

Ueber
eine neue Fadenpilzgattung:
Sterigmatocystis. Cramer.

Vorgetragen in der naturf. Gesellschaft in Zürich, den 21. Nov. 1859

von

Dr. Carl Cramer.

Im Mai 1858 erhielt ich von meinem Freunde Dr. v. Orelli einen merkwürdigen Pilz zur genaueren, mikroskopischen Untersuchung und wissenschaftlichen Bestimmung, den derselbe im äussern Gehörgang eines etwas unreinlichen Individuums gefunden hatte. Der Pilz bildete nach Dr. v. Orelli eine hart an das Trommelfell stossende, linsenförmige Blase, in deren Inneres zahlreiche, gestielte, schwarze Pünktchen vorragten, ungefähr wie in Figur 3. Taf. II. — Die Wand der Blase war circa 1^{mm} dick. Der Patient hörte nur sehr wenig bis zu dem Augenblicke, wo der Pilz in Folge etwa 10 Minuten lange fortgesetzter Einspritzung lauwarmen Wassers heraustrat. Wiederholte, nachherige Einspritzung von Glycerin vermochte die Regeneration des Pilzes nicht zu verhindern. Nachdem aber eine Lösung von Plumbum aceticum*) angewendet worden, wurde der Pilz nicht mehr beobachtet.

Nachfolgend theile ich die Resultate meiner Untersuchungen mit. Die Wand der Blase ist weisslich

*) Zwei Gran auf eine Unze destillirtes Wasser.

und wird gebildet von unzähligen, dicht mit einander verflochtenen Fäden, welche schwer zu entwirren sind. Da, wo mir dies gelang, erkannte ich in denselben äusserst zarte, wiederholt verzweigte, gegen die Enden hin verjüngte, bisweilen varecöse Zellreihen. Fig. 15. *A, B*. Die Verzweigung ist sehr unregelmässig: Nicht jedes Glied erzeugt einen Ast, selten das gleiche zwei. Die Aeste entspringen gewöhnlich am obern Ende des Stammgliedes ($\beta\beta\beta$), seltener in der Mitte ($\gamma\gamma\gamma'$), noch seltener am untern Ende $\delta\delta'$. Sie sind meistens vom Hauptstrahl durch eine Scheidewand abgegrenzt, doch nicht immer $\gamma'\delta'$. Sie schauen nach verschiedenen Seiten und stehen gewöhnlich 45 und mehr Grade, selten bis 90° (γ') ab. Die Fäden haben eine in der Richtung der Blasenoberfläche kriechende Lage, sind steril und als Pilzmycelium aufzufassen.

Die Eingangs erwähnten, gestielten, schwarzen Pünktchen, welche in radialer Richtung in's Innere der Blase vorragen, sind die aufrechten und reproductiven Axen des Pilzes. Sie entspringen von dem Mycelium. Von dem gleichen Myceliumfaden kann sicher mehr als eine aufrechte Axe sich erheben. Wenn ich nur ein einziges Mal deren zwei von dem gleichen Myceliumfaden ausgehen sah (Fig. 15 *As'*, *Bs²*), so dürfte dies seinen Grund wohl in der Schwierigkeit haben, die kriechenden Pilzfäden auf längere Strecken unverletzt zu isoliren. In einer Reihe unzweideutiger Fälle sah ich die aufrechte Axe aus der Mitte eines Gliedes des Myceliumfadens entspringen. Dasselbe zeichnete sich gewöhnlich durch eine stärker verdickte Membran und blass bräunliche Farbe von den übrigen Myceliumzellen aus. Eine Scheide-

wand fehlte an der Insertionsstelle Fig. 1. *a*. Fig. 15 *Aa, Bb*. — Die aufrechten Axen sind 1 bis 1½ Millimeter lange, ungegliederte, sehr zerbrechliche Röhren, die constant nach oben zu allmähig etwas weiter (Fig. 1), dickwandiger (Fig. 15 *As'*), meist auch etwas braun gefärbt erscheinen, und am Ende plötzlich in eine Blase anschwellen. Fig. 10. -- In weit- aus den meisten Fällen ist die aufrechte Axe einfach und trägt daher nur eine einzige Blase. Von über 100 Beobachtungen zeigte mir keine auch nur eine Andeutung einer Verzweigung. Dagegen beobachtete und zeichnete Dr. v. Orelli einen Fall, in welchem die aufrechte Axe einmal sicher, wie es scheint selbst zweimal sich gabelte. Fig. 5 ist eine getreue Copie seiner Zeichnung, nur ein klein wenig grösser. Die endständigen Blasen, ich will dieselben zum Unterschied von der Blase, welche das Mycelium bildet, von nun an Cysten nennen, sind genau kugelig, vom Stiel durch keine Scheidewand abgegrenzt und an der Oberfläche von zahlreichen, radial gestellten, keulenförmigen, hellbraunen Fortsätzen palisadenartig bedeckt. Jeder dieser Fortsätze (Basidien) trägt seinerseits an der Spitze wieder 3 bis 5 viel kleinere, keulenförmige oder spindelförmige, am Ende mit einem runden Knöpfchen versehene, ebenfalls blassbraun gefärbte Aestchen (Sterigmata), an welche sich erst die Sporen anreihen Fig. 6*) Fig. 9 *a-f***).

— Ich bemerke hier, dass die Basidien und Sterig-

*) Idealer Längsschnitt durch eine Cyste (*a*), mit den Basidien (*b*), den Sterigmaten (*c*) und Sporen *d*.

***) Mehrere Basidien mit und ohne Sterigmata, bei stärkerer Vergrößerung.

maten schon von Dr. v. Orelli beobachtet wurden. — Trotz der geringen Dimensionen des Gegenstandes glaube ich weiterhin doch als erwiesen aussprechen zu dürfen, dass die Sterigmata von den Basidien durch Scheidewände getrennt sind, folglich Astzellen darstellen, während die Basidien mit der Cyste communiciren, blosse Aussackungen derselben oder Zelläste sind. Es geht dies aus dem Verhalten des Objectes zu mechanischem Druck mit und ohne gleichzeitige Anwendung von Kali oder Salpetersäure, worin chlorsaures Kali gelöst ist, hervor. Jeder etwas stärkere Druck auf das Deckgläschen hat nämlich eine Trennung der Basidien von der Cyste zur Folge. Dieselben erscheinen, wenn frei, am untern Ende stets offen. Fig. 9. — Sie werden mithin beim Zerdrücken des Objectes abgerissen. Die entkleidete Cyste zeigt bei schwacher Vergrößerung eine feinpunktirte, bei starker eine netzartig gefelderte, facettirte Oberfläche (Fig. 10. Fig. 7) und einen faserigen Rand Fig. 10. Fig. 8*). Die Sache verhält sich unter allen Umständen so, gleichviel ob das Praeparat in Wasser, Kali oder in chlorsaures Kali haltiger Salpetersäure zerdrückt werde. Es ist dieses Verhalten nach meiner Ansicht einzig daraus zu erklären, dass die Basidien blosse Aussackungen der Cyste bilden; denn wären es besondere Zellen, so liesse sich nicht begreifen, warum selbst bei Anwendung des kräftigsten Macerationsmittels nicht bloss ihr Verband mit der Cyste gelöst, sondern ihre Mem-

*) Jede Facette entspricht einem abgerissenen Basidium und die faserigen Anhänge der Cyste werden hervorgebracht von den zurückgebliebenen Resten der Basidien.

bran zerrissen wird. Was die Sterigmata betrifft, so gelang es mir nicht oder nur schwer, dieselben von den Basidien zu trennen, wenn ich das Object in Wasser oder Kali zerdrückte. Bei Anwendung von chloresaures Kali haltiger Salpetersäure aber fand die Trennung so leicht statt, dass ich eine Zeit lang nahe daran war, in meine frühern, wohl begründeten Beobachtungen über den Bau des Pilzes Zweifel zu setzen. Niemals konnte ich dabei am Grund der freien Sterigmata Oeffnungen oder an der Spitze der Basidien faserige Vorsprünge (Rudimente abgerissener Sterigmata) entdecken. Fig. 9 e*). — Dies alles, sowie endlich auch das Bild der ihrer Sterigmata nicht beraubten Basidien (Fig. 9. a — d und f) spricht entschieden für meine Behauptung, dass die Sterigmata selbstständige Zellchen seien. — Die Sporen, deren oben erst ganz kurz Erwähnung geschah, sind von dunkelbrauner Farbe, kugelförmig, im ausgewachsenen Zustand 2,5 — 3,5 Mikromillimeter**) dick. Sie besitzen eine derbe Membran und enthalten ohne Ausnahme ein glänzendes Pünktchen (ein Oeltröpfchen?).

Frühzeitig fiel mir auf, dass der mittlere Durchmesser eines Capitulum***) in der Regel beträchtlich grösser ist, als der mittlere Durchmesser, der bloss von Basidien und Sterigmaten überzogenen Cyste oder des Capitulum ohne die Sporen:

Der Durchmesser der Cyste beträgt durchschnittlich 45 Mikromillimeter. — Die Länge der Basidien

*) Ein Basidium ohne Sterigmata.

**) Ein Mikromillimeter ist gleich 0,001 Millimeter.

***) So will ich der Kürze wegen die von Basidien, Sterigmaten und Sporen bedeckte Cyste nennen.

samt den Sterigmaten 20 bis höchstens 50. Der Durchmesser eines Capitulum ohne Sporen schwankt mithin zwischen 85 und 145 Mikromillimeter. Die unmittelbare Messung ergab für den Durchmesser des Capitulum ohne Sporen 85 — 120 Mikromillimeter. Das Mittel aus diesen vier Daten beträgt 110 Mikrom. — Der Durchmesser eines Capitulum samt den Sporen dagegen schwankt zwischen 140 — 205, beträgt also im Mittel 170 Mikrom. Daraus folgt, dass die Sporen eine hohlkugelförmige Schicht von durchschnittlich 30 Mikrom. Dicke bilden, eine Thatsache, welche bei dem relativ geringen Durchmesser der Sporen ohne Weiteres zu der Vermuthung drängt: es möchte ein einzelnes Sterigma mehr als eine einzige Spore erzeugen. Dies genauer auszumitteln, war nun mein Ziel. Da mir auch nicht ein einziges Mal ein jugendliches Stadium des Pilzes zu Gesichte kam, im ausgebildeten Zustand aber die Sporen in keinem unleugbar organischen Zusammenhang mit einander und noch weniger mit den Sterigmaten stehen, sondern, wie es bei Pilzsporen nicht selten vorkommt, wenigstens gewöhnlich bloss mechanisch an einander kleben, und daher meistens schon bei mässigem Druck auf das Deckgläschen nach allen Seiten auseinander stieben*), so blieb mir nichts anderes übrig, als meine Zuflucht zur Rechnung zu nehmen, und auf diesem Wege 1) die Zahl der Sterigmata einer Cyste zu bestimmen, 2) die Anzahl von Sporen, welche in jener 30 Mikrom. dicken, hohl-

*) Hie und da klebten 2—3, einmal sogar 6 Sporen etwas hartnäckiger an einander Fig. 2 c. Fig. 4.

kugelförmigen Schicht sich finden mögen. Dies gelang mir auf folgende Weise :

1) Ich habe bereits erwähnt, dass sich die Basidien durch Druck von der Cyste trennen lassen, dass aber nachher die Cyste auf ihrer Oberfläche ebensoviele Facetten zeigt, als sie vorher Basidien trug. Durch genaue Messungen an Cysten, die ich durch starken Druck zum Platzen gebracht und durch Hin- und Herschieben des Deckgläschens möglichst ausgebreitet hatte, fand ich, dass durchschnittlich 8 Facetten auf 17,5 Mikrom. gehen. Da nun auch der mittlere Durchmesser einer Cyste bekannt (45 Mikrm.), so ist es leicht, zunächst die Anzahl der Basidien einer Cyste zu berechnen. Man braucht bloss den nach der Formel $4r^2\pi$ berechneten Werth der Cystenoberfläche zu multiplizieren mit 8^2 und zu dividieren durch $17,5^2$. Man erhält als Anzahl der Basidien einer Cyste 1330. Nun erzeugt aber jedes Basidium durchschnittlich 4 Sterigmata, folglich eine Cyste 5320.

2) Um die Zahl der Sporen zu finden, welche in jener 30 Mikromillimeter dicken, hohlkugelförmigen Schicht enthalten sind, ist es vor allem nöthig, das mittlere Volumen dieser Schicht sowie einer Spore zu kennen.

Man erhält das Volumen der hohlkugelförmigen Schicht, wenn man von dem Volumen des Capitulum das Volumen der bloss von Basidien und Sterigmaten bekleideten Cyste abzieht. Der mittlere Durchmesser des Capitulum beträgt 170, der radius also 85 Mikrom., der mittlere Durchmesser der bloss von Basidien und Sterigmaten bekleideten Cyste beträgt 110, der radius mithin 55 Mikrom. Diese Werthe in die Formel:

$$\frac{4}{3} 85^3 \pi - \frac{4}{3} 55^3 \pi$$

eingesetzt gibt :

Volumen der Hohlkugel = 1 875 530 Cubikmikrom.
Setzt man nun das Volumen einer Spore gleich 27 Cubikmikrom.*), so enthält die Hohlkugel 69 460, in runder Summe 70 000 Sporen**), und da auf einer Cyste etwa 5320 Sterigmata vorkommen, erzeugt ein Sterigma durchschnittlich 13 Sporen.

Der mittlere Durchmesser einer ausgewachsenen Spore beträgt 3 Mikrom., das mittlere Volumen also (nach der Formel $\frac{4}{3} r^3 \pi$ berechnet) 14,14 Cubikmikrm. Ich habe statt dessen 27, d. h. den Cubus des mittleren Sporendurchmessers angenommen, weil die Sporen, selbst wenn sie so nahe als möglich beisammen lägen, einen beträchtlich grösseren Raum, als die Summe ihrer Volumina beträgt, einnehmen, möglicherweise aber ausserdem noch hie und da grössere Lücken zwischen sich lassen. Fände man diesen Umständen schon hinlänglich Rechnung getragen bei einem niedrigeren Ansatz für das Volumen einer Spore (oder besser: für den Raum, welchen eine Spore durchschnittlich versperrt), z. B. bei dem Ansatz von 22,5***), so würde die Menge der in der hohlkugel-

*) Ich werde sogleich zeigen, in wiefern man dazu berechtigt ist.

**) Bedenkt man, dass im Innern der Myceliumblase weit über 100 Capitula vorkamen, ich sage jedenfalls nicht zu viel, wenn ich deren Anzahl auf 200 schätze, so ergibt sich als annähernder Werth für die Anzahl der Pilzsporen, welche unser Patient im Ohre mit sich herum trug, die ausserordentliche Zahl von 14 000 000.

***) Es ist dies das Volumen der grössten von mir beobachteten Sporen.

förmigen Schicht enthaltenen Sporen und damit die von einem Sterigma hervorgebrachte Sporenzahl natürlich nur um so grösser ausfallen. Für jene erhielt man den Werth 83 400, für diese 15 bis 16 (genau 15,5).

Ist durch obige Erörterungen fast ausser allen Zweifel gesetzt, dass ein und dasselbe Sterigma mehrere Sporen und zwar durchschnittlich etwa 13 (oder 15 bis 16) erzeugt, so fragt es sich dagegen noch, auf welche Weise diese Sporen entstehen. A priori kann man sich den Vorgang verschieden denken: Entweder entstehen die Sporen eines Sterigmas gleichzeitig, neben einander durch Astbildung und Abschnürung, oder sie entstehen alle an demselben Punkt eine nach der andern durch Astbildung und sofortige Abschnürung, oder endlich sie bilden zunächst Sporenketten und werden frei durch Zerfallen dieser in die einzelnen Glieder. Der erste dieser 3 Fälle findet kaum Statt; denn die Sporen sind zu gross, als dass auf einem Sterigma mehrere neben einander Platz hätten. Der zweiten Entstehungsweise nicht ungünstig hingegen ist das am Ende vieler Sterigmata sichtbare Knöpfchen (Fig. 9), welches sich als die jüngste noch in der Entwicklung begriffene Spore denken liesse, sowie der Umstand, dass die reifen Sporen fast niemals in innigerem Zusammenhange mit einander gefunden werden. Bedenkt man aber, dass diese Art der Sporenbildung durch wiederholte Astbildung und Abschnürung an derselben Stelle noch für keinen Fall nachgewiesen ist, während Sporenkettenbildung schon oft beobachtet wurde, bedenkt man ferner, dass keine meiner Beobachtungen absolut gegen Sporenketten spricht, so möchte es rathsamer

sein, sich die Sporen unseres Pilzes als entstanden durch Zerfallen von Sporenketten zu denken. Die kleinen Knöpfchen am Ende vieler Sterigmata kann man auch in diesem Falle als noch nicht ausgebildete Sporen deuten. Da ich jedoch niemals weder eine nahezu ausgewachsene noch 2 bis 3 nicht ausgewachsene Sporen am Ende eines Sterigmas entdecken konnte, was doch in jenem Fall hie und da auch hätte Statt finden müssen, so bin ich mehr geneigt, jene Knöpfchen als den Sterigmaten angehörig zu betrachten, obwohl nicht alle Sterigmata solche Knöpfchen zeigen, eine Erscheinung, die sich allerdings leichter mit der ersten Anschauung in Einklang bringen lässt. Des Weiteren halte ich für wahrscheinlicher, dass ein Sterigma nur eine einzige Sporenkette trage, weil mehrere Sporenketten auf einem Sterigma ebensowenig Platz fänden als mehrere Sporen. Ich bedaure diese meine Vermuthungen nicht durch bessere Beobachtungen unterstützen zu können. Wie schon bemerkt, war der Pilz auf dem Stadium, auf welchem ich ihn untersuchte, bereits überreif und hat sich seit den Einspritzungen von Plumbum aceticum nicht wieder gezeigt.

Schon wiederholt wurden im äussern Gehörgang des Menschen Pilze beobachtet, so von Pacini, Robin, Mayer, Grove*). Was die Pilze betrifft, welche Mayer und Grove zu untersuchen Gelegenheit hatten, so glaube ich dreist behaupten zu dürfen, dass sie von dem oben beschriebenen verschieden waren.

*) Pacinis, Robins und Mayers Untersuchungen kenne ich nur aus Küchenmeisters «Parasiten», den Groveschen Pilz aus dem Quarterly Journal 1857. Vol. V. p. 161.

Schon auf den ersten Blick unterscheiden sie sich von demselben durch die Keulenform ihrer aufrechten Axen, durch den allmöglichen Uebergang des Stieles in die Cyste. Pacinis Pilz dagegen könnte eher mit dem meinigen verwandt sein. Vom Stiel zur Cyste findet hier ein plötzlicher Uebergang Statt. Die Sporen entstehen zu 8—15 in Ketten vereinigt. (Ich habe für meinen Pilz 13—16gliedrige Sporenketten berechnet.) Vergleicht man Pacinis Grössenangaben mit den meinigen, so könnte man fast versucht sein, Pacinis Ohrpilz für das junge Stadium des meinigen zu halten.

	Pacini.		Cramer.	
Capitulum	60—142		140—205	Mikrm. dick.
Cyste	höchstens 37	im Mittel	45	„ dick.
Stiel	770		1000—1500	„ lang.
„	13		16	„ dick.

Dieser Annahme widersprechen aber: erstens Pacinis Werthe für die Grösse der Sporen nämlich 3—4,2 Mikrom., während ich die Sporen niemals über 3,5 Mikrom. dick fand, zweitens die von Küchenmeister wiedergegebenen Pacinischen Zeichnungen des Pilzes, auf welchen der Stiel am obern Ende dünner ist, während er sich nach meinen Untersuchungen nach oben zu im Gegentheil und constant erweitert, drittens endlich der Mangel von Basidien und Sterigmaten bei Pacinis Ohrpilz. — Zur Entscheidung der Frage, was für einen Pilz Robin vor sich hatte, fehlen mir die nöthigen, ausführlicheren Angaben. Von andern Pilzen aber, die mit dem meinigen identisch sein könnten, habe ich keine Kenntniss. Dass mein Pilz zu den Hyphomyceten und zwar zu der Bonordenschen

Familie der Basidiophori gehört brauche ich wohl kaum zu erwähnen. Am nächsten verwandt scheint er mir zu sein mit dem Genus *Aspergillus*, aber auch von diesem wesentlich verschieden durch den Besitz von Sterigmaten. Ich glaube auf Grund dessen ein neues Genus Namens *Sterigmatocystis* errichten und dasselbe folgendermassen charakterisiren zu dürfen:

Sterigmatocystis: Verzweigte und septirte, kriechende Myceliumfäden erzeugen aufrechte, reproductive Axen. Diese bestehen aus einer nicht septirten Röhre mit einer endständigen Blase, deren Oberfläche von zahlreichen mit der Cyste communizirenden Zellästen (Basidien) bedeckt ist. Jedes Basidium erzeugt an der Spitze mehrere Astzellchen (Sterigmata), mit je einer endständigen Kette kugelrunder, einzelliger Sporen.

Die vorliegende Art will ich *Sterigmatocystis antacustica* nennen.

Endlich habe ich noch eines Pilzes zu gedenken, der parasitisch auf *Sterigmatocystis antacustica* vorkam. Hie und da fand ich nämlich blassfarbige Capitula, von welchen nach allen Seiten schlangenartig hin- und hergekrümmte Fäden ausgingen. Die letztern endigten bald in rundliche Anschwellungen, bald ohne Weiteres. Fig. 11 und 12. Bei stärkerer Vergrösserung erwiesen sich die Anschwellungen als Pilzsporen, die gebogenen Fäden als Pilzkeime. Die Sporen waren meist oval, bis 8 Mikrom. lang und fast ebenso dick*), sehr schwach bräunlich gefärbt,

*) Also etwa doppelt so gross als die Sporen von *Sterigmatocystis*.

bald einseitig, bald an beiden Enden des längsten Durchmessers ausgewachsen. Die Keime zeigten nur selten Querwände. Fig. 13 *a-c*. 14 *a-e*. Diesen Pilz ebenfalls zu bestimmen war mir mit Hilfe dieser wenigen Beobachtungen natürlich nicht möglich.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. II.

- Fig. 1. Aufrechte Axe von *Sterigmatocystis antacustica* bei 50facher Vergrößerung.
- Fig. 2. *a-d*. Sporen der Pflanze bei 1000facher Vergrößerung. — *c*. zwei inniger zusammenhängende Sporen.
- Fig. 3. Querschnittsansicht der linsenförmigen Myceliumblase mit den radial nach innen vorragenden, aufrechten Axen des Pilzes, nach einer von Dr. v. Orelli aus der Erinnerung entworfenen Zeichnung.
- Fig. 4. Fünf inniger mit einander verbundene Sporen bei 1000facher Vergrößerung.
- Fig. 5. Ende einer ein bis zweimal dichotomisch verzweigten aufrechten Axe, nach Dr. v. Orelli.
- Fig. 6. Ideale Längsschnittsansicht durch ein Capitulum. *a*. Cyste, *b*. Basidien, *c*. Sterigmata, *d*. Sporen. Vergrößerung 100.
- Fig. 7. Ein Stück der facetirten Cystenmembran bei 1000facher Vergrößerung.
- Fig. 8. Ein Stück des faserigen Randes einer der Basidien beraubten Cyste, bei 1000facher Vergrößerung.
- Fig. 9. *a-f*. Basidien mit und ohne Sterigmata. *a-c* bei 500facher, *d-f* bei 1000facher Vergrößerung.
- Fig. 10. Der Basidien beraubte Cyste mit fein punktirter Oberfläche und faserigem Rand, bei 250facher Vergr.
- Fig. 11. und 12. Von einem Parasiten befallene Capitula, bei 100facher Vergrößerung. In Fig. 11. scheinen die Sterigmata und Basidien verschwunden zu sein.
- Fig. 13. und 14. Der auf *Sterigmatocystis* lebende Parasit bei 500facher Vergrößerung.
- Fig. 15. *A*. *B*. Mycelium von *Sterigmatocystis antacustica* mit zwei aufrechten Axen s' und s'' , bei 250facher Vergrößerung. — NB! *A* und *B* hingen in der Wirklichkeit mit einander zusammen. Die Zelle *x* ist in *A* und *B* dieselbe.

