

XXIV.

Mykologische Studien am Hühnerei.

Von Prof. Fr. Mosler in Giessen.

Das Vorkommen von Pilzen im Hühnerei ist schon lange bekannt. Eine besondere Bedeutung legte man ihnen nicht bei, betrachtete sie als zufällige Befunde, die nur selten gemacht werden, weshalb man einzelne Fälle, bei denen Pilze im Hühnerei aufgefunden wurden, der Beschreibung und Mittheilung in weiteren Kreisen werth hielt. So erwähnt schon Mäcklin in seiner Schrift: Betrachtungen über die Urformen niederer Organismen. Heidelberg 1823, zweier Fälle vom Vorkommen von Pilzen in Eiern. Er nannte die blendend weisse, locker verwehte Masse, welche das Eiweiss verdrängt hatte (der Dotter war vertrocknet) *Sporotrichum albuminis*.

Herrmann Hoffmann *), Professor der Botanik, war der Erste, der eine genaue Beschreibung und Abbildung der Pilze lieferte, irrthümlich unter den Algen aufgeführt, indem er die Myzelien für Algen hielt. „Ich fand im Spätherbst in einem aufbewahrten, nicht gefaulten Hühnerei, eine Haetophora, welche ich für neu halte. Siehe Fig. 2. a farblose Form, g schwarze Form, unter dem Mikroskop braun gefärbte Zellenmassen von Mohnkorn- bis Erbsengrösse. An der Eischale wurde keine Verletzung bemerkt, und es bleibt zweifelhaft, auf welche Weise in diesem Falle die Keime der Pflanzen durch Kalkschale und auskleidende Membran hindurch auf die Innenfläche der letzteren gelangten und hier fortwuchsen.“

Ausserdem lieferte Professor Schenk **) in Würzburg eine genaue Beschreibung. Bei dem von ihm beobachteten Falle war

*) Schilderung der deutschen Pflanzenfamilien. Giessen, 1846. S. 11.

**) Ueber die Pilzbildung in Hühnereiern. Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. I. 1850. S. 73—75.

das sehr verringerte Eiweiss in eine bräunlich schwarze gallertartige Masse verwandelt, der Dotter ohne Dotterzellen eine gelbe Flüssigkeit, in der Fettropfen und Margarinkristalle schwammen. Der Pilz bestand aus langen, meist ästigen Fäden von linealischen, einreibigen, meist an einem oder beiden Enden zu Kugeln erweiterten Zellen mit jungen farblosen, älteren braunen Wänden, die in verschiedener Entwicklung befindlichen Aeste bildeten verschiedenartige Verschlingungen und Conjugationen, letztere indem die Aeste zweier Fäden sich entgegenwuchsen und sich vereinigten, so dass der Querast eine verschieden belegene Scheidewand hatte, die später resorbirt zu werden schien. Es kam auch vor, dass eine Zelle mehrfach mit anderen durch Queräste sich verband, sowie diese auch mehrere Aeste verbinden konnten. Auch verwuchsen nebeneinander liegende Zellen länger oder kürzer ohne Scheidewand. Der Inhalt der älteren Zellen lag meist an beiden Enden in unregelmässigen Massen gruppirt als Oeltröpfchen, die sich auch zu einem grösseren vereinigen. Der Inhalt jüngerer Zellen war feinkörnig, färbte sich durch Jod dunkelbraun und zeigte die Höhlungen, welche Nägeli zuerst richtig gedeutet hat. Körper, welche Schenk für Kerne hielt, kamen in älteren und jüngeren Zellen vor; sie wurden durch Jod gefärbt. Die braunen kugeligen Sporen waren den Fäden aufgestreut, ihre Entstehung konnte Schenk nicht beobachten, sie hatten zuweilen einen runden Kern ohne Körnchen. Schenk nannte diesen Pilz *Sporotrichum (Nematogonium Desmaz)* braneum und hielt sein Vorkommen im Ei nicht geradezu für ein Resultat spontaner Zeugung, obwohl er diese sonst bei Pilzen, aber nur bei ihnen allein annahm. Von Schenk wurde die physiologisch wichtige Frage nach der Entstehung derartiger pflanzlicher Gebilde in dem allseitig geschlossenen Hühnerei noch unentschieden gelassen, da er neben einer spontanen Entstehung derselben noch die Möglichkeit statuirte, dass die Keime dieser Pilze dem Eiweiss schon im Eileiter beigebracht wurden, bevor dasselbe noch von seiner Schale umgeben war.

Professor v. Wittich *) machte es durch seine Untersuchungen sehr wahrscheinlich, dass die Pilze erst nach dem Legen der

*) Ueber Pilzbildung im Hühnerei. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. III. 213.

Eier von Aussen in die allseitig geschlossene Kalkschale gelangen, indem er zunächst die schmutzig grünliche Färbung der auf der Schalenhaut sitzenden knöpförmigen Pilzlager bis in die Kalkschale verfolgen konnte, und da er weiterhin in der Nähe einzelner dieser Lager auf der Ausenfläche des Eies scharf umgrenzte braune Flecke sah, die sich gleichfalls bis tief in die Substanz der Schale verfolgen liessen und bei der mikroskopischen Untersuchung aus Sporen bestanden.

Dass der Bau der Schale einer solchen Durchwucherung nicht im Wege stehe, hat v. Wittich durch seine Injectionsversuche mit einer Auflösung von Alkannawurzel in Terpentinöl auf's Deutlichste dargethan. Schliesslich pinselte er jene Sporen führende Flecke von der äusseren Schale ab und trug sie, sowie einen der schmutzig grünlichen Gallerknöpfe an der inneren Eischale auf die Ausenfläche frisch gelegter Eier, und erhielt die genau bezeichneten Stellen noch längere Zeit feucht. Von 3 in dieser Weise angestellten Versuchen glückte einer vollständig. Denn als nach 5tägigem Liegen des Eies in der warmen Stube dasselbe eröffnet wurde, fanden sich zwar nicht ganz unmittelbar unter jenen bezeichneten Stellen, aber einzig und in ihrer unmittelbaren Nähe eine nicht unbedeutende Zahl derartiger Gallerknöpfe, die alle von Fadenpilzen gebildet wurden. Dass sich dieselben nicht ganz unmittelbar unter den infizirten Stellen wieder fanden, erklärt sich einfach aus dem Bau der Schale, indem die Durchgänge nicht senkrechte Kanäle darstellen. Dass die beiden anderen Eier frei blieben, hatte wohl seinen Grund in mancherlei Nebenumständen, die der direkten Beobachtung entgingen. Es fehlte v. Wittich das Material zu neuen Versuchen. Diese vereinzelte Beobachtung machte es ihm jedoch schon wahrscheinlich, dass jene Pilze und deren Sporen sich ihren Weg von Aussen in das Ei bahnen.

Professor Dr. E. Harless *) suchte nach den begünstigenden Umständen der Pilzbildung in dem Innern der Eier nach voraus gegangener Infection der Schale mit den bezüglichen Sporen und glaubte sehr wasserreiche, bis gegen 40° C. temperirte Luft mit

*) Zusätze zu Dr. v. Wittich's Beobachtung von Pilzbildung im Hühnerei. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. III. S. 308.

Behinderung der Kohlensäureausscheidung aus dem Ei angeben zu dürfen.

Professor Th. v. Hessling *) machte darauf aufmerksam, warum von Physiologen die Pilzbildung in den Eiern, die doch so häufig sei, bisher wenig beobachtet worden sei. Der Grund liege einestheils darin, dass zu den wissenschaftlichen Untersuchungen schon von vornherein die frischesten Eier verlangt, und daher von den Leuten, welche sich Hühner halten, die äusserlich als krankhaft erkennbaren Eier nicht verabreicht werden, anderen Theiles falle die Zeit der Brütversuche gerade mit derjenigen, in welcher Pilzwucherungen in den Eiern sehr selten vorkommen, im Frühjahr und Sommer zusammen. Wolle man sich aber bequemen, auch auf jene Stoffe, welche für den Comfort des Lebens und die Gourmandise unbrauchbar dem Composthaufen anheimfallen, ein näheres Augenmerk zu richten, so werde man neben manchem anderen interessanten physiologischen Funde gleichfalls die genannte Pilzbildung häufiger in der Küche oder anderen ökonomischen Lokalen antreffen. Weiterhin hebt v. Hessling als günstige Momente für die v. Wittich aufgeklärte Entstehungsweise der Pilze im Innern der geschlossenen Eischale durch Eindringen der Sporen von Aussen die äusseren Verhältnisse solcher damit behafteter Eier hervor, wie z. B. ihre Verpackung in Heu, Häckerling behufs der Aufbewahrung für Herbst und Winter, ihr Lager auf Stroh in dumpfen, feuchten Lokalitäten, Kellern, in denen auch auf anderweitigen Stoffen Pilze wuchern; überdies an solchen kranken Eiern nicht selten kleine Risse und Sprünge in Folge äusserer Verletzungen erkennbar seien, durch welche die zur Pilzwucherung nöthigen Elemente ins Innere des Eies eindringen, in welchem Falle dann bei entwickeltem Pilze die Sprünge häufig mit neuer Kalkmasse wieder verkittet würden.

Mit Entschiedenheit tritt Hessling der Ansicht entgegen, dass jemals in den Eibestandtheilen selbst prädisponirende Momente zur

*) Bemerkungen über des Herrn Dr. Harless Zusätze zu Dr. v. Wittich's Beobachtung von Pilzbildung im Hühnerei. Illustrirte medicinische Zeitung. Herausgegeben von Dr. Gustav Rubner. I. 1852. S. 45.

Pilzbildung im Innern selbst liegen. Bezuglich der Gattung der Eierpilze hält er sie für wahrscheinlich aus der Gattung Ascophora.

Erwin Kolaczek, Professor der Botanik an der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg beschreibt in den Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Presburg. 1857. II. 2. S. 40 die Pilzbildungen im Innern unverehrter Eier, ohne dass uns etwas Neues dabei auffiel. Es ist sehr zu bedauern, dass Verfasser gar keine Rücksicht auf dieselben Untersuchungen anderer Forscher genommen hat.

Auch Dr. L. Rabenhorst (Pilzbildung innerhalb eines unverletzten Hühnereies. *Hedwigia. Ein Notizblatt für kryptogamische Studien von L. Rabenhorst No. 11. 1863*) beschreibt die Pilze von Neuem, ohne dass er von der reichen Literatur über diesen Gegenstand Kenntniss hatte. Die im Eiweisse vorkommenden Pusteln zeigten eine rundliche Gestalt von der Grösse etwa einer halben Bohne, besassen eine gelblichweisse Färbung und fast ein eiterartiges Ansehen, sassen dem Dotter unmittelbar auf, ohne dass ein Eindringen bemerkt werden konnte, ihr Hauptsitz war also im Eiweiss. Dotter und Eiweiss waren durchaus frei von Geruch und rein an Geschmack. Unter dem Mikroskop ergab sich, dass diese Pusteln aus einem Conglomerat von äusserst dünnen Pilzfäden bestanden. Diese Fäden sind farblos, glasshell, stellenweise mit kleinen Pünktchen erfüllt, besitzen einen Durchmesser von etwa $\frac{1}{2500}$ Linie. Rabenhorst überliess diese Pilzbildung, unter der Glasglocke gegen äussere Einflüsse möglichst geschützt, sich selbst und untersuchte ihre Fortbildung von Tag zu Tag. Am 6. Tage zeigten sich einzelne Stellen an der äusseren Fläche der Pusteln intensiver gefärbt, und die ganze Oberfläche des Dotters zeigte zahlreiche, doch unter sich entfernte weisse, etwa hirsekorn-grosse Flecken. Die Fäden in jenen intensiver gefärbten Stellen waren jetzt stärker, bis $\frac{1}{1500}$ Linie, und zeigten Einschnürungen in meist regelmässigen Entfernungen, welche 2, 3—4 Mal so viel, als der Durchmesser betragen. Eine vollständige Abschnürung trat in diesem Stadium noch nicht ein. Am 9. Tage ging der auf $\frac{1}{8}$ eingetrocknete Inhalt in Fäulniss über und die Beobachtung war zu Ende. Ausser dieser war Herrn Rabenhorst nur noch eine

Beobachtung über vegetabilische Gebilde im Innern des Eies bekannt, nämlich die von uns oben citirte von Herrmann Hoffmann.

Panceri (Atti della Soc. ital. di scienze nat. II. 1860. p. 271) unterschied unter den Pilzen in Hühnereiern 4 Pilzformen, nämlich *Sporotrichum (albuminis? Maerk.)*, *Dactylium oogenum* Mont., eine neue Form, verwandt mit *Spondylocladium*, und dunkelgrünes Mycelium von unbekannter Stellung. No. 1. fructificirt nur an der Luft, No. 2 u. 3. auch im unversehrten Ei. *Sporotrichum*, auf die Schale gebracht, inficirte das eingeschlossene Innere, ebenso ein *Verticillium* - artiger Schimmel, welcher noch nicht in Eiern beobachtet worden. Der Vollständigkeit wegen sind schliesslich noch die Untersuchungen aus früherer Zeit von Rayer (Sur une Mucédinée qui se développe quelquefois sur les œufs de Poule conservés pour les usages domestiques. Archives de médecine comparée Paris 1843 in 4. p. 59) und von Montagne (Description d'un *Dactylium* nouveau dont le mycelium s'est développé sur le vitellus d'un œuf de Poule avant la rupture de la coquille. Ibid. 1843, S. 175 pl. VIII.). Es ist deren genauere Beschreibung wiedergegeben in Histoire naturelle des végétaux parasites par Charles Robin, Paris 1853, p. 544. An derselben Stelle sind auch die Versuche von A. Spring mitgetheilt; die Resultate der Spring'schen Impfversuche, bei denen indess die Sporen durch eine mittelst einer Nadel in die Eischale gemachte Öffnung in das Innere des Eies gebracht wurden, sind folgende:

1. Es gibt Pilze, welche sich in einem geschlossenen Raum entwickeln auf Kosten eiweisshaltiger Substanzen.
2. Die Mannigfaltigkeit ihrer Formen ist gross, erstreckt sich nicht allein in die Grenzen der Arten, sondern auch der Familien und selbst der Ordnung.
3. Der Sauerstoff der Luft scheint nöthig zur Entwicklung der Fruchtorgane.
4. Einzelne Formen vermehren sich nur in einer Temperatur von 35° C.
5. Dieselben Sporen werden *Sporotrichum* oder ein Mycelium ohne Fructification, wenn sie sich im Albumen entwickeln; Asper-

gillus, Periconia, Hemiscyphus oder Mucor, wenn sie sich an der Luft auf einer albuminösen Basis und in einer Temperatur von 25° C. entwickeln; sie werden Penicillium, wenn sie sich an der freien Luft entwickeln auf albuminöser Basis und bei einer Temperatur von 10 -- 15° C.

6. Die Einführung von Sporen oder einer Portion Mycelium in ein Hühnerei beschränkt seine Wirkung nicht bloss auf die Substanzen, mit denen es in Berührung kommt; es entwickelt sich eine allgemeine Veränderung, begleitet von gewissen chemischen Vorgängen.

7. Die Entwicklung der neuen Pilze stammt immer von einer Saat her, es gibt keine spontane Entstehung.

8. Es beweisen die Versuche, dass die parasitischen Pflanzen keimen können in gesunden Substanzen und Häuten des thierischen Körpers und hier Ursache von Krankheiten werden können.

9. Ihre Gegenwart scheint diese Substanzen gegen die gewöhnliche Fäulniss zu sichern; der Parasit, indem er sich der für einen höheren Organismus bestimmten Materie bemächtigt, erhält sie, indem er ihr von seiner Eigenthümlichkeit mittheilt.

Robin bezweifelt schon, dass die Botaniker in der Beschreibung von Spring hinlänglich bewiesene Thatsachen finden können, um seine Schlüsse anzunehmen, zumal er sich dabei nicht der hierzu nöthigen hinreichend scharfen Mikroskope bedient habe.

Eigene Untersuchungen.

Meine Aufmerksamkeit wurde zufällig auf diesen Gegenstand gelenkt, als mir von einem meiner Zuhörer, Herrn Franz Mayer, eine von einem faulen Eie stammende Eischale überbracht wurde, auf deren innerer Fläche sich mehrere knopfförmige, dunkelgrüne Erhabenheiten fanden, die insgesamt bei der mikroskopischen Untersuchung sich als Pilze, theilweise mit dunkelem Inhalte ergaben. Ich nahm die Gelegenheit wahr, dieselben in einer Sitzung des oberhessischen Vereines für Natur- und Heilkunde zu demonstrieren. Bei der sich hieran schliessenden Diskussion wurde die Frage laut, ob durch diese Pilze ein bestimmter Einfluss auf den Inhalt ausgeübt werde?

Um diese Frage gründlich beantworten zu können, entschloss ich mich alsbald zur Wiederholung der von v. Wittich zuerst angeregten Impfversuche von Hühnereiern mit solchen Pilzen.

Am 6. März 1863 habe ich die schon erwähnten Pilze, welche, da sie bereits $\frac{1}{4}$ Jahr lang an der Luft gelegen, ganz eingetrocknet als feste schwarze Knötchen der inneren Eischale aufsassen, in Wasser sorgfältig aufgeweicht, und später die breiige Masse an je 3 verschiedenen Stellen der äusseren zuvor abgewaschenen Schale von 2 ganz frischen Eiern mit Heftplaster angeklebt, die Eier alsdann in feuchtes Löschkäppchen gehüllt, in ein grösseres Glas mit gut schliessendem Glasstopsel gelegt und in einem warmen Zimmer 28 Tage lang stehen lassen.

Als ich am 3. April das eine Ei öffnete, fand ich in nächster Nähe der geimpften Stelle an der inneren Eischale knopfförmige, gallertige, schmutzig grünliche Erhabenheiten, durch welche der Eiinhalt noch nicht verändert war, durch das Mikroskop habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Hofrath Müller aus Homburg, der gerade hier anwesend war, die Existenz von Pilzen controlirt.

Das andere Ei öffnete ich einige Tage später in Gegenwart des Herrn Dr. Hermann Hoffmann, Professor der Botanik hierselbst, mit dem ich die Untersuchungen von nun an gemeinschaftlich vornahm, und der mich dabei vielfach durch Rath und That unterstützte. Es wurden keine Pilze in dem Ei aufgefunden. Was den Durchgang und die Entwicklung der Pilze im Innern der Eischale gehindert haben mochte, blieb uns unbekannt; wir dachten daran, dass die Eier allzu nass gehalten worden seien.

2. Am 20. April 1863 wurden 4 Eier mit verschiedenen Arten von Pilzen inficirt, um zu erfahren, ob die einzelnen Arten verschieden leicht die Eischale durchsetzen und innerhalb derselben zur Entwicklung gelangen, sich später auch noch als solche erkennen lassen, und ob endlich verschiedene derselben einen anderen Einfluss auf die Zusammensetzung der Eissubstanz ausüben.

a) Mit *Penicillium glaucum*, das auf faulen Aepfeln entstanden war, wurden 2 Eier in der Art inficirt, dass die vorher abgewaschene Eischale an den Infectionsstellen befeuchtet, darnach die Pilze mit Heftplaster angeklebt, die Eier in feuchtes Löschkäppchen gewickelt und innerhalb eines mit feuchter Watte gefüllten Stöpselglases, das genau verschlossen, in einem warmen Zimmer aufbewahrt wurden.

b) Mit *Ascophora mucedo* Tode (*Mucor mucedo* Mart.) — Sporen vom 31. Juli 1859 — wurden ganz in derselben Weise 2 andere Eier inficirt.

c) Ausserdem wurden noch 2 Eier in derselben Weise verpackt und aufbewahrt, ohne dass sie vorher mit Pilzen inficirt worden waren.

Resultate vom 17. Mai 1863.

a) Am genannten Tage wurde das erste mit *Penic. glaucum* inficirte Ei geöffnet; der Eiinhalt hatte fauligen Geruch. Am Dotter eine gelbe Membran sichtbar, die innere Schale an vielen Stellen, welche den Infectionsheeren gegenüber lagen, braunsleckig. Mikroskopisch ward nur die gelbe Dottermembran untersucht; sie enthielt eine grosse Menge farblosen Myceliums. Die Pilze auf der Eischale wurden nicht erst mikroskopisch untersucht, sondern alsbald, um Sporen aus der

Luft entfernt zu halten, unter einer mit Wasserdampf erfüllten Glasglocke zur Keimung angesetzt.

Es zeigte sich im weiteren Verlauf der Untersuchung, dass die Entwicklung der Pilze so nicht erzielt werden konnte, weshalb sie am 31. Juli entfernt wurden.

Das zweite Ei, welches mit *Penicil. glaucum* infizirt war, wurde an demselben Tage geöffnet; die Eisubstanz war nicht faul; von Pilzen an der inneren Eischale nichts wahrzunehmen. Vielleicht war die allzufeuchte oder allzufest anliegende Umhüllung des Eies an diesem negativen Resultate Schuld.

b) Von den mit *Mucor mucedo* infizierten Eiern hatte das erste, wie es schien, beim Einlegen in das Glas 2 Risse in der Eischale erhalten, welche das Eindringen der Pilze jedenfalls erleichterten. Auf der inneren Eischale fanden sich dieses Mal keine Pilze; dagegen an verschiedenen Partien des inneren Eies weisse, festere Massen, die mikroskopisch die zahlreichsten Myceliumfäden, zum Theil von ganz auffallender Dicke und von anderem Habitus, als die vorigen, zeigten. Eiinhalt war von fauligem Geruche.

Auch diese Pilze wurden zur Entwicklung unter einer Glasglocke aufbewahrt, doch mit demselben negativen Resultate, wie oben.

Das andere mit *Mucor mucedo* infizierte Ei zeigte im Inneren keine Pilze, war auch nicht faul.

c) Die beiden nicht mit Pilzen infizierten, aber in derselben Weise aufbewahrten Eier zeigten beim Oeffnen keine Pilze, keinen fauligen Geruch, waren vollständig gut erhalten.

3. Wiederholung derselben Versuche am 19. Mai 1863.

a) Mit vertrocknetem *Penicil. glaucum* wurden 3 ganz frische Eier in der früheren Weise infiziert, nur mit dem Unterschiede, dass dieses Mal die Heftpflasterumbüllung nicht so fest angelegt, zwischen Heftpflaster und Pilze etwas Baumwolle eingeschoben wurde, um den Zutritt der Luft zu erleichtern; ferner wurden die Papierhüllen nicht so stark angefeuchtet, als früher; die Gläser mit eingeschliffenem Stöpsel blieben wiederum in der warmen Zimmertemperatur stehen.

b) Mit *Ascophora mucedo* (Sporen vom 31. Juli 1859) wurden ganz in derselben Weise 3 andere Eier infiziert.

c) Ausserdem wurden am 8. Juni 1863 noch 6 frische Eier in einer mit etwas Wasser versehenen verschlossenen Schale in einem Brütöfen neben einem fast täglich geheizten Feuerheerde aufbewahrt, um zu constatiren, wie bald dieselben in diesem Medium faul werden, und ob sich alsdann auch Pilze darin finden.

Resultate vom 25. Juni 1863.

a) Sämmtliche mit *Penicill. infizierten Eier ergaben, was Pilzbildung im Inneren der Eischale und fauligen Geruch der Eisubstanz anlangt, negative Resultate. Vermuthlich waren die Hüller noch zu Nass und die Baumwollenhäuschen zu fest angedrückt, so dass die Entwicklung der Pilze dadurch gehindert wurde.*

b) Auch die mit *Ascophora mucedo* infizierten Eier ergaben dasselbe negative Resultat.

c) Eines der im Brütöfen aufbewahrten Eier wurde aufgeschlagen, zeigte sich

noch intact, weshalb die übrigen noch an denselben Orte gelassen wurden. Acht Tage später wurden von denselben Eiern wiederum 2 Stück geöffnet. Das erste fiel auf durch etwas moderig fauligen Geruch; der Dotter nicht mehr so compact, als gewöhnlich; ein Theil desselben adhärirte der inneren Eischale, an mehreren Stellen desselben runde, dunkle Pünktchen, wie sie schon früher bei Eiern mit Pilzen angetroffen worden waren; mikroskopisch erwiesen sich dieselben auch aus zahlreichen, dunkel pigmentirten, sehr dicht verfilzten Pilzen.

Das zweite Ei, das an diesem Tage geöffnet wurde, ergab ganz dasselbe Resultat. Sein Geruch war noch mehr faulig.

4. Neue Versuchsreihe vom 29. Juni 1863.

Acht ganz frisch gelegte Eier wurden längs ihrer Oberfläche auf mit verschiedenen Flüssigkeiten benetzten Längsstreifen mit denselben Pilzen besät, alsdann in ein verschlossenes Gefäß gebracht, das nicht zu feucht war, nur Wasserdampf enthielt.

Ei No. 1 besät mit *Ascophora mucedo*, benetzt mit Milchserum.

- No. 2	-	<i>Ascophora mucedo</i> ,	-	Zwetschenbrühe.
- No. 3	-	<i>Ascophora mucedo</i> ,	-	faulem Eiweiss.
- No. 4	-	<i>Ascophora mucedo</i> ,	-	Milchserum.
- No. 5	-	<i>Penic. glaucum</i> ,	-	Milchserum,
- No. 6	-	<i>Penic. glaucum</i> ,	-	Zwetschenbrühe.
- No. 7	-	<i>Penic. glaucum</i> ,	-	Zwetschenbrühe.
- No. 8	-	<i>Penic. glaucum</i> ,	-	Milchserum.

Resultate vom 23. Juli 1863.

Das Ei No. 1 (*Ascophora mucedo* — Milchserum) zeigte aussen schon reichliche Schimmelbildung, die nicht auf die Impfstelle beschränkt war, sich aber nicht als *Ascophora* charakterisierte. Es waren weisse Myceliumflocken, die sich überall in die Höhe hoben. Eiinhalt decomponirt, Geruch weniger faulig, als moderig. Einer Impfstelle gegenüber eine circumscripte Membran der inneren Eischale adhärirend; mikroskopisch wurden darin reichliche Mycelien nachgewiesen.

Das Ei No. 2 (*Ascophora mucedo* — Zwetschenbrühe) zeigte aussen Mycelialflocken mit Frucht, charakterisiert als *Ascophora*. Eiinhalt von stark schimmeligem Geruche. An der inneren Eischale adhäsente Membranen, worin zahllose Mycelien. Der Eidotter selbst war weniger verändert.

Das Ei No. 3 (*Ascophora mucedo* — fauligem Eiweiss) zeigte aussen stark schimmelige Oberfläche. Eiinhalt von sehr stark fauligem Geruch; auf und in dem Dotter wurden massenhaft dunkle, wie brandige Membranen gefunden, die sich unter dem Mikroskope grossentheils als Mycelien erwiesen. An der inneren Eischale, der geimpften Stelle gegenüber, ein angelagerter, auf eine etwa 30 Kreuzer grosse Stelle circumscripter fauliger Plaque, in dem sich zahlreiche Pilze mikroskopisch nachweisen liessen; dieselben waren colossal lang und äusserst fein. Auch an der entgegengesetzten Impfstelle lagerte eine etwas schwächere Membran der inneren Eischale an. Eiinhalt decomponirt.

Das Ei No. 4 (*Ascophora mucedo* — Milchserum) zeigte schwach fauligen Geruch; an der inneren Eischale wurden einige Pilze aufgefunden.

Das Ei No. 5 (*Penic. glaucum* — Milchserum) liess auf der Oberfläche überall weisse Mycelialflocken, vorzugsweise entsprechend den Impfstellen erkennen, doch ohne Fructification. Eiinhalt von moderigem Geruche; an einer circumscripten Stelle eine gallertig schwach gelbliche Schichte nahe der Impfstelle, aus massenhaften Mycelien bestehend.

Ei No. 6 (*Penicil. glaucum* — Zwetschenbrühe). Ein Tropfen Impflüssigkeit zeigte sich reich besetzt mit *Penicillium*-Fructification. Eiinhalt von schwach moderigem Geruch; an der Oberfläche des Dotters stellenweise olivengrüne dunkle Färbung; die gefärbten Schichten lassen unter dem Mikroskope Mycelien erkennen. Die innere Eischale mit stecknadelkopfgrossen, gelblichen Pünktchen besetzt, die nicht ganz den Impfstellen entsprechen; gleichfalls aus Mycelien bestehend.

Ei No. 7 (*Penicil. glaucum* — Zwetschenbrühe). Ein Tropfen der Impflüssigkeit war dicht mit *Penicillium* besetzt. An der Dotteroberfläche eine verdickte Membran, welche reichlich Mycelien enthielt. Eiinhalt von schimmelig fauligem Geruche. Von der inneren Eischale wurden einige braune, kreisförmige, flache Tuberkelchen, entsprechend der Impfstelle, abgehoben, die reich an Mycelien; die stärkeren Stämme davon intensiv braun gefärbt; an einer Stelle Pseudofructification ähnlich dem *Dactylium oogenum* (*Robin vegetaux paras.* II. 6.).

Ei No. 8 (*Penicill. glaucum* — Milchserum). Auf der Oberfläche reichliche Mycelialwucherung, besonders an der Impfstelle genau erkennbar, aber ohne Frucht. Eiinhalt moderig riechend, dünne, zahlreiche membranöse Ablegerungen darin. Mikroskopisch darin massenhafte Pilzfäden mit zahlreichem Fusisporienartigem Oidium. Ausserdem lagerte eine dunklere, pseudomembranöse Schichte kreuzergross unmittelbar neben der Infectionsstelle, ganz aus Mycelien bestehend, diese wurden zu weiterer Entwicklung im feuchten Raume angesetzt.

5. Untersuchung von Eiern, die nicht mit Pilzen infiziert worden waren, am 24. Juli 1863.

a) Zunächst wurden 3 Eier untersucht, welche vom 8. Juni bis zum 24. Juli in einem offenen Gefässe mit etwas Wasser innerhalb eines Brüt-Ofens neben einem gebrauchten Feuerherde gelegen.

Ei No. 1 zeigte beginnende Fäulniss; Eiinhalt schon etwas dekomponirt, mit etwas fauligem Geruch. Dotter nicht mehr genau abgegrenzt von dem Eiweiss, eine schwärzliche Schichte lagerte der inneren Eischale an, erwies sich aus Mycelien bestehend.

Ei No. 2 hatte gleichfalls die ersten Anfänge der Fäulniss an sich; noch kein fauliger Geruch, Dotter noch gut erhalten; auf der inneren Eischale schwarze und rothe Pünktchen an verschiedenen Stellen, welche beide ganz aus Mycelien bestehen, dazwischen lagen sporenartige Körper.

Ei No. 3 zeigte schon weiter vorgeschrittene Fäulniss; Inhalt schon deutlich dekomponirt, auf dem Dotter lagerte eine gelb gefärbte Membran auf, die aus Kry stallen bestand von Cholestearin. An der inneren Eischale Mycelien gefunden in einer membranösen Schichte, die ganz daraus bestand.

b) Es wurden nunmehr 3 Eier untersucht, welche vom 8. Juni bis 24. Juli in einem verschlossenen Topfe im Brütöfen gestanden hatten.

Ei No. 1 enthielt gelbgrünlche Flüssigkeit, die übelriechend; der ganze Dotter zu einem schwarz gefärbten Klumpen von gallertiger Beschaffenheit entartet. Innere Eischale frei von anhängenden membranösen Fetzen. Mikroskopische Untersuchung des flüssigen, sowie des schwärzlichen festeren Inhaltes ergab zahlreiche Krystalle von Cholestarin, außerdem unzweifelhafte, aber sparsame Mycelien. Die Sparsamkeit derselben möchte vielleicht von der weit vorgeschrittenen Fäulniss herrühren, indem dabei möglicher Weise ein Theil der Pilze wieder untergegangen.

Ei No. 2 hatte noch mehr verflüssigten, übelriechenden, grünlich-gelben Inhalt mit schwärzlich gefärbtem, zusammengeballtem Dotter. An der inneren Eischale hingen gelbliche membranöse Fetzen von früherem Dotter, die noch hell, dotter-gelb gefärbt waren. Ein solches membranöses Stück erwies sich bestehend aus lauter Mycelfäden.

Ei No. 3 hatte gleichfalls völlig decomponirten Inhalt von röthlich-gelber Farbe, Dotter honiggelb; dick gelatinös. Fauliger Geruch; innere Eischale mit dicken, fetzigen Membranen, sowie mit verdichteter Dottermasse beschlagen. Ein festes, membranöses Stück wurde von der Innenwand des Eies abgelöst; es zeigte wenige, nicht ganz so charakteristische Krystalle wie oben und massenhafte Mycelien.

c) 3 Eier untersucht, welche vom 3.—24. Juli im Brütöfen trocken in einem offenen Topfe gestanden. Sie waren noch ganz gut erhalten; keine Spur von Fäulniss.

6. Neue Impfversuche am 24. Juli 1863.

Es wurden abermals acht ganz frische Eier auf mit Speichel benetzten Längsstreifen mit verschiedenen Pilzen besät, alsdann in ein verschlossenes Glas gebracht, welches nicht zu viel Flüssigkeit enthielt, nur mit Wasserdampf erfüllt war.

Ei No. 1 besät mit *Penicill. glaucum*, benetzt mit Speichel.

-	-	2	-	-	-	-	-
-	-	3	-	-	-	-	-
-	-	4	-	-	-	-	-
-	-	5	-	-	-	-	-
-	-	6	-	-	-	-	-
-	-	7	-	<i>Ascophora mucedo</i> ,	-	-	-
-	-	8	-	-	-	-	-
-	-	9	-	-	-	-	-
-	-	10	-	-	-	-	-
-	-	11	-	-	-	-	-

Resultate vom 13. October 1863.

Ei No. 1 (*Penicillium glaucum* — Speichel) liess schon an einzelnen Stellen der äusseren Kalkschale gefärbte Pilzflecke durchschimmern. Ein Inhalt von stark moderigem Geruche; die Membrana testae an der inneren Eischale mit zahlreichen rothgefärbten, linsen- bis erbsengrossen Flecken besetzt, die sich unter dem Mikroskop ganz aus purpurroth gefärbten Massen von Mycelfäden zusammengesetzt

erwiesen. Um den Dotter lagerte eine hellgelbe Membran, etwa $\frac{1}{4}$ Lin. paris. dick, welche aus dichten Fettconglomeraten und Spuren von Mycelien besteht.

Ei No. 2 verhält sich ganz wie das vorige; eben solche rothe Stellen, welche den Impfstellen gegenüber lagern und aus Mycelien bestehen. Die Dotterhaut gleichfalls vorhanden, nur liessen sich in ihr bei diesem Eie keine Mycelien aufzufinden.

Ei No. 3. Innere Eischale und Membrana testae anscheinend frei von Pilzflecken; Eiweiss gänzlich verflüssigt, hell, klar; Dotter von einer dunkel grünlichen Membran umlagert, welche zahlreiches Mycelium enthielt. Dotterinhalt grünlich-schwarz, enthält Spuren von Mycelien in Kettenform, ganz analog den Sporenenketten von Penicillium.

Ei No. 4 zeigte an der Membrana testae dunkelblaue Punkte von Stecknadelkopfgrösse, die aus Massen intensiv blau gefärbter Mycelien bestanden. Gleichzeitig fanden sich noch massenhaft rothe Stellen, die nicht so erhaben, wie die blauen. Eiweiss sehr flüssig, hell. Dotter von einer hellgelben Membran umlagert, wie bei den vorigen. Dottermasse flüssig, dunkelgelb, von moderig fauligem Geruche.

Ei No. 5 zeigte an der Membrana testae dieselben rothen Stellen nebst einer gallertartig knopfförmigen Auflagerung von olivengrüner Färbung, welche Mycelien und Formen ähnlich dem Dactylium oogenum enthielten. Verdickte Dottermembran, wie früher; moderig fauliger Geruch der Dottersubstanz.

Ei No. 6 zeigte wiederum an der Membrana testae dunkle Flecken von Mycelien. Dottermembran gelb dick; Dottersubstanz in eine dunkelgrüne, flüssige Masse von penetrant fauligem Geruche verwandelt, worin ebenso wie in der Dottermembran Spuren von Mycelien aufzufinden sind.

Ei No. 7 (Ascophora mucedo — Speichel). Auf der Membrana testae blaue Knötchen, aus Mycelien bestehend, die nicht verschieden sind von jenen, welche nach Impfung mit Penicillium erhalten wurden. Um die Dottersubstanz lagerte eine ganz auffallend dicke (etwa 1 Lin. Paris.) Membran, welche der Schalenwand nicht adhärt, wie auch in den früheren Fällen von schwachem Zusammenhang ist und wieder Spuren von Mycelien nebst zahlreichen Fettmassen enthält. Dotterinhalt flüssig, dunkelgelb, von moderig fauligem Geruche, enthält sehr starke, dicke Fäden von Mycelien, die roth angelaufen, sehr massenhaft vorhanden.

Ei No. 8. Innere Eischale und Membrana testae zeigen einzelne dunkel gefärbte Stellen; Eiweiss sehr flüssig und hell. Dotter von einer schmutzig grünen Membran umlagert, die sehr wenig cohärent ist, unzweifelhafte Spuren von Mycelien enthält. Dottersubstanz etwas dunkler gefärbt, sehr dünnflüssig, von stark moderig fauligem Geruche.

Ei No. 9. Auf der inneren Eischale und Membrana testae keine sichtbaren Flecke von Pilzen. Dotter von einer gelben Membran umlagert, in der Fettgranulationen, Cholestearinplatten und Spuren von Mycelien zu erkennen sind. Dottersubstanz flüssig, von moderigem Geruche.

Ei No. 10. Die äussere Kalkschale liess sich leicht von der festen Membrana testae ablösen; in letzterer waren zahlreiche gelbrothe Granulationen eingelagert, die aus Pilzen bestehen und zur Keimung unter eine Glasglocke gesetzt wurden. Eiweiss sehr flüssig, hell, dicke weisse Dottermembran; grünliche, stark faulig

riechende Dottersubstanz; darin sehr deutliche Mycelien von anderem Charakter, als bei den mit *Penicillium* infizirten Eiern.

Ei No. 11. An der inneren Eischale und Membrana testae keine sichtbaren Spuren von Pilzen; verdickte Dotterhaut. Grünliche Färbung der Dottersubstanz, worin deutliche Mycelien gefunden wurden, etwas spärlich. Moderiger Geruch.

Schlussfolgerungen.

1. Durch die zahlreichen von uns mitgetheilten Beobachtungen ist das Eindringen von Sporen durch die poröse Kalkschale in das Innere der Eier, und die weitere Entwickelung von Pilzen hierselbst sicher dargethan. Sehr leicht ist das Eindringen der Mycelfäden in die Eischale nach künstlicher Impfung mit Sporen zu constatiren. Zufällig geschieht das Infiziren mit Sporen, und zwar viel häufiger, als gewöhnlich angenommen wird, an den zahlreichen Aufbewahrungsorten der Eier, die mitunter, wie die genaueren Untersuchungen über Verbreitung der Pilze nachweisen, der Infection mit Pilzen ganz besonders förderlich sind.

2. Begünstigt wird die Entwickelung derselben durch mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre bei einer Temperatur von 15 — 30° C. Druck ist zum Eindringen der Sporen in die Kalkschale nicht nötig. Vielmehr sprach die Mehrzahl unserer Versuche dafür, dass die Entwickelung der Pilze dadurch wegen gleichzeitigen Abhaltens der atmosphärischen Luft beeinträchtigt wird. Die Impfung geschieht daher am Besten in der Weise, dass die mit Speichel, Zwetschenbrühe, Eiweiss etc. benetzten Stellen der Eischale mit Sporen bestreut und alsdann frei, ohne Umhüllung in ein mit Wasserdampf gesättigtes, verschliessbares Gefäss, auf dessen Boden sich eine niedere Wasserschicht befindet, an einem warmen Orte aufbewahrt werden.

3. Ganz sichere Schutzmittel gegen zufälliges Infiziren der Eier mit Pilzen dürften wohl nicht existiren wegen zu allgemeiner Verbreitung der Sporen, indem die Infection schon im Eileiter, in der Kloake oder unmittelbar nach dem Legen der Eier statt haben kann.

4. Welche Pilze es sind, deren Sporen besonders leicht durch die Kalkschale in das Innere der Eier eindringen, ist nicht genau ermittelt. Ihre Zahl scheint eine grosse zu sein, *Penicillium*

glaucum, *Ascophora Mucedo* scheinen als die am allgemeinsten verbreiteten Schimmelpilze hierbei vorzugsweise betheiligt. Beide scheinen auch im Innern der Eier ihre früheren Charaktere, wenigstens bezüglich der Form des Myceliums, beizubehalten.

5. Es ist die Mannigfaltigkeit in Form und Färbung der nach Impfversuchen im Hühnerei von uns aufgefundenen Pilzmycelien eine so grosse, dass wir es unterliessen, einzelne Formen näher zu beschreiben. Die Weiterentwicklung der in der aufgebrochenen Eischale enthaltenen Mycelien unter einer mit Wasserdampf erfüllten Glasglocke in warmer Temperatur zu erzielen, um alsdann an der Fructification die gewissen Eigenthümlichkeiten der hier vorkommenden Pilze zu studiren, gelang uns kein einziges Mal. Es ist zu vermuthen, dass die faulen Eiflüssigkeiten hierfür nicht die erforderlichen chemischen Qualitäten bieten.

6. Die Stelle, an welcher die Pilze im Innern der Eier vorkommen, ist verschieden. Am häufigsten begegnet man denselben zunächst der inneren Eischale auf und in der Membrana testae als gallertartig knopfförmige, verschieden gefärbte Auf- und Einlagerung. Sehr oft sieht man dieselben auch in der alsdann meist verdickten Dottermembran und der Dottersubstanz selbst, aber hier werden dieselben erst bei der mikroskopischen Untersuchung sicher erkannt; häufig verrathen membranöse Flocken ihr Dasein.

7. Durch die obigen Befunde der zahlreich von uns inficirten Hühnereier wird man auf das fast regelmässige Zusammentreffen von Pilzen und Fäulniss aufmerksam gemacht. Da nicht allein bei allen mit Erfolg inficirten Eiern höherer oder niederer Grad von Fäulniss constatirt, sondern auch andererseits in allen faulen Eiern, die nicht künstlich inficirt, mehr weniger zahlreiche Mycelien von uns aufgefunden worden waren, wird es gewiss nicht als übereilter Versuch anzusehen sein, beide Befunde in einen gewissen Causalnexus zu bringen, den Pilzen eine gewisse Rolle bei der Fäulniss zuzuweisen, und lässt sich danach wohl der Satz aufstellen, dass in der Mehrzahl der Fälle, wenn nicht immer, die Fäulniss der Eier durch in das Innere eingedrungene Pilze eingeleitet wird.

Dass einzelne Beobachter, wie früher H. Hoffmann, Ra-

benhorst u. A. an den Eiern, in welchen sie die Pilze aufgefunden, keine faulige Veränderung, höchstens einen etwas moderigen Geruch wahrgenommen, widerlegt den Satz noch nicht. Einzelne unserer Versuche geben den Schlüssel zur Erklärung. In solchen auch von uns beobachteten Fällen hatten die Pilze noch nicht lange genug im Ei verweilt, und waren auch die äusseren Umstände zur Weiterentwickelung der Pilze nicht so günstig, dass ein decomponirender Einfluss auf den Eiinhalt zu Stande kommen konnte.

Andererseits begegneten wir Eiern mit weit vorgeschrittener Fäulniss, in denen Mycelien aufgefunden wurden, aber nicht in der Menge, wie sie dem Grade der Fäulniss entsprochen haben dürften, weshalb wohl anzunehmen ist, dass bei weit vorgeschrittener Fäulniss in den zersetzen Substanzen ein Theil der Pilze wieder zu Grunde geht*).

Alle unsere Versuche sprechen dafür, dass es verschiedene Grade, selbst verschiedene Arten von Fäulniss bei Eiern gibt, deren Verschiedenheiten möglicher Weise - auf Artverschiedenheiten der Pilze zurückzuführen sind. Ebenso ist im Auge zu behalten, dass durch gewisse Combinationen, z. B. das gleichzeitige Auftreten von Vibrionen, welche in ammoniakalischen Jauchen leben, der Charakter der Zersetzungprodukte wesentlich beeinflusst werden wird.

Durch diese Versuche wird die Ansicht derer bestätigt, welche jede an organischen Stoffen vorkommende Zersetzung oder Fäulniss von organisirten, lebenden Wesen herleiten, in welcher Beziehung an die begründenden Arbeiten von Schwann, sowie an die neueren von H. Hoffmann, Pasteur, Bail, Kühn und de Bary erinnert werden möge.

*) Aehnliches beobachtete H. Schacht bezüglich der Pilze, welche die Holzfäule bedingen; siehe Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1863. III. S. 477, 480.