

Ueber Pilzbildung im Hühnerei.

Von

Dr. v. Wittich

in Königsberg in Preussen.

In den Verhandlungen der physikal.-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg findet sich ein Bericht von Herrn *Schenk*¹⁾ über Pilzbildung in Hühnereiern abgedruckt; derselbe, sowie die von dem Berichter-
statter gleichfalls angeführte Abhandlung von *Märklin*²⁾ sind, so viel mir bekannt, Alles, was die Literatur über diesen Gegenstand bietet. Die sich an diese Beobachtung knüpfende physiologisch wichtige Frage nach der Entstehung derartiger pflanzlichen Gebilde in dem allseitig geschlossenen Ei, ist von *Schenk* noch unentschieden gelassen, da er neben einer spontanen Entstehung derselben noch die Möglichkeit statuirt, dass die Keime dieser Pilze dem Eiweiss schon im Eileiter beige-
mengt wurden, bevor dasselbe noch von seiner Schale umgeben war. Ich glaube im Verlaufe zeigen zu können, dass wir die Entwickelung des Pilzes noch auf andere Weise zu deuten im Stande sind, ohne dass wir zur Annahme einer spontanen Entstehung unsere Zuflucht zu nehmen gezwungen³⁾ sind, die denn wohl überhaupt von den kleinsten vegetabilischen Gebilden bisher noch ebenso unerwiesen ist, wie von den einfachsten und kleinsten thierischen Organismen.

Unter einer sehr grossen Zahl von Hühnereiern, die ich im Verlaufe von zwei Jahren zu anderweitigen Beobachtungen geöffnet, ist nur bisher nur ein Fall von Pilzbildung in denselben zu Gesichte gekommen, und zwar war hier die Entwickelung in einem viel frühern

¹⁾ *Schenk*, Ueber Pilzbildung in Hühnereiern a. a. O. Bd. I. p. 73

²⁾ *Märklin* Betrachtungen über die Urfornen niederer Organismen. Heidelberg 1823

Stadium als sie von *Schenk* beschrieben worden. Das Ei war ziemlich frisch, der Luftraum hatte einen grössten Durchmesser von 26 Millimeter; das Eiweiss war völlig klar, geruch- und geschmacklos, reagirte alkalisch, entbehrte also aller Zersetzungsercheinungen. Nur seitlich auf der Schaalenhaut aufsitzend fand ich drei knopfförmige, gallertige, schmutzige, grünliche Erhabenheiten, desgleichen in dem übrigens wohl erhaltenen Dotter seitlich von der Keimscheibe einen solchen Gallertknopf. Alle waren von fast gleicher Grösse und liessen sich in ihrer ganzen Masse aus ihrer Umgebung herausheben. Sie massen im Mittel 6 Millimeter. Bei genauerer Betrachtung der inneren Schaalenhautfläche mit der Loupe sah man aber noch in ziemlicher Zahl kleine gallertige, aber ungefärbte kugelige Erhabenheiten, die ziemlich fest aufsitzend sich nur mit einer Staarnadel abheben liessen. Diese nun sowohl, wie jene schmutzig-grünlichen ergaben sich als verschiedene Pilzlager, deren einzelne Fäden von der Schaalenhaut aus sich strahlenförmig nach Innen zu ausbreiteten und durch eine gemeinsame Gallerte zusammen gehalten waren.

Die der Basis zu gelagerten Fäden bestanden aus deutlich kernhaltigen runden, oder gegen einander zu Vierecken abgeplatteten Zellen, die, je weiter nach der Peripherie, desto langgestreckter wurden, bis sie endlich an der Spitze so fein waren, dass man selbst bei der stärksten Vergrösserung kaum noch eine Gliederung durch Zellen wahrnehmen konnte. Vielfach verästelt bildeten sie einen ziemlich dichten Filz, und zwar sah man die Bildung der anfangs meist unter einem rechten Winkel abgehenden Aeste in den verschiedensten Stadien. Von dem Vorhandensein einer Conjugation habe ich mich nie mit Evidenz überzeugen können, so sorgsam ich auch darnach suchte; gleichwohl will ich ihre Möglichkeit nicht in Abrede stellen, da mit einer Präparation, bei der man das Gewebe auseinanderzerrt hier nichts zu machen ist, andererseits aber bei der natürlichen Lage der einzelnen Fäden zu einander es schwer zu entscheiden bleibt, ob man es mit einer Conjugation zu thun hat oder nicht. Die Sporenbildung ging bei dem von mir beobachteten Pilzen theils in endständigen, theils in mittleren Zellen vor, die dann knopfförmig angeschwollen erschienen. Jod färbte, wenn man die Gallerte vorher durch Auswaschen mit Kali möglichst entfernte, auch ohne Zusatz von Schwefelsäure die einzelnen Zellen braun; setzte man letztere hinzu, so löste sich die Zellwand und der braun gefärbte Inhalt, sowie die Zellkerne blieben zurück.

Ob der von mir beschriebene Pilz derselbe ist, den *Schenk* und *Märklin* beobachteten, wage ich nicht zu entscheiden, da diese niederen pflanzlichen Gebilde so wenig charakterische Unterscheidungsmerkmale bieten, andererseits aber das Fehlen der Conjugation, wenn anders sie

fest steht, gegen eine solche Identität zu sprechen scheint. Von grösserer Wichtigkeit schien mir die Frage, wie dieser Pilz in die allseitig geschlossene Schaafe kam. Der Umstand, dass ich ihn meist nur auf der Innenfläche derselben fand, führte mich auf die Idee, dass er möglicher Weise selbst nach dem Legen von Aussen her hinein gewuchert sei, eine Annahme, die darin bereits eine Stütze fand, dass die vorher schon erwähnte schmutzig-grünliche Färbung der älteren Pilz-lager bis in die Kalkschaafe gingen, und dass endlich in der Nähe einzelner dieser Lager auf der Aussenfläche des Eies scharf umgrenzte, braune Flecken zu sehen waren, die sich bei vorsichtigem Abschaben auch bis tief in die Substanz der Schaafe verfolgen liessen. Die Untersuchung dieser braunen Flecken mit dem Mikroskop gab mir neuen Halt für meine Annahme. Weichte man nämlich dieselben in Wasser ein wenig auf, und brachte sie dann auf einem Objectglase unter das Mikroskop, so zeigte sich, dass dieselben aus Sporen bestanden, die einem braunem häutigen Fetzen anhafteten, und die sich unter Einwirkung des sie umgebenden Wassers in immer grösserer Zahl von demselben ablösten. Ganz wie jene in den Zellen beobachteten Sporen länglich ovale, metallisch glänzende Körperchen bildend, waren sie nur an dem einen etwas spitzeren Ende weniger scharf begrenzt und zeigten eine beständige wirbelnde oder flimmernde Bewegung, bei der hauptsächlich die weniger scharf begrenzte Spitze thätig zu sein schien. Ein Flimmerorgan selbst konnte ich jedoch auch bei 500maliger Vergrösserung nicht wahrnehmen. Um diese Bewegung für eine molekuläre zu halten, waren jene Gebilde viel zu gross, auch lagen andere, bedeutend kleinere Körperchen während derselben vollkommen ruhig, oder wurden nur, wenn sie in die Nähe jener kamen, in Schwingung gesetzt, eine Erscheinung, die wohl auf eine flimmernde Thätigkeit hinweist. Dann aber hörte auch eine jede Bewegung auf, so bald Jod zugesetzt dieselben intensiv braun färbte. Die einzelnen Sporen hatten einen Längendurchmesser von 0,015—0,026 Millimeter, einen Breitendurchmesser von 0,005 Millimeter.

Um mich von ihrer Sporennatur, die ich vorläufig nur aus ihrer Gleichheit mit jenen, bei den Pilzen selbst beobachteten, erschloss, noch genauer zu überzeugen, liess ich mehrere der gefleckten Stellen in einer eiweisshaltigen Flüssigkeit liegen. Schon nach einigen Stunden fand ich die einzelnen Sporen in den verschiedenen Stadien der Entwicklung, ja es waren bereits hie und da einzelne mehrgliederige Fäden hervor gewuchert. Und zwar war der Vorgang folgender: Die einzelne Spore schwoh birnförmig an, während sie eine oder mehrere kleine Hervorragungen trieb, die sich als neue Zellen schliesslich ab-schürten. Stand es einmal fest, dass wir es hier mit Sporen zu thun haben, die auf der Aussenfläche lagerten, so blieb ferner zu beweisen,

dass dieselben im Stande wären, sich ihren Weg durch die harte Eischeale zu bahnen. Der Bau der Schaale steht, wie wir sehen werden, einer solchen Durchwucherung nicht im Wege. Dieselbe wird, wie dieses bereits von *Baudrimont* und *Martin-Saint-Ange*¹⁾ nachgewiesen, aussen von einer äusserst feinen Epidermis überzogen, die sich unter der Anwendung verdünnter Säuren schnell abhebt und in grossen Stücken ohne alle gewaltsame Präparation beobachten lässt. Sie enthält, was die genannten beiden Autoren freilich in Abrede stellen, -wovon man sich jedoch unzweideutig überzeugen kann, in grösseren oder geringeren Abständen den Grübchen der Eischeale entsprechende Oeffnungen, die sich durch ihre scharfen Umgrenzungen augenblicklich deutlich machen. Wenn jene beiden Beobachter dieselben übersahen, so liegt das wahrscheinlich daran, dass sie, nicht gerade sehr nahe bei einander gelegen, oft ganze Strecken jenes Häutchens als völlig homogen erscheinen lassen. Dass sie aber wirklich vorhanden, beweist ein später noch zu erwähnendes Experiment. Der kleinste Durchmesser derartiger Oeffnungen, den ich beobachtete, mass noch immer 0,038—0,054 Millimeter, war also immer noch grösser, als das doppelte des Breitendurchmessers der Sporen. Die Kalkschaale selbst enthält, wie man sich an feinen Schliffen aus den verschiedensten Lagen derselben schon überzeugen kann, eine nicht geringe Menge ziemlich grosser Hohlräume. Es ist jedoch schwer, sich sowohl an feinen Schliffen als auch an den in Salzsäure erweichten Stücken von dem gegenseitigen Verhalten dieser Hohlräume direct zu überzeugen. Jedoch ist die zuletzt erwähnte Methode, die Behandlung der Schaale mit Salzsäure sehr geeignet, sich wenigstens von dem Vorhandensein der Hohlräume zu vergewissern. Dafür, dass dieselben mit einander communicirend durch die Dicke der Schaaalen gehen, spricht die Möglichkeit, sie von Aussen her zu injiciren.

Baudrimont und *Martin-Saint-Ange*²⁾ sahen von ihren Injectionsversuchen bei unversehrter Epidermis nur unvollkommene Resultate; ein Umstand, der nur der Unbrauchbarkeit ihrer Injectionsmassen zuzuschreiben ist. Vollkommener schon gelang ihnen die Injection nach Wegnahme der Epidermis. Beweises genug, wenigstes für die Permeabilität der Kalkschicht der Schaale für Flüssigkeiten. Bedient man sich zur Injection einer Auflösung von Alkannawurzel in Terpentinöl, in die man das zu injicirende Ei uneröffnet legt, so erfolgt die ganz gleichmässige Durchdringung der Schaale in nicht gar langer Zeit. Beschleunigt wird dieselbe, wenn man sie in vacuo vor sich gehen

¹⁾ Annales de chimie et de physique par *MM. Gay-Lussac, Arago* etc. troisième série Tome 21. p. 242 ff.

²⁾ l. c. p. 243.

lässt. Nach 24 Stunden war nicht allein die ganze Schaafe von der Lösung durchdrungen und hatte ihre Durchscheinbarkeit verloren, sondern auch der Luftraum war von der gefärbten Flüssigkeit erfüllt. Die Schaafe selbst hatte dabei auf ihrer Innenfläche eine völlig gleichmässige violette Färbung, die an der Luft sich allmählig blau färbte. Es ist diese Methode gleichzeitig auch geeignet, nicht allein das Vorhandensein jener Oeffnungen in der Epidermis zu beweisen, sondern auch die Durchgängigkeit der Schaafehaut (*membrana testae*) für Flüssigkeiten darzuthun, da ja die Lösung auch sie in ihrer Auskleidung des Luftraums durchdrungen hatte. An einen endosmotischen Prozess wird man hier, ganz abgesehen von der Complicirtheit der Scheidewand, um so weniger denken, als die beiden also geschiedenen Fluida in gar keinem verwandtschaftlichen Verhältnisse zu einander stehen. Mikroskopisch besteht die Schaafehaut in ihren beiden Lagen aus einem äusserst engmaschigen Filz vielfach sich kreuzender und verästelter Fasern, die aber, wie man das am deutlichsten an der nicht von dem Eiweiss imbibirten Auskleidung des Luftraums zu beobachten Gelegenheit hat, immer noch hinlänglich grosse Maschenräume zwischen sich lassen. Die grössten von mir gemessenen hatten 0,028 Millimeter im Durchmesser, übertrafen also noch in innerer die Sporenbreite um mehr als das Doppelte. In dem, dem Eiweiss unmittelbar anliegenden und von ihm durchtränkten Theile der Schaafehaut sind jene Maschenräume schwerer zu beobachten, theils weil dieselben hier eben angefüllt sind, theils, weil die Maschen der verschiedenen Lagen nicht mit einander korrespondiren, sondern die Maschen der einen durch Fasern der darunterliegenden gedeckt werden. Wäscht man jedoch das Eiweiss durch Kalilauge aus und nimmt nicht die ganze Dicke der Schaafehaut, sondern nur Stückchen einer ihrer Lagen zur Beobachtung, so sind auch hier jene Maschenräume ganz unzweideutig.

Stand so von anatomischer Seite meiner Annahme, welche die Sporen ihren Weg von Aussen her durch die Eischaafe nehmen liess, nichts entgegen, so musste das Experiment hierbei den Ausschlag geben, dass solches auch wirklich erfolge. Zu dem Ende pinselte ich jene Sporen führenden Flecken von der äussern Schaafe ab, und trug sie, so wie einen jener schmutzig grünlichen Gallertknöpfe auf die Aussenfläche frisch gelegter Eier, und zwar erhielt ich die genau bezeichneten Stellen noch längere Zeit feucht. Von drei in dieser Weise angestellten Experimenten glückte eins vollständig; denn als ich nach kurzem Liegen des Eies in der warmen Stube dasselbe eröffnete, fanden sich zwar nicht ganz unmittelbar unter jenen bezeichneten Stellen, aber einzig nur in ihrer unmittelbaren Nähe eine nicht unbedeutende Zahl derartiger Gallertknöpfe, die alle von jenen vorhin beschriebenen Fadenpulven gebildet wurden. Und zwar waren merkwürdiger

Weise nur 2 von jenen, die sich in der Nähe jenes aussen aufgetragenen älteren Gallertknopfes befanden, bereits eben so schmutzig grün gefärbt und übertrafen die andern auch durch ihre Grösse, welche von Stecknadelkopfgrosse noch völlig klar und durchsichtig erschienen.

Das im Ganzen doch äusserst seltene Vorkommen derartiger Pilze im Ei; die Entwicklungsfähigkeit der auf der äusseren Schaaale aufgefundenen und dem zweiten Ei mit getheilten Sporen; das Aufsitzen der zuerst beobachteten Pilzlager auf der Schaaalenbaut, die sie augenscheinlich selbst durchsetzt hatten; die öffenbare Jugend der in der Nähe der von Aussen aufgetragenen Sporen sich bildenden Pilzlager in unserm Experiment; sowie endlich der Umstand, dass in letzterem überhaupt nur in der Nähe der inficirten Stellen sich Pilze entwickelten, entkräftigt wohl einigermaßen den Einwand, als 'seien jene Wucherungen in meinem Experiment ganz unabhängig von der Infection erfolgt. Dass die beiden andern Eier frei blieben, kann seinen Grund gar wohl in mancherlei Nebenumständen gehabt haben, die der directen Beobachtung entgingen. Leider fehlte mir das Material, um noch neue Versuche anzustellen, ich stehe jedoch nicht an, auch diese vereinzelte Beobachtung mitzutheilen, die es mir wenigstens mehr als wahrscheinlich macht, dass jene Pilze und deren Sporen sich ihren Weg von Aussen in das Ei bahnten. Dass dieselben sich übrigens in unserm Experiment nicht ganz unmittelbar unter den inficirten Stellen wiederfanden, erklärt sich einfach aus dem Bau der Schaaale. Man muss sich die Durchgänge nämlich nicht als senkrechte Canäle denken, sondern es communiciren mit den Oeffnungen der Epidermis grössere oder kleinere Höhlungen, die sich unregelmässig bis zur Schaaalenbaut hinziehen. Ferner bilden auch beide Lagen der letzteren nie directe Durchgänge, vielmehr werden, wie schon oben erwähnt, die Maschenräume der einen meist durch die Fasern der andern gedeckt, so dass also Sporen und Fadenpilze stets gezwungen sind, auf vielfachen Umwegen sich ihren Weg zu dem ihnen zusagenden Boden zu bahnen.

Dieser vielfachen Verdeckung und Verschachtelung der den Eihüllen eigenthümlichen Oeffnungen ist es auch zuzuschreiben, wenn die Injectionsversuche mit andern weniger flüchtigen Lösungen als die von mir angegebenen, ein so ungenügendes Resultat geben. *Baudrimont* und *Martin* bedienten sich zu diesem Zwecke einer Krapplösung (*une infusion de garance*) oder gewöhnlicher Dinte oder anderer wässeriger Lösungen und erhielten so nur äusserst unvollkommene Durchtränkungen der Schaaale. Gleichfalls diesen vielfachen Schwierigkeiten, die der Bau der Schaaale dem Durchgange der Flüssigkeiten immer noch bietet, ist es Schuld zu geben, dass das schon an sich äusserst zähe Eiweiss nicht durch die natürlichen Oeffnungen derselben sickert. Immer aber

sind die entgegenstehenden Schwierigkeiten für ein sich entwickelndes pflanzliches Gewebe nicht unübersteigbar; sehen wir doch im Grossen, mit welchen Schwierigkeiten und auf wie vielen Umwegen oft die äusserst zarten Wurzelfasern eines Baumes sich ihren Weg durch Risse und Spalten alter Gemäuer und gehorstener Felsmassen bahnen, und mit welcher unscheinbaren, aber um so sicherern Kraft sie jene starren Massen mehr und mehr von einander treiben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1851-1852

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Wittich

Artikel/Article: [Ueber Pilzbildung im Hühnerei. 213-219](#)