

Aus dem Botanischen und dem Zoologischen Institut der Forstlichen Hochschule Tharandt, Abteilung der Technischen Hochschule Dresden.

# Über die systematischen Beziehungen der Gattung *Leptographium* Lagerberg et Melin zur Gattung *Ceratostomella* Sacc.

nebst einigen Bemerkungen über *Scopularia venusta* Preuß und *Hantzschia phycomyces* Awd.

Von Helene Grosmann.

(Mit 8 Abbildungen im Text.)

Im Verlaufe von Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Borkenkäfern und Pilzen (6) fand ich in der Fülle der Pilzformen, die als ständige Begleiter der rindenbrütenden Ipiden auftreten, auch einige Arten, die bis dahin noch nicht beschrieben worden waren. Von diesen verdient ein Pilz besondere Beachtung, weil er die zu den Stachylidieen Sacc. gestellte Gattung *Leptographium* Lagerberg und Melin mit den Sphaeriaceen Sacc. verknüpft, indem er sich als Konidienfruchtform einer zur Gattung *Ceratostomella* Sacc. gehörigen Askusform erwiesen hat.

Dieser Pilz, der zunächst von mir nur nach seiner Konidienfruchtform beschrieben wurde, fand sich in Holz und Rinde von *Picea excelsa* als ständiger Begleiter von *Ips typographus* L. und gelegentlich auch von *Pityogenes chalcographus* L. Das Material stammte aus den durch die Nonnenkalamität 1923/24 mit anschließender bedrohlicher Borkenkäfervermehrung schwer geschädigten Revieren Postelwitz und Hinterhermsdorf in der Sächsischen Schweiz, sowie aus dem Revier Klosterreichenbach, Württemberg.

Über die biologischen Beziehungen der Käfer zu dem Pilz ist kurz folgendes zu sagen: Die klebrigen Konidien des Pilzes werden durch die Elterkäfer verschleppt, wenn diese, direkt aus ihrer mit Myzel durchwucherten Geburtsstätte oder aus ihren Winterquartieren ausschwärmend, zur Brut frische Rinde befliegen. Nach anfänglicher Wachstumszögerung durch zu hohen Wassergehalt des Substrates breitet sich der Pilz mit fortschreitender Austrocknung des Brutbaumes rasch aus und überwuchert schließlich das gesamte Fraßbild der Käfer und Larven, eine intensive Verblauung von Holz und

Rinde hervorruhend. Er gehört wegen dieser holzverfärbenden Eigenschaft zur Gruppe der Blaufäulepilze, zu welcher eine ganze Anzahl dunkelmyzeliger Pilze von verschiedener systematischer Zugehörigkeit zu rechnen ist, die in der Phytopathologie als nadelholzschädigend und im Holzhandel als holzentwertend bekannt sind.

Zur Zeit der Puppenruhe des Käfers bildet dieser Pilz an den Wänden der Puppenwiegen rasenartig seine pinselförmigen Konidienträger aus (Abb. 1), deren Kopf in einen Tropfen wasserheller Flüssigkeit eingehüllt ist. Später fließen die benachbarten Tropfen zusammen und trocknen ein, so daß zuletzt die Puppenwiege mit einer weißlichen Sporenkruste, die von vielen Schäften getragen wird, ausgekleidet ist. Der Konidienträger hat eine Gesamthöhe von 450—600  $\mu$ . Sein Schaft ist ein 7—8  $\mu$  dicker, dunkelbrauner Zellfaden, der aus ungefähr sieben länglichen, dickwandigen Zellen besteht. Die Verästelung des pinselförmigen Kopfes erfolgt sehr regelmäßig in der Art, wie die Abbildung erläutert, wobei sich die Astzellen nach der Spitze zu aufhellen. Die Endäste sind lange, unseptierte, hyaline Hyphen, an denen die Konidien akrogen und succedan entstehen, so daß sie schließlich ein Büschel von etwa 5—6 Konidien bilden. Diese sind

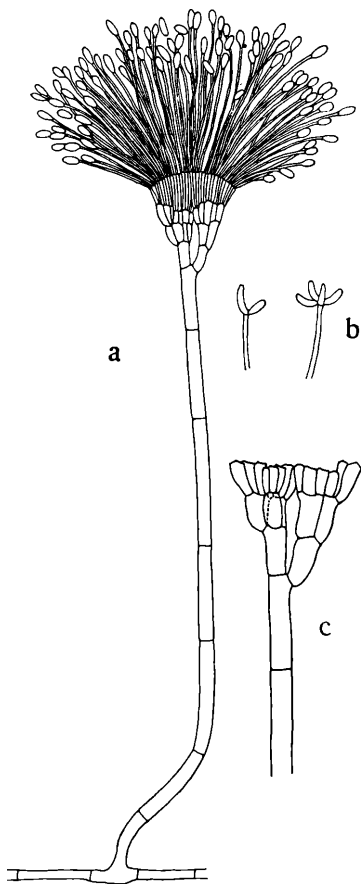


Abb. 1. *Ceratostomella penicillata*.  
a) Konidienträger (225); b) reife  
Konidien (350); c) Verzweigungsstelle  
des Konidienträgers (350).

hyalin, anfangs oval, später sichelförmig gekrümmt und haben eine Länge von 11—12  $\mu$  bei einer mittleren Breite von 3—3,5  $\mu$ . Der Pilz läßt sich auf den gebräuchlichen Nährböden leicht züchten. Die Konidie keimt mit zwei polaren Keimschläuchen, oft auch erst nach anfänglicher Hefesprossung, und es wächst sehr rasch ein zunächst weißes Myzel heran, das in Mengen an den Hyphenenden oder an kurzen Trägern büschelförmig

entstehende Konidien hervorbringt (Abb. 2). Diese sind oval, sehr verschieden in ihren Maßen ( $6-14 \times 4-6 \mu$ ) und haben gleichfalls die Fähigkeit, nach Hefeart zu sprossen, wobei sie, besonders bei Überfütterung mit Malz, das ganze Myzel mit einer schmierigen Schicht überdecken können und so den „*Pionnotes-Zustand*“ des Pilzes hervorrufen. Das normale Myzel beginnt nach wenigen Tagen sich zu bräunen, und es entstehen nun bei günstigen Substratverhältnissen die pinselförmigen Konidienträger.

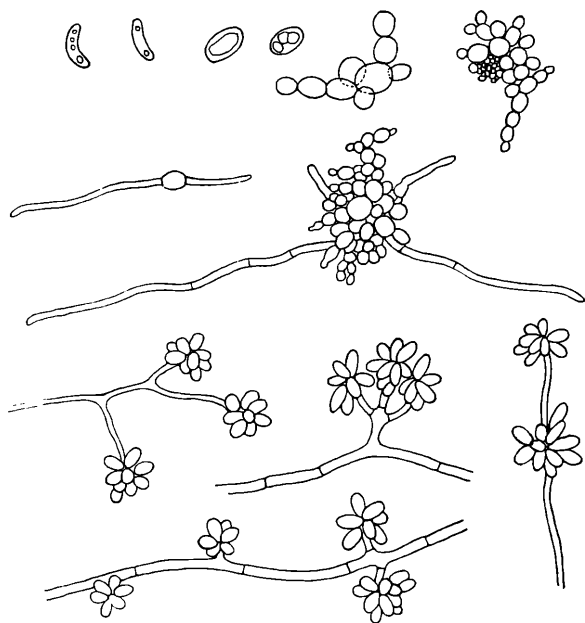


Abb. 2. *Ceratostomella penicillata*.

Keimende Konidien und Myzelkonidien (350), Deckglaskultur.

Bei der Kultur des Pilzes kann man am Luftmyzel alle Übergänge von dem einfachen Myzelfaden, der an seinem Ende ein Konidienbüschel trägt, bis zum gesetzmäßig verzweigten braunstielligen Konidienträger finden, der also im Grunde genommen nur eine höher entwickelte Form der primitiven Konidienträger darzustellen scheint, ohne daß aber direkte, ontogenetische Beziehungen zwischen den beiden Konidienformationen bestehen.

Die dunkel gefärbten Konidienträger, an deren Zweigen die hyalinen, einzelligen Konidien in einem Büschel entstehen, weisen den Pilz zu den Stachylidieen des Saccardoschen Systems, und zwar

in die von Lagerberg und Melin (8) neu aufgestellte Gattung *Leptographium*, deren Diagnose hier wiederholt sei.

Gen. *Leptographium* Lagerberg et Melin.

Mycelio fuligineo, fibrilloso-intricato, hyphis fertilibus erectis, uni- vel pluricellularibus, ramis iterum iterumque verticillato-ramosis apice dense penicillatis. Conidiis continuis, mox deciduis, ex apicibus ramulorum ultimorum non vere terminaliter orientibus, sed ad basin conidii maturi semper unici adhaerentibus subterminaliter productis, capitulum quasi mucosum diu formantibus.

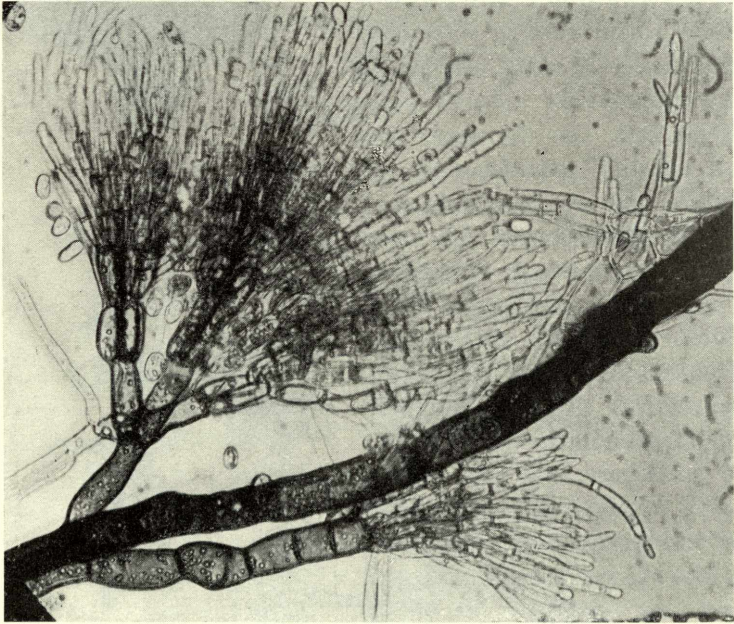


Abb. 3. *Leptographium Lundbergii* Lagerberg et Melin.  
Aus einer Deckglaskultur. Aufnahme Melin.

Es war also gegeben, den Pilz in die Gattung *Leptographium* zu stellen, und er wurde daher von mir unter dem Namen *Leptographium penicillatum* beschrieben (6).

Von dem ausschließlich auf Kiefernholz vorkommenden Blaufäulepilz *Leptographium Lundbergii* Lagerberg et Melin (Abb. 3) unterscheidet sich *L. penicillatum* nur durch Form und Maße seiner Konidien und durch den bedeutend längeren Stiel, der dort sogar nur aus einer einzigen Zelle bestehen kann. *L. Lundbergii*, das 1927 von Lagerberg und Melin erstmalig gezüchtet und beschrieben wurde, war, worauf auch seine Autoren hinweisen, schon früher von Falk (4) (Abb. 4) und von Mac Callum (9)



ohne nähere Beschreibung abgebildet worden, doch hielten beide Forscher den Pilz offenbar für eine zur Gruppe *Ceratostomella pilifera* Wint. gehörige Konidienform, was durch die von Münch wiederholt betonte Tatsache, daß Blaufäulepilze häufig in dichtem Gemisch vorkommen, leicht zu erklären ist. Z a c h (19) beschreibt den Pilz sogar als eine Nebenfruchtform von *Ceratostomella pini* M ü n c h, — eine Ansicht, die bereits von M ü n c h (12) zurückgewiesen wurde.

Während nun bei *Leptographium Lundbergii* bisher noch keine Schlauchform gefunden werden konnte, zeigten sich bei dem neu-

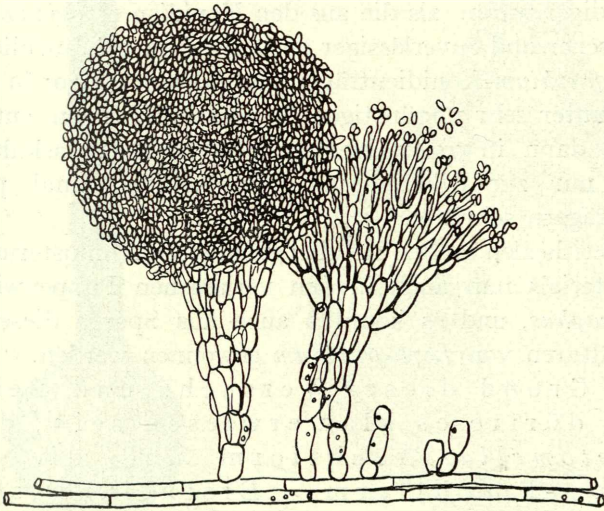


Abb. 4. Konidienform eines Blaufäulepilzes nach F a l c k.

beschriebenen Pilze im Verlauf der Kultur, besonders wenn diese auf Fichtenrindenstücken in Erlenmeyerkolben erfolgte, aber auch bei Verwendung von Malz-Fleischextrakt-Agar mit etwas Tanninzusatz, nach etwa 4—6 Wochen langhalsige, schwarze Perithezien, wie sie für die Gattung *Ceratostomella* charakteristisch sind.

Es galt zunächst, mit Sorgfalt nachzuprüfen, ob die beiden Pilzformen als verschiedene Fruchtform des gleichen Pilzes anzusehen wären. Zu diesem Zwecke wurden Einsporkulturen in der folgenden Weise angelegt:

Eine Nadelspitze voll Konidien wurde von einem Träger vorsichtig abgenommen und in einem Tropfen sterilen Wassers aufgeschwemmt. Sodann wurden von einer kleinen Menge dieses Tropfens nach dem bekannten Kulturverfahren mit geklärter Malz-

gelatine Platten in mehrfacher Verdünnung ausgegossen. Unter dem Mikroskop wurden darauf die Platten durchmustert und besonders isoliert liegende Konidien angemerkt, die nach 48 Stunden auf neue sterile Platten übertragen wurden. Diese Einsporkulturen bildeten auf Tannin-Agar Fruchtkörper, welche in 8—10 Wochen reif wurden. Von einem Tröpfchen, das von der Mündung eines solchen Peritheziums unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln entnommen worden war, wurden genau nach obiger Methode 12 Einsporkulturen angelegt, von denen eine durch einen Schimmelpilz verunreinigt war, die anderen aber bald die pinselförmigen Konidienträger hervorbrachten. Bemerkenswert ist, daß die Kulturen aus den Sporen viel wuchsfreudiger waren als die aus den Konidien erzogenen, und daß sie viel rascher und zuverlässiger auch auf dem gebräuchlichen Agar ihre *Leptographium*-Konidienträger ausbildeten. Sogar in Deckglaskulturen unter sehr ungünstigen Lebensbedingungen entwickelten sich diese dann in großer Menge, während Deckglaskulturen aus Konidien nur zur Bildung von Myzelkonidien und primitiven Konidienträgern schritten.

Die Perithezien fanden sich bei genauer Durchmusterung älteren Rindenmaterials nun auch in den verlassenen Puppenwiegen von *Ips typographus*, und es konnten auch aus Sporen dieser Fruchtkörper Kulturen von *Leptographium* gewonnen werden.

Auf Grund dieser Versuche und Beobachtungen dürfte es klar erwiesen sein, daß die *Ceratostomella*-Fruchtform und die *Leptographium*-Fruchtform Erscheinungsformen des gleichen Pilzes sind.

Die Bildung der Fruchtkörper scheint eingeleitet zu werden durch häufige leiterartige Anastomosen am Myzel, dessen Hyphen die Neigung haben, sich parallel zueinander zu lagern. Als Anlage des Peritheziums bildet sich zunächst eine schwarze Kugel, aus welcher später der Hals hervorwächst. Die Wand des Fruchtkörpers besteht aus einem dunklen, lockeren Hyphengeflecht, das seiner Oberfläche eine schwach wabige Struktur verleiht. Der Bauch des reifen Peritheziums hat einen Durchmesser von 250—300  $\mu$ , der Hals ist 300—500  $\mu$  lang und etwa 50  $\mu$  dick. Doppel- oder mehrhalsige Perithezien sind nicht selten. Die Gesamthöhe des Fruchtkörpers beträgt ungefähr 850  $\mu$ . Er ist durch dicke, dunkle Hyphenstränge ziemlich oberflächlich auf dem Substrat befestigt (Abb. 5).

In dem kugeligen Teil des Fruchtkörpers entstehen die Asci, deren Untersuchung sehr schwierig ist, da sie, wie viele *Ceratostomella*-Arten, keine feste Membran zu haben scheinen, sondern offenbar nur



Schleimklümpchen darstellen, die entweder nackt oder nur von einer verschwindend dünnen Haut umhüllt sind (Abb. 6). Nach Quetschpräparaten scheinen jeweils 8 Sporen in einem Schleimklümpchen zu entstehen. Die reifen Sporen sind farblos, oval oder ganz schwach gekrümmt,  $6,5\ \mu$  lang,  $2,3\ \mu$  dick und werden, in ihren Schleim gehüllt, in Tropfen- oder Rankenform aus der Mündung des Peritheziums ausgepreßt. Diese ist nicht, wie bei den von M ü n c h

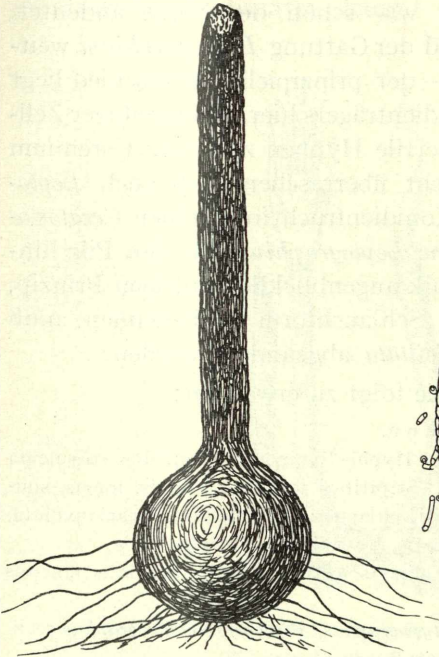


Abb. 5. *Ceratostomella penicillata*.  
Reifes Perithezium (ca. 90).

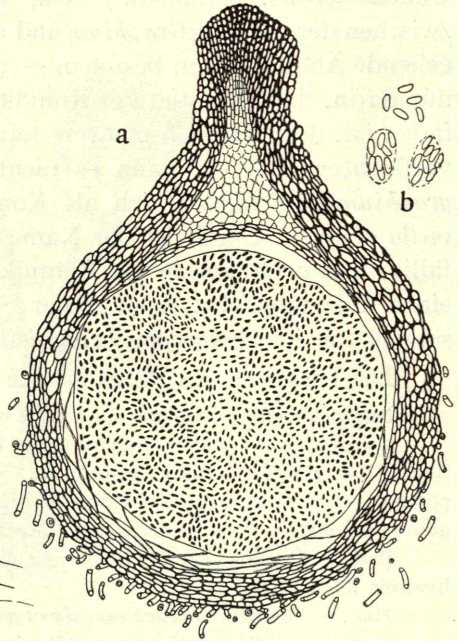


Abb. 6. *Ceratostomella penicillata*.  
a) Schnitt durch ein junges Perithezium (125);  
b) Sporen im Schleimklümpchen (350).

als „*pilifera*-Gruppe“ zusammengefaßten blaufäuleerregenden *Ceratostomella*-Arten mit einem anfangs geschlossenen, bei der Reife sich öffnenden Wimpernkranz umgeben, sondern das Gewebe der Spitze wird bei der Reifung des Fruchtkörpers dünn und durchsichtig und löst sich schließlich soweit auf, daß die Sporen durchtreten können, wobei noch der Hals an der Spitze in unregelmäßigen Lappen aufreißen kann.

Wir haben es also mit einem Pilz zu tun, dessen Konidienform zur Gattung *Leptographium* gehört, der aber eine Schlauchform vom *Ceratostomella*-Typus besitzt. Die gleichen Beziehungen bestehen

bekanntlich zwischen der Gattung *Graphium* und der Gattung *Ceratostomella*. Münch (10) entdeckte diese Zusammenhänge zuerst für zwei Blaufäule-Erreger, *Ceratostomella* (*Graphium*) *piceae* und *Ceratostomella cana*, später wurden die Beziehungen von *Graphium* und *Ceratostomella* als verschiedene Fruchtformen des gleichen Pilzes von C. Rumbold (15) an weiteren Blaufäule-Erregern bestätigt und neuerdings von Georgevitsch (5) für *Ceratostomella quercus* und von Ch. Buisman (3) für *Ceratostomella ulmi*, dem Erreger des Ulmensterbens, gefunden.<sup>1)</sup> Da, wie schon der Name andeutet, zwischen der Gattung *Graphium* und der Gattung *Leptographium* weitgehende Ähnlichkeiten bestehen — der prinzipielle Unterschied liegt nur darin, daß der Stiel des Konidienträgers hier ein einreihiger Zellfaden ist, dort dagegen mehrere fertile Hyphen zu einem Coremium verflochten sind —, kann es nicht überraschen, daß auch *Leptographium penicillatum* sich als Konidienfruchtform einer *Ceratostomella* erweist. Damit ist der Name *Leptographium* für den Pilz hinfällig, und nach dem in der Botanik augenblicklich gültigen Prinzip, einen Pilz möglichst nach seiner Schlauchform zu benennen, muß sein Name in *Ceratostomella penicillata* abgeändert werden.

Die Diagnose des Pilzes ist wie folgt zu erweitern:

***Ceratostomella penicillata* Grosmann.**

Mycelio initio hyalino, deinde fusco. Hyphis lignum penetrantibus coeruleum tingentibus, novellis conidias gerentibus. Stipitibus fertilibus erectis, longis, simplicibus, fuscis, apice penicillatim divergenti in filamenta hyalina in lacrimam involuta, ad circiter 600  $\mu$ . Conidiis acrogenis, falcatis, hyalinis, 11—12  $\times$  3—3,5  $\mu$ .

Peritheciis atris, superficiliis, radiculigeris, ostiolo tereti. Sporidiis mucosis hyalinis 6,5  $\times$  2,3  $\mu$ .

Hab. in ligno Piceae excelsae. *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* socii.

Syn. forsan *Scopularia venusta* Preuß.

Es ist in systematischer Hinsicht ganz interessant, hier noch einmal kurz auf die *Leptographium*-Form der *Ceratostomella penicillata* und auf die Möglichkeit ihrer Identität mit schon bekannten Arten einzugehen. Wie aus der Diagnose ersichtlich, ist sie möglicherweise identisch mit *Scopularia venusta* Preuß, die 1851 von Preuß auf entrindetem Kiefernholz offenbar als Blaufäule-Erreger gefunden, aber unvollständig beschrieben und augenscheinlich auch fehlerhaft abgebildet wurde (Abb. 7). Schon Lagerberg und Melin ziehen die Identität dieses Pilzes mit *Leptographium Lundbergii* in Betracht, doch scheint der lange, kräftige Stiel des Konidien-

<sup>1)</sup> Ferner beschreibt W. Loos im Archiv für Mikrobiologie 3, 1932 S. 370—383 eine neue buchenholzbewohnende *Ceratostomella* mit einer *Graphium*-Nebenfruchtform, die er *Ceratostomella fagi* benennt und die offenbar mit *C. piceae* nahe verwandt ist.



trägers mehr auf eine Verwandtschaft oder Identität mit der neuen *Leptographium*-Form hinzuweisen. Sehr unnatürlich mutet bei der Preußschen Zeichnung die eigentümliche Verzweigungsart des Schaftes in seitlich opponierte und am Grunde miteinander verbundene Äste an, und schon Saccardo (17, S. 330) bezweifelt die Richtigkeit dieser Wiedergabe. Abgesehen davon erinnert die Abbildung außerordentlich an junge, in der Entwicklung begriffene Konidienträger der *Ceratostomella penicillata*, wie man sie in Deckglaskulturen beobachten kann. Es ist sehr leicht möglich, daß

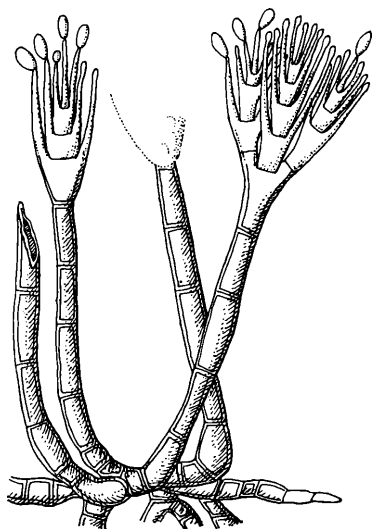


Abb. 7 *Scopularia venusta* Preuß.  
Stark vergrößert. Aus Rabenhorst,  
nach Preuß.

Preuß solche junge, unentwickelte Konidienträger untersuchte und mit unzureichenden optischen Hilfsmitteln zu einer falschen Auffassung des Verzweigungsmodus kam. Da der Pilz seither nicht wieder aufgefunden wurde, auch genauere Maßangaben fehlen, so ist jetzt seine Identität mit der *Leptographium*-Form des oben beschriebenen Pilzes nicht mehr nachzuweisen. Gegen die Annahme einer solchen Identität spricht zweifellos die Tatsache, daß *Scopularia venusta* auf Kiefernholz gefunden wurde, während *Ceratostomella penicillata* ein typischer Fichtenpilz ist und nur kümmerlich auf Kiefer gedeiht.

Ferner hat die beschriebene *Leptographium*-Form eine auffällige Ähnlichkeit mit einem Pilz, der zufällig in die *Stilbaceen* im

Sinne von Fries geraten ist, obwohl er die Forderung: „Konidienträger zu einem Säulchen (Coremium) verbunden“ nicht erfüllt. Es ist dies *Hantzschia phycomyces* Awd. (Abb. 8), für die ihr Autor Auerwald die in die Nähe von *Sporocybe* gestellte Gattung *Hantzschia* einführte. Der Pilz wurde später von Saccardo, allerdings mit Vorbehalt, zur Gattung *Graphium* Corda gestellt, und seine systematische Zugehörigkeit zur Gattung *Graphium* ist noch jetzt umstritten und auch neuerdings von Wollenweber (18) bezweifelt worden. Von der neuen *Leptographium*-Form unterscheidet er sich in der Hauptsache nur durch die Form und Maße seiner Konidien, die hier oval sind und deren Größe mit  $3-4\ \mu$  an-

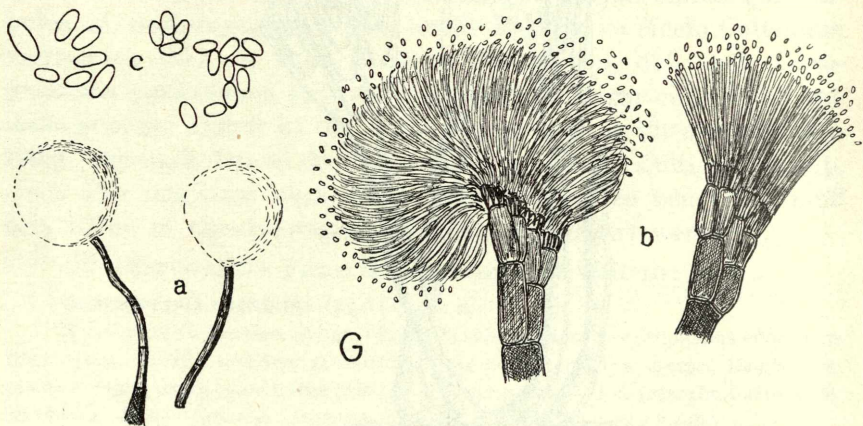


Abb. 8. *Hantzschia phycomyces* Awd.

Syn. *Graphium phycomyces* (Awd) Sacc.

a) Köpfchen, von septierten Einzelhyphen getragen (70); b) Köpfchen mit Verzweigung des Konidienträgers (350); c) Konidien (700). Nach Wollenweber.

gegeben wird. Daß bei diesem Pilz der Originalabbildung von Auerwald zufolge (2) der Stiel an der Basis verdickt erscheint und mit „wurzelartigen Strängen“ versehen ist — ein Merkmal, das von Saccardo und Rabenhorst in die Beschreibung mit aufgenommen wurde, in der Originalbeschreibung von Auerwald aber nicht angegeben ist —, ist nicht wesentlich und erscheint mir außerdem zweifelhaft.

Jedenfalls ist der ganze Habitus des Pilzes, besonders seine Verzweigungsart, der beschriebenen *Leptographium*-Form so ähnlich, daß man auf eine nahe Verwandtschaft beider schließen muß, und da auch hier das Myzel dunkel ist, besteht durchaus die Berechtigung, die *Hantzschia phycomyces* zur Gattung *Leptographium* zu stellen, da sie der Diagnose dieser Gattung voll und ganz entspricht.

Das Prioritätsprinzip, wonach die Gattung *Leptographium* gestrichen und die Gattung *Hantzschia* wieder eingeführt werden müßte, kann in diesem Falle keine Anwendung finden, weil die Diagnose A u e r s w a l d s sehr unzureichend ist. So wird über die Art der Verzweigung des Konidienträgers, über die Konidienbildung und die Farbe des Myzels nichts Näheres ausgesagt.

Der Name *Hantzschia phycomyces* A w d. Syn. *Graphium phycomyces* (A w d.) S a c c. wäre also in *Leptographium phycomyces* (A w d.) G r o s m a n n umzuwandeln.

Ob dieser Pilz ein Perithezium besitzt, kann nicht entschieden werden, da er bisher noch nicht kultiviert wurde. Es ist aber durchaus möglich, daß sich auch *Leptographium phycomyces* einmal als Konidienfruchtform einer *Ceratostomella*-Art erweisen wird.

### Zusammenfassung.

1. In den Kulturen des vor kurzem beschriebenen *Leptographium penicillatum* treten Perithezien vom *Ceratostomella*-Typus auf. Der Pilz wird als *Ceratostomella penicillata* neu diagnostiziert.

2. Die *Leptographium*-Fruchtform des Pilzes ist möglicherweise identisch mit *Scopularia venusta* P r e u ß. Die Identität läßt sich jedoch wegen mangelhafter Beschreibung der *Scopularia venusta* nicht mehr nachprüfen.

3. *Hantzschia phycomyces* A w d. Syn. *Graphium phycomyces* (A w d.) S a c c. gehört in die Gattung *Leptographium* L a g e r b e r g et M e l i n und wird daher *Leptographium phycomyces* (A w d.) G r o s m a n n benannt.

---

### Schriftenverzeichnis.

1. A u e r s w a l d, L., Botanische Zeitung. Bd. 20. 1862 S. 198.
2. — Hantzschia Phycomyces. Hedwigia Bd. 2, 1863.
3. B u i s m a n, Ch., *Ceratostomella ulmi*, de geslachtelijke vorm van *Graphium ulmi* S c h w a r z. Tijdschrift over Plantenziekten Bd. 38. 1932, S. 1—8.
4. F a l c k, R., Die holzerstörenden Pilze. Handbuch für Holzkonservierung von T r o s c h e l, Berlin 1916, S. 137—146.
5. G e o r g e v i t s c h, P., *Ceratostomella quercus* n. sp. Ein Parasit der slavo-nischen Eichen. Biologia Generalis. Bd. 3, 1927. S. 245—252.
6. G r o s m a n n, H., Beiträge zur Kenntnis der Lebensgemeinschaft zwischen Borkenkäfern und Pilzen. Zeitschr. f. Parasitenkunde. Bd. 3. 1931, S. 56 bis 102.
7. H e d g c o c k, G. G., Studies upon some chromogenic fungi which discolor wood. Miss. Bot. Gard. 17. ann. Rep. St. Louis 1906, S. 59—114.

8. Lagerberg, T., Lundberg, G., und Melin, E., Biological and practical researches into blueing in pine and spruce. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift. Bd. 25, 1927, S. 145—272, 561—739.
  9. Mac Callum, B. D., Some wood-staining fungi. The British mycological Soc. Transact. Bd. 7. 1922, S. 231—236.
  10. Münch, E., Die Blaufäule des Nadelholzes. Naturwiss. Zeitschr. f. F. u. L. Bd. 5, 1907, S. 531—573.
  11. — Die Blaufäule des Nadelholzes (Fortsetzung und Schluß). Naturwiss. Zeitschr. f. F. u. L. Bd. 6, 1908, S. 32—47, 297—323.
  12. — Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini*, *piceae* und *cana*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 40, 1930, S. 513—517.
  13. Rabenhorst, L., Kryptogamenflora. Abt. I, Bd. 8. Leipzig 1907.
  14. — Kryptogamenflora. Abt. I, Bd. 9. Leipzig 1910.
  15. Rumbold, C., Über die Einwirkung des Säure- und Alkaligehaltes usw. Naturw. Zeitschr. f. F. u. L. Bd. 9, 1911, S. 429—465.
  16. Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum. Bd. I. Batavia 1882.
  17. — Sylloge Fungorum. Bd. 4. Batavia 1886.
  18. Wollenweber, H. W., und Stapp, C., Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit. Arbeiten aus der Biol. Reichsanstalt f. L. u. F. Bd. 16, 1928, S. 283—324.
  19. Zach, F., Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini* Münch. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 37, 1927, S. 257—260.
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [72\\_1932](#)

Autor(en)/Author(s): Grossmann H.

Artikel/Article: [Über die systematischen Beziehungen der Gattung Leptographium Lagerberg et Melin zur Gattung Ceratostomella Sacc. 183-194](#)