans*) aus seinen Sporen.

Von Dr. Alfred Möller.

(Mykologische Abtheilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde.)

(Mit Tafel II.)

Unter demselben Titel, den ich dieser Mittheilung voranstelle, hat Herr Professor Dr. Poleck im Oktober 1885 in der Naturwissenschaftlichen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur die erste und bisher einzige Mittheilung über den Gegenstand gemacht.¹⁾ Poleck brachte Holzscheiben in ein Glasgefäß, auf dessen Boden sich Wasser befand, und besäete die Oberfläche der Holzscheiben reichlich mit Hausschwammsporen. Die Gläser wurden dann, gut bedeckt, im dunklen Keller bei annähernd konstanter Temperatur sich selbst überlassen.

Eine Scheibe im Winter gefällten Holzes und eine solche von einem im April gefällten Stamme wurden am 25. April 1884 besäet. An der Ersteren war bis zum Oktober 1885 nichts zu bemerken, an der Anderen wurde Anfang des Jahres 1885 zweifellose Entwicklung des Hausschwammmycels festgestellt. Es wurden auf dem Holze auch keimende Hausschwammsporen gefunden und abgebildet.

Am 31. März 1885 besäete Poleck sodann je eine Scheibe einer Tanne, Fichte und Kiefer, die im Januar desselben Jahres gefällt waren, mit Hausschwammsporen und beobachtete im Juli bezw. August deutlich erkennbare Hausschwammmycelien auf den Scheiben.

Es wurden ferner im August 1885 je eine Kiefer, Fichte, Tanne und Lärche gefällt, Stammscheiben davon wie bei den früheren Ver-

¹⁾ Abgesehen von einer Mittheilung Sorókin's im Centralblatt der Bauverwaltung 1883, die aber mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Irrthum beruht.

suchen besät und behandelt und schon Mitte Oktober liess sich Hausschwammentwicklung auf diesen Scheiben sicher feststellen.

Vier andere Scheiben derselben eben erwähnten Bäume wurden bis zum Januar 1887 lufttrocken aufbewahrt und erst dann besät und in den Feuchtraum gebracht. Auch hier erfolgte Hausschwamm-bildung, aber langsamer und stets nur an der unteren mit Wasser in Berührung stehenden Holzfläche. Durch diese Versuche war, wie der Verfasser richtig hervorhob, die erste experimentelle Bestätigung der Erfahrung gegeben, dass völlig ausgetrocknetes Holz die Keimung der Hausschwammsporen verzögert, eventuell sogar verhindert, selbst wenn die übrigen ihrer Entwicklung günstigen Bedingungen vorhanden sind.

Weitere vier Stammscheiben derselben Bäume waren vor dem Besäen 9 Monate dem fließenden Wasser der Oder ausgesetzt gewesen; auch auf ihnen entwickelte sich der Hausschwamm, jedoch war die Entwicklung gegenüber derjenigen auf frischem Holze etwas verzögert.

Professor Poleck hat ausserdem durch seine chemischen Untersuchungen des Hausschwammes auf den hohen Aschegehalt an Kalium und Phosphorsäure bei diesem Pilze und auf die offenbar bestehenden Beziehungen zwischen dem Kalium- und Phosphorsäuregehalt des Holzes und der Entwicklung des Hausschwammes hingewiesen. In den Jahresberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur (Sitzungsbericht vom 24. Oktober 1888) fasst Poleck die Resultate seiner von ihm später nicht weiter verfolgten Untersuchungen, auch nach der baupraktischen Seite, klar und übersichtlich zusammen. „Es wäre“, so schliesst er seine Zusammenfassung, „überaus wünschenswerth und wichtig, wenn die wissenschaftlichen Anstalten, in deren Arbeitsgebiet diese Frage zunächst fällt, ihr eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden und sie in dieser oder in anderer Richtung durch geeignete Versuche weiter verfolgen wollten. Die folgende Mittheilung soll ein Versuch in dem angedeuteten Sinne sein.

In demselben Jahre 1885, in welchem nach Göppert's Tode durch Professor Poleck die gemeinsame Arbeit der beiden Forscher unter dem Titel „Der Hausschwamm, seine Entwicklung und seine Bekämpfung“ herausgegeben wurde, erschien auch des verstorbenen Professor Hartig Schrift „Der echte Hausschwamm“, in welcher auf die damals noch nicht bekannten Poleck'schen gelungenen Kulturversuche noch keine Rücksicht genommen werden konnte. Diese Schrift ist im vergangenen Jahre von Professor von Tubeuf neu aufgelegt worden (vergleiche die Besprechung im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift Seite 233 ff.) und es ist sehr zu bedauern, dass in dieser neuen Auflage die Ergebnisse der Poleck'schen Kulturversuche gar nicht erwähnt worden sind. Freilich hatte sie der verstorbene Verfasser nicht anerkannt, sich vielmehr im Centralblatt der Bauverwaltung dahin ausgesprochen, dass wahrscheinlich eine Verwechslung des *Merulius lacrymans* mit *Polyporus vaporarius* vorliege. Allein dieser Einwand ist so gründlich von Professor Poleck selbst widerlegt worden, dass an ihm heute nicht mehr festgehalten werden darf. Hat doch auch Gottgetreu in seiner 1891 erschienenen Schrift „Die Hausschwammfrage der Gegenwart“ vollkommen zutreffend auf die Ueberlegenheit der Poleck'schen Kulturversuche gegenüber den Hartig'schen hingewiesen. Es kann dieserhalb nicht unwidersprochen bleiben, wenn

die Hartig'sche Bearbeitung des Hausschwammes in ihrer neuen Auflage im Eingang als die wissenschaftlichste, welche erschienen ist, demnach als an Wissenschaftlichkeit der Göppert-Poleck'schen überlegen, bezeichnet wird. Den Namen einer wissenschaftlichen Arbeit verdient offenbar die eine so gut wie die andere Arbeit, und welche von beiden mehr und Besseres zur Kenntniss des Hausschwammes beigetragen hat, das zu entscheiden müssen wir getrost der Geschichte der Wissenschaft überlassen.

Seit Jahren habe ich zu wiederholten Malen, wenn sich eben die Gelegenheit bot, den Versuch gemacht, Hausschwammsporen zur Keimung in Nährlösungen zu bringen, doch immer vergeblich. Zwar wurden solche Keimungen, wie die von Hartig abgebildeten, oftmals beobachtet, allein sie gediehen nicht weiter und machten den Eindruck des Krankhaften. Ich hatte mich im Laufe der Zeit davon überzeugt, dass viele der Einzelangaben über das Aussehen der Sporen und über die Bedingung ihrer Keimung, welche Hartig mitgetheilt hat, nicht genau zutrafen, indessen schien ein Eingehen darauf nicht angezeigt, so lange keine neuen Ergebnisse gewonnen waren. Erst die neue Auflage des Hartig'schen Buches, welche zeigte, dass wir in den letzten 17 Jahren über die Entwicklung der Hausschwammsporen nichts hinzugelernt haben und welche dieselben irrthümlichen Hartig'schen Angaben darüber nun wieder verbreitet, so wie sie auch ausserdem in die verschiedensten Schriften über den Hausschwamm von Hartig her übernommen worden sind, veranlassten mich, noch einmal in grösserem Maasstabe Kulturversuche mit Hausschwammsporen anzustellen, die dann auch zu dem gewünschten Erfolge führten: zur Erziehung eines grossen üppigen, zweifellos infektionstüchtigen Mycels aus Sporen und zwar in einer Form, welche jede Konkurrenz fremder Pilze ausschloss, also in vollkommener Reinkultur.

Reine Aussaaten von Hausschwammsporen gewinnt man, wenn man einen noch jungen Fruchtkörper umgekehrt in feuchtem Raume auf ein Blechleiterchen legt und mit Nährlösung beschickte Objektträger darunter anbringt. In günstigen Fällen hat man schon in der Zeit von 2 Minuten eine reiche Sporenaussaat, und wenn man deren in genügend grosser Zahl anlegt, auch vorher beim Einsammeln der Fruchtkörper die nöthige Vorsicht angewendet hat, so erhält man wirklich reine Aussaaten in überwiegender Zahl. Ich habe in einem Falle 48 Aussaaten hinter einander gemacht und auch nicht in einer derselben fremde Eindringlinge gefunden, auch nicht nach Verlauf von 8 Tagen.

Mustert man nun solche reife, frische und keimfähige Sporen unter dem Mikroskop, so erhält man das Bild, welches die Photographie No. 1 unserer Tafel zeigt. Da es wohl kaum möglich sein dürfte, eine solche Photographie der lebenden, nicht gefärbten, nicht fixirten Sporen so auszuführen, dass jede einzelne richtig beleuchtet ist, so wolle man bei Vergleich der Beschreibung z. B. die mit a bezeichneten besonders günstig getroffenen Sporen in's Auge fassen und hier, wie auch zur Betrachtung der übrigen Bilder, eine einfache Leselupe zur Hilfe nehmen. Die Sporen sind eiförmig, einseitig der Länge nach etwas gedrückt und haben an der Basis ein kleines farbloses Knöpfchen. Hartig's Angabe, die Sporen hätten eine stark konvexe und eine gerade oder selbst etwas konkave Seite, so dass sie nierenförmig erschienen, habe ich nicht bestätigt gefunden, auch unsere Photo-

graphie bestätigt sie nicht. Die Beschreibung, welche man bei Saccardo VI. pag. 419 findet, sagt sehr treffend: »sporis ovatis, inaequalateralibus«. Die Länge der Spore fand ich = 9,6—11 μ , die Breite = 5,6—6,4 μ . Saccardo giebt 10—12 und 5—6 μ an. Schwankungen kommen vor, doch dürften sie kaum viel über die angegebenen Grenzen hinausgehen. Die starke Wandung der Spore ist gelbbraun und soll nach Hartig an der Basis einen sehr zarten Kanal als Keimporus haben. Diesen Kanal habe ich auch mit der besten Seibert'schen Immersion nicht deutlich erkennen können und es scheint mir nach den weiter zu beschreibenden Keimungserscheinungen recht zweifelhaft, ob er überhaupt vorhanden ist. Im Innern der Spore bemerkt man unter der Sporenmembran eine heller gelb gefärbte, etwa 0,8 μ breite, gleichmässig ringsum ausgebildete Zone, welche einen zentralen, etwas dunkler erscheinenden ovalen Körper allseitig umschliesst. Im Innern dieses dunkleren Zentralkörpers hebt sich ein kreisrunder heller Fleck ab, der etwa 1,6 μ Durchmesser zeigt, der aber unbestimmte Lage hat, oben, unten oder in der Mitte sich findet. Dieser helle Fleck färbt sich bei jüngeren Sporen nach energischer Anwendung von Karbolfuchsin intensiv dunkelroth und hebt sich dann deutlich von dem übrigen Inhalt der Spore ab. So sehen alle reifen und frischen keimfähigen Sporen aus. Hartig sagt: „Im reifen und ruhenden Zustande zeigt das Innere neben dem Plasma einen bis fünf grosse Fetttropfen, neben denen zuweilen noch einzelne kleine Fetttropfen zu erkennen sind.“ Nach meinen Beobachtungen trifft diese Beschreibung nur für solche Sporen zu, welche entweder vertrocknet oder sonstwie geschädigt sind, welche mithin nicht mehr keimfähig sind. Die weitere Hartig'sche Angabe, dass bei der Keimung diese Fetttropfen verschwinden und an deren Stelle eine das ganze Innere ausfüllende ungekörnelte Protoplasmamasse tritt, habe ich nie bestätigt gefunden. Nimmt man von einem reifen Fruchtkörper Sporen mit der Nadel ab und säet diese aus, so findet man darunter regelmässig viele mit Fetttropfen, wie Hartig sie beschreibt. Obwohl auf diese Weise niemals reine Kulturen entstehen, so kann man doch die ersten Keimungsstadien auch hier bis zur Bildung eines verzweigten Keimschlauches leicht verfolgen und sich überzeugen, dass nur die Sporen überhaupt keimen, welche meiner oben angegebenen Beschreibung entsprechen, die mit Fetttropfen versehenen keimen überhaupt nicht. — Saccardo's Beschreibung »uniguttulatis« ist mithin auch hier für die normale Spore zutreffend.

Am 3. November machte ich Aussaaten von Hausschwamm-sporen in Malzextraktlösung und stellte einen Theil davon in einen Thermostaten, der auf 25° C. gehalten wurde. Schon nach 24 Stunden waren hier die allermeisten, jedenfalls über 70% aller Sporen ausgekeimt, nach 48 Stunden waren verzweigte Mycelfäden vorhanden, in der Weise, wie die Photographie Figur 2 es darstellt. Parallelaussaaten, welche im Zimmer gestanden hatten, in dem bei Anwendung eines Dauerbrandofens auch in der Nacht die Temperatur nicht unter 18° C. gesunken war, zeigten nur geringe Spuren von Keimung an einem geringen Prozentsatz von Sporen, andere Kulturen in ungeheiztem Zimmer oder im Keller zeigten überhaupt keine Keimungen. Eben so wenig traten Keimungen bei anderen Kulturen ein, die in einem Thermostaten von 35° C. gehalten wurden. Hier

war also ein zweifelloser Einfluss der Temperatur auf das Verhalten der Sporen festzustellen.

Meine Malzextraktlösung war ziemlich neutral, eher eine Spur sauer, Ammoniakwirkung war also ausgeschlossen. Ich versetzte diese Lösung nun mit 1% Citronensäure und fand auch jetzt bei 37° keine Keimung, bei 25° zahlreiche, doch nicht so kräftige Keimungen wie vorher ohne die Säure, bei Zimmertemperatur von 18° nur wenige und schwächliche Keimungen und bei kühleren Temperaturen keine Keimung.

Ein Zusatz von 1% kohlensaurem Kali zur Nährlösung, den ich in Folge Hartig's Angaben wiederum bei einer ganzen Serie von Kulturen zur Anwendung brachte, hatte den Erfolg, dass bei allen angewendeten Temperaturen keine einzige Keimung beobachtet wurde, vielmehr trat überall eine deutliche Desorganisation des Sporeninnern ein.

Am 16. November begann ich eine neue Serie von Versuchen und verwendete diesmal als Nährlösung: 1. Malzextraktlösung, 2. dasselbe mit Zusatz von 1% kohlensauren Ammoniak, 3. dasselbe mit Zusatz von 1% phosphorsaurem Ammoniak, 4. Reines Wasser.

Ich will mit den Einzelheiten den Leser nicht ermüden, sondern das klare Resultat gleich zusammenfassen. In reinem Wasser sind keine Keimungen eingetreten. Für Aussaaten in Malzextrakt gilt in Wesentlichen das vorher Gesagte, ihre Entwicklung war von der Temperatur beeinflusst, deren Optimum etwa 25° C. ist. Zusatz von kohlensaurem Ammoniak wirkt etwa ebenso, wie Zusatz von Citronensäure, d. h. es treten Keimungen darin in geringer Zahl und geringer Ueppigkeit auf, aber eine günstige Weiterentwicklung wird dadurch nicht herbeigeführt, dagegen hat Zusatz von phosphorsaurem Ammoniak einen ganz unverkennbar günstigen Einfluss. In dieser Nährlösung trat die Keimung schon bei Zimmertemperatur an schätzungsweise mindestens 60% der ausgesäeten Sporen ein; bei Anwendung von phosphorsaurem Ammoniak und 25° C. Wärme nahezu bei allen, mit verschwindenden Ausnahmen. Diese Kombination einer Malzextraktlösung mit Zusatz von 1% phosphorsaurem Ammoniak und konstanter Temperatur von 25° C. wurde als die günstigste zu allen weiteren Aussaaten benutzt, und ergab stets Keimungen der weitaus meisten Sporen in Zeit von 24 Stunden, so dass man wohl annehmen darf, diejenigen Sporen, welche unter diesen Umständen nicht keimen, dürften überhaupt nicht keimfähig oder jedenfalls in der Keimkraft erheblich geschwächt sein.

Hartig hatte angegeben, dass ihm Keimungsversuche zuerst bei Zusatz von Urin zur Nährlösung gelungen seien, und hatte dem darin schon nach wenigen Stunden auftretenden Ammoniak die günstige Wirkung auf die Keimung der Sporen zugeschrieben. Da der Urin, wenn er ammoniakalisch ist, stets von Bakterien wimmelt, so sind Reinkulturen überhaupt unmöglich. Hartig's Kulturen waren wohl stets von Bakterien verunreinigt. Dies geht ganz besonders aus der auch in die neue Auflage aufgenommenen Figur 1c, Seite 4, hervor, welche den längsten von ihm erzielten Keimschlauch mit 4 Seitenästchen darstellt, deren Enden kolbenförmig verdickt sind. Solche kolbenförmigen Verdickungen treten hier, wie bei anderen Fadenpilzen, nur dann auf, wenn die Kultur durch Bakterien gestört ist, sie zeigen den Beginn des Absterbens an. In reinen Kulturen

kommen solche Verdickungen an den Hyphenenden niemals vor, sie sind rein pathologische Erscheinungen. Die weiteren Vermuthungen, wonach das Ammoniak quellend und erweichend auf die Substanz des Knöpfchens vor dem Keimporus in ähnlicher Weise einwirken soll, wie Beizung hartschaliger Leguminosensamen mit Salzsäure, verlieren hiermit ihre Berechtigung, um so mehr, als, wie wir sehen werden, der Keimschlauch sehr häufig gar nicht an der Stelle des aufzuweichenden Knöpfchens austritt. Das kohlen saure Kali erwies sich als direkt schädlich für die Sporen, das kohlen saure Ammoniak als wenig wirksam, man kann statt dessen mit demselben Erfolg Citronensäure verwenden, wirksam in erheblichem Grade ist allein das phosphorsaure Ammoniak, welches auch Hartig schon besonders hervorhebt. Offenbar ist aber darin die Phosphorsäure das wesentliche Agens, wie Poleck sofort richtig erkannt und Hartig gegenüber betont hat (vgl. Göppert-Poleck Seite 51).

„Es muss auch hervorgehoben werden“, sagt Poleck schon 1886 (Centralblatt der Bauverwaltung), „dass in allen gelungenen Züchtungsversuchen des Hausschwammes aus Sporen das Holz, auf welchem sich der Pilz kräftig entwickelt hatte, von Anfang an sauer reagirte, die Gegenwart von kohlen saurem Alkali oder Ammoniak daher keine nothwendige Bedingung für die Entwicklung der Sporen darstellt“. Leider ist auch auf diese durchaus zutreffende Feststellung in der Neu-Auflage der Hartig'schen Schrift nicht die mindeste Rücksicht genommen, sondern die Hartig'sche Ansicht reproduziert, ja noch durch den Hinweis auf die Beeinflussung hartschaliger Leguminosensamen durch Salzsäure zu stützen versucht worden.

Solche Keimungsanfänge, wie die von Hartig abgebildeten, kommen übrigens gelegentlich auch in reinem Wasser, ja sogar in feuchter Luft vor, ich habe sie an Sporen beobachtet, welche etwa 8 Tage lang auf dem reinen Objektträger unter einer mit Wasser abgesperrten Glocke gelegen hatten.

Die von verschiedenen Fruchtkörpern hergeleiteten Aussaaten verhalten sich nicht immer gleichartig, Sporen, welche der Fruchtkörper von selbst abwirft, haben immer ein höheres Keimprozent als solche, die mit einer Nadel etwa von ihm abgenommen werden. Auch mag die Jahreszeit vielleicht eine Rolle spielen, worüber noch weitere Beobachtungen anzustellen sind. Von einem kräftigen grossen Fruchtkörper entnahm ich am 3. November die Hälfte und erhielt davon sehr reiche Aussaaten, die sofort kräftige Keimungen ergaben. Als ich 8 Tage später die andere Hälfte des am Standort belassenen Fruchtkörpers holte, so erzielte ich davon, obwohl das Aussehen frisch und das Hymenium mit Sporen dicht bedeckt war, gar keine spontanen Aussaaten und die mit der Nadel abgenommenen Sporen zeigten nur noch nach Zahl und Kraft stark verminderte Keimfähigkeit. Liess dieser Befund auf grosse Empfindlichkeit und schnell nachlassende Keimfähigkeit schliessen, so ergaben andererseits frisch abgeworfene Sporen, die in Uhrgläsern trocken im Zimmer aufbewahrt waren, noch nach 4 Wochen ein hohes (mindestens 50%) Keimungsprozent, doch war eine Schwächung gegen den frischen Zustand unverkennbar. Der Umstand, dass die Temperatur von 25° unter Umständen reichliche Keimung derselben Sporen hervorruft, welche noch bei 18—20° nicht keimten, könnte auf den Gedanken führen, dass der Hausschwamm ursprünglich in wärmeren

Klimaten heimisch gewesen sei. Allein da wir bei den niederen Temperaturen durch Zusatz von phosphorsaurem Ammoniak die Keimung ebenfalls hervorrufen können, und da die Poleck'schen Versuche uns gelehrt haben, dass Auskeimung, wenn auch erst nach längerer Zeit, bei Kellertemperatur eintritt, so würde solche Folgerung doch voreilig sein, zumal der Hausschwamm aus den Tropen noch nicht bekannt ist.

Bedecken wir eine reine Kultur, in welcher viele Hunderte von Sporen etwa 48 Stunden nach der Aussaat zu mehr als 70 % die Keimung zeigen, mit einem Deckglas, so können wir starke Vergrößerungen anwenden, um die Art der Keimung näher festzustellen. Die Spore keimt nach den bisherigen Beobachtungen ausnahmslos nur mit einem Keimschlauch. Wir finden, dass bei einer sehr grossen Anzahl, manchmal gewiss bei 30 %, der gekeimten Sporen dieser Keimschlauch an der Spitze austritt, gegenüber dem kleinen Ansatzzäpfchen, bei einer weiteren grossen Zahl tritt er an der Basis deutlich erkennbar neben dem Zäpfchen aus, bei einer weiteren, in manchen Kulturen überwiegenden Zahl scheint es, als wenn er so, wie Hartig angiebt, als eine Verlängerung und Vergrößerung dieses Ansatzzäpfchens sich bildete. Bewegt man nun durch vorsichtiges Berühren des Deckglases mit der Nadel diese Sporen, so dass sie sich um ihre Längsachse drehen, so findet man wiederum bei vielen, dass eine Täuschung vorlag, dass der Keimschlauch neben dem Zäpfchen ausgetreten ist und dieses im mikroskopischen Bilde verdeckt hatte. Immerhin bleiben noch zahlreiche Sporen übrig, bei denen der Keimschlauch als direkte Verlängerung des Zäpfchens erscheint.

Die Figur 3 unserer Tafel stellt eine schon weit ausgekeimte Spore, drei ungekeimte, und eine (ganz rechts) sich eben zur Keimung anschickende Spore dar. Man sieht, dass die Erste neben dem Zäpfchen gekeimt ist, denn Letzteres ist neben und über dem Keimschlauch noch sichtbar, und man sieht bei der Letzterwähnten, dass der Keimschlauch an der Spitze gegenüber dem Ansatzknöpfchen austreten will. Als verhältnissmässig seltene Ausnahmen findet man Sporen, welche seitlich auskeimen. Hiernach ist also die Hartig'sche Angabe, dass die Sporen immer an der Basis keimen, und zwar durch einen vorher schon vorhandenen feinen Kanal, welcher durch das Ansatzzäpfchen, wie durch einen Pfropfen geschlossen sei, dahin zu berichtigen, dass die Sporen sehr oft, vielleicht meist an der Basis keimen, sehr oft mit einem Keimschlauch, welcher neben dem Zäpfchen austritt, oft auch so, dass der Keimschlauch eine Verlängerung des Letzteren darzustellen scheint, dass nahezu ebenso häufig der Keimschlauch aus dem entgegengesetzten Ende der Spore, und in seltenen Fällen an deren Seite austritt. Die Annahme eines vorgebildeten feinen Keimkanales, den ich nie sicher entdecken konnte, gewinnt durch diese Thatsache nicht an Wahrscheinlichkeit.

Die jungen Mycelien breiten sich nun im Kulturtröpfchen weiter aus und bilden bald auch ein lockerflockiges Luftmycel. Ist die Nährlösung erschöpft oder ungünstig zusammengesetzt, so beobachtet man nach einigen Tagen an untergetauchten und an Luftfäden, dass sich ihr protoplasmatischer Inhalt streckenweise gemmenartig zusammenzieht. Es bilden sich im Verlaufe der Fäden zahlreiche stäbchenförmige etwa 10—15 μ lange protoplasmagefüllte Abschnitte, die durch entleerte Fadenstücke annähernd gleicher Länge von einander

getrennt sind. Die so in Abschnitte getheilten Fäden zerfallen nicht leicht von selbst, sind also hierin von den Oidien weit abweichend, werden aber durch äussere Gewalt leicht zerstückelt. Diese Bildungen, welche schon von Tubeuf und Appel in Gelatinekulturen beobachtet haben, und die auf Seite 27 der Neu-Auflage des Hartig'schen Buches abgebildet sind, treten, wie auch die genannten Autoren fanden, nur bei Nährstoffmangel auf. Sobald man den Kulturen neue gute Nährstofflösungen zuführt, verschwinden sie, bei dauernd guter Ernährung findet man sie überhaupt nicht. Dies ist auch wohl der Grund, weshalb Brefeld ihrer nicht Erwähnung thut, der, wie Bd. VIII Seite 103 seiner Untersuchungen nachzusehen ist, den Hausschwamm mit Erfolg kultivirte und reiche schnallenbildende Mycelien erzog. Solche Kulturen aus den bekannten Wappolstern des Hausschwammes abzuleiten gelingt ausserordentlich leicht. Flüssige Nährlösungen sind aber dafür viel geeigneter, als gelatinirte. Man erhält leicht grosse Mycelien mit Schnallen und vielfach aus den Schnallen entspringenden Verzweigungen. Die aus Sporen gezogenen jungen Mycelien zeigen in den ersten Tagen keine Schnallen, auch wenn sie schon den ganzen Kulturtröpfen durchwuchern. Erst am dritten und vierten Tage der Kultur fand ich Schnallen an einzelnen Fäden. Von diesem Zeitpunkt ab macht sich eine Differenzirung des Mycels insofern bemerkbar, als stellenweise, besonders in der Mitte der Kultur, wo die Fäden sich bald enger verflechten eine Neigung zur Bildung zahlreicher kurzer wiederum verzweigter Seitentriebe von knickigem Wuchs auftritt, wie sie in der Figur 5 dargestellt sind. Die Fadensysteme, welche diese Neigung zeigen, sind meist schnallenlos. Andere Fäden strahlen lang aus, werden stärker, ragen auch in die Luft und umgeben den dickeren Kern der Kultur mit einem ringsum ausstrahlenden seidenglänzenden Mycelrande, wie er auf dem photographischen Bilde einer solchen Objektträgerkultur, Figur 4 unserer Tafel, auch erkennbar ist. An diesen Fäden treten reichlich die durch Hartig besonders bekannt gewordenen und als Charakteristikum der Hausschwammmycelien verwertheten Schnallen mit Seitenzweigen auf. Ein photographisches Bild solcher schnallenführenden Fäden aus einer aus Sporen gezogenen der in Figur 4 dargestellten ähnlichen Objektträgerkultur ist in Figur 6 wiedergegeben. Im unteren Theil des Bildes beobachtet man auch eine Fadenbrücke, eine brückenartige Querverbindung zwischen zwei annähernd parallelen Fäden. Solche Fadenfusionen kommen bei den Hausschwammmycelien, wie bei so vielen anderen Pilzen, besonders bei Ascomyceten, sehr häufig vor. Bei vielen Pilzen fehlen sie eben so konstant, wie sie bei anderen vorkommen.

In einem Autorreferat des neuen eben erschienenen botanischen Literaturblattes sagt Arthur Meyer, es kämen Schnallenbrücken ganz allgemein den Basidiomyceten zu. Es ist vielleicht nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass dies ein Irrthum ist, dass bei anderen Basidiomyceten z. B. dem *Trametes Pini*, von dem ich es mit absoluter Bestimmtheit behaupten kann, nie und unter keinen Umständen Schnallen gebildet werden.

Die Kultur auf dem Tropfen des Objektträgers erreicht hier beim Hausschwamm, wie in vielen anderen Fällen, nach etwa 14 Tagen ihr Ende, weil der Objektträger dann ganz bewachsen ist und genügende Mengen von Nährlösung nicht mehr zugeführt werden

können, nicht etwa, weil es nicht möglich wäre, solche Kulturen vor fremden Eindringlingen zu schützen. Ich verwendete daher zur weiteren Kultur neue Kulturflaschen, die ich für ähnliche Zwecke seit einiger Zeit mit Vortheil angewendet habe; sie haben einen Boden von ca. 20 cm Durchmesser und fassen eine 3 cm hohe Schicht Nährlösung, die an der Oberfläche noch etwas mehr als 20 cm Durchmesser hat, also etwa 1 Liter. Sie sind in einen langen in der Mitte etwas eingeschnürten Hals ausgezogen, der mit Wappropfen geschlossen wird. Sobald es gelingt, eine solche Flasche sammt der Nährlösung sicher zu sterilisiren und mit einem langen ausgeglühten Draht ein reines aus Sporen gezogenes Hausschwammmycel hineinzubringen, so dass es auf der Flüssigkeit schwimmt, so hat man die Möglichkeit, die Entwicklung ein gut Stück weiter zu verfolgen. Der Versuch ist gelungen. Ich habe vor mir ein strahlig sich verbreitendes, reines, aus Sporen in der Zeit von 5 Wochen gezogenes Hausschwammmycelpolster von 18 cm Länge und 15 cm Breite, bedeckt mit dem charakteristischen Seidenfilz des Luftmycels, wie man es in Kellern beobachtet, es wächst von Tag zu Tag zusehends, in der Mitte bilden sich schon Falten und Wölbungen und es tritt dort eine gelbliche Färbung auf.

Ueber die technisch und besonders die forstlich beachtenswerthen Ergebnisse dieser Hausschwammbeobachtung werde ich an anderer Stelle Mittheilung machen.

Figuren-Erklärung.

- Fig. 1. Lebende keimfähige Sporen von *Merulius lacrymans* im Nährstofflösungstropfen. Photographirt mit Seibert's Objektiv V und Projektions-Okular. Perutz farbenempfindliche Platte. Vergrößerung 200.
- „ 2. Auskeimende *Merulius*-Sporen in Nährlösung am dritten Tage nach der Aussaat. Photographirt mit Seibert's Objektiv V und Projektions-Okular. Talbot's Ertee-Platte. Vergrößerung ca. 120.
- „ 3. Eine ausgekeimte, eine auskeimende und drei noch nicht gekeimte Sporen des *Merulius*, am dritten Tage nach der Aussaat photographirt mit Seibert's Objektiv VI und Projektions-Okular. Vergrößerung 400.
- „ 4. Eine Objektträgerkultur des *Merulius* auf einem Objektträger Giessener Format. Wenig vergrößert. 10 Tage nach der Aussaat.
- „ 5. Mycel aus einer Kultur wie Fig 4 und zwar aus den mittleren Partien. Reichlich kurz verzweigte, schnallenlose Fäden. Photographirt mit Seibert's Objektiv V und Projektions-Okular. Vergrößerung 200.
- „ 6. Mycel aus derselben Kultur wie Fig. 5, aber aus den äusseren Theilen. Schnallenbildung und Fusion. Photographirt wie vor. Vergrößerung 200.

Bemerkungen über nordamerikanische Laubmoose.

Von N. Conr. Kindberg, Ph. D., Lector.

Da Nord-Amerika in bryologischer Hinsicht mit Europa zum grossen Theil übereinstimmt, so hat man in der neueren Zeit eingesehen, wie wichtig und nützlich es ist, die Laubmoose dieser Welttheile mit einander zu vergleichen. Man entdeckt jetzt, dass recht viele Arten gemeinsam sind, und ist nun im Stande, die Synonymik festzustellen.

Es geschieht aber auch gegenwärtig, wie in der früheren Zeit, dass man amerikanische Exemplare zu schon bekannten europäischen

Fig. 1.

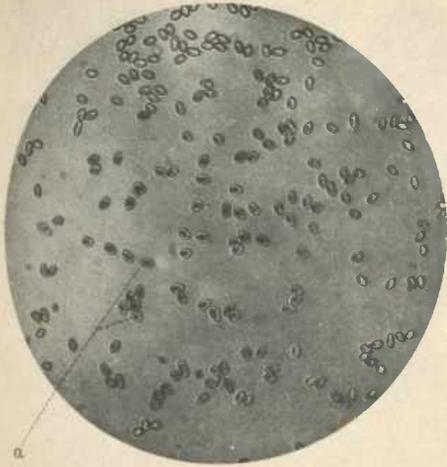


Fig. 2.

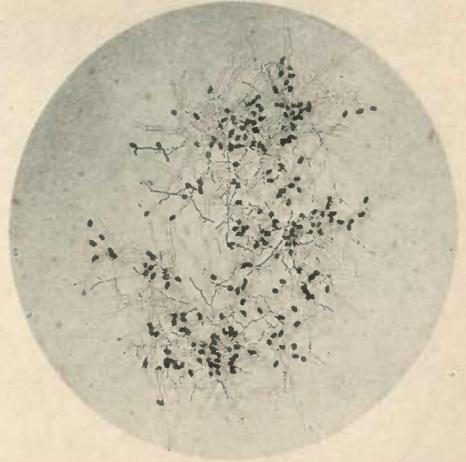


Fig. 3.

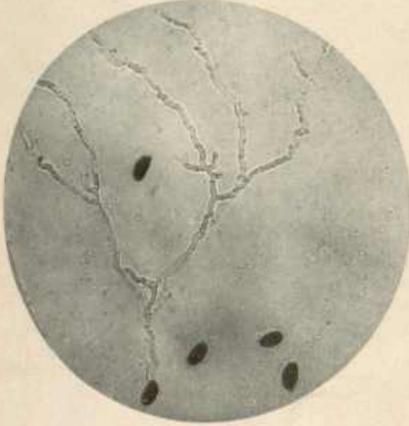


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [Beiblatt_42_1903](#)

Autor(en)/Author(s): Möller Alfred

Artikel/Article: [Ueber gelungene Kulturversuche des Hausschwammes \(Merulius lacrymans\) aus seinen Sporen. 6-14](#)