

**Zeitschrift:** Cryptogamica Helvetica  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Bryologie und Lichenologie Bryolich  
**Band:** 16 (1985)

**Artikel:** Brandpilze Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz  
**Autor:** Zogg, H.  
**Kapitel:** Entwicklung und Stellung der Brandpilze im Basidiomyzeten-System  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821149>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# ALLGEMEINER TEIL

CH. 1. THE HISTORY OF THE  
CH. 2. THE HISTORY OF THE  
CH. 3. THE HISTORY OF THE

ALL GIMBRIER TELL

# ALLGEMEINER TEIL

## ENTWICKLUNG UND STELLUNG DER BRANDPILZE IM BASIDIOMYZETEN-SYSTEM

Die Brandpilze wurden ursprünglich in der Reihe Ustilaginales s.l. (Basidiomycetes) zusammengefasst und in zwei Familien unterteilt, die Ustilaginaceae und Tilletiaceae. Nach den heutigen Kenntnissen müssen die beiden Familien als eigene Reihen, Ustilaginales s. str. und Tilletiales, innerhalb der Heterobasidiomycetes neben anderen (OBERWINKLER 1978) angesehen werden. Die früher oft zu den eigentlichen Brandpilzen gezählten, auf Palmenblättern parasitierenden Arten der Gattung *Graphiola* (z.B. *G. phoenicis*) werden neuerdings auf Grund ihres Basidientyps in einer weiteren, eigenen Reihe, Graphiolales, zusammengefasst (COLE 1983). In der vorliegenden Darstellung wird *Graphiola* (und *Stylina*) nicht mehr berücksichtigt.

Die phylogenetischen Zusammenhänge innerhalb der Basidiomycetes werden mittels Untersuchungen sowohl über die Feinstrukturen z.B. der Zellwände von Hyphen und Sporen, der Hyphenquerwände (mit oder ohne Doliporen), als auch über chemische und physiologische Eigenschaften abzuklären versucht (HÜTTER und DE MOSS 1967; DEML 1977; OBERWINKLER 1978 usw.). Es ist jedoch momentan unmöglich, solche Merkmale in einer Darstellung wie der vorliegenden einzubeziehen, da noch zu wenig Angaben hierüber bekannt geworden sind.

Die ontogenetische Entwicklung konnte für manche Brandformen abgeklärt werden (LANGDON und FULLERTON 1975; DEML, NEBEL und OBERWINKLER 1981; DEML und OBERWINKLER 1981 usw.). Bei einer grossen Zahl von Arten ist sie noch unbekannt.

Bei gewissen saprophytisch lebenden hefeartigen Pilzen z.B. bei *Rhodospodium* und *Leucosporidium* sind Entwicklungszyklen nachgewiesen worden, die demjenigen der parasitisch lebenden Ustilaginales s. str. sehr ähnlich oder gleich sind (BANNO 1967, zit. nach FELL et al. 1969 in LODDER 1970). Diese saprophytischen Ustilaginales s. str. werden im folgenden ausgeschlossen.

Einer der wichtigsten Unterschiede zwischen den Ustilaginales s. str. und den Tilletiales liegt in der Basidiengestalt. Bei den Ustilaginales s. str. entstehen im «Normalfall» vierzellige, querseptierte Basidien (Phragmobasidien), an denen die einkernigen Basidiosporen oder Sporidien (+ und – Basidiosporen) seitlich abgeschnürt werden. Diese können sich weiter durch Knospung hefeartig vermehren. Nach der Kopulation (Plasmogamie) entsteht ein dikaryontisches Myzel. Eine Kopulation kann auch zwischen einer Sporidie und einer Basidienzelle oder auch zwischen zwei Basidienzellen erfolgen. Die Brandsporen können aber auch direkt mit Hyphen keimen. SHIH (1938) konnte nachweisen, dass bei *Ustilago cruenta* Kühn der Keimungsmodus (% Anteile der Sporidienkeimung gegenüber der Hyphenkeimung) mit der Temperatur und der Zusammensetzung des Keimmediums beliebig gesteuert werden kann (zit. nach NIEMANN in SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankh., 3, 6. Aufl., 4. Lief. Basidiomycetes, Ustilaginales, S. 317, 1962).

Bei den Tilletiales keimen die Brandsporen mit einer ursprünglich nicht septierten Basidie (Holobasidie), in denen später 1-2 sekundäre Quersepten gebildet werden. An der Basidienspitze entstehen akrogen die Basidiosporen (Sporidien) büschelweise in unterschiedlicher Zahl. Die Basidiosporen kopulieren, wachsen zu einem zweikernigen Myzel aus, an welchem sog. Sichelkonidien abgeschnürt werden, die ihrerseits mit Hyphen weiterwachsen und weitere Sichelkonidien entstehen lassen.

Abgesehen von einigen Ausnahmen ist das dikaryontische Myzel sowohl bei den Ustilaginales s. str. als auch bei den Tilletiales infektionstüchtig. Es breitet sich in den befallenen Organen aus. In der Folge werden in den sich entwickelnden sporogenen Hyphen interkalar oder terminal die «Brandsporen» (= Probasidien, = Teleutosporen, = Ustosporen) als propagationsfähige Vorstufe der Basidien gebildet; Karyogamie und Reduktionsteilung erfolgen in der auskeimenden Basidie, worauf die Basidiosporen (oder Myzel) zur Ausbildung gelangen.

Ob sich diese zur Zeit als  $\pm$  allgemein gültige, allerdings mit verschiedenen Fragezeichen behaftete Darstellung der Keimungs- und Infektionsverhältnisse der Brandpilze als richtig erweist, wird erst aufgrund von ausgedehnten Untersuchungen auch unter Freilandbedingungen möglich sein. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass Resultate aus der Petrischale nicht unbedingt auf die natürlichen Verhältnisse in der Wirtspflanze übertragen werden können.

#### ARTBEGRIFF

Die weitere Unterteilung der parasitischen Ustilaginaceae s. str. (einzige Familie der Ustilaginales s. str.) und Tilletiaceae (einzige Familie der Tilletiales) in Gattungen beruht auf der Morphologie und der ontogenetischen Entwicklung der Brandsporen bzw. der Brandsporenballen. Morphologisch gleich gebaute Brandarten können auf Vertretern verschiedener Wirtspflanzenfamilien vorkommen. Da die Wirtsspektren in den meisten Fällen nicht genügend bekannt sind, hat sich die Auffassung allmählich durchgesetzt, dass morphologisch gleiche Brandpilzformen (mit gleichem Ort der Sorusbildung) auf Gattungen und Arten verschiedener Wirtspflanzenfamilien als verschiedene Brandarten zu betrachten sind. Damit wird neben einer rein morphologischen Abgrenzung der Brandarten bereits das Kriterium einer gewissen Wirtsspezifität auf Wirtsfamilienbasis berücksichtigt (weitgefasster Artbegriff). Zur Artentrennung wird oft auch eine Wirtsgattungs- und sogar -artspezifität angenommen (engbegrenzter Artbegriff). Welche der verschiedenen Auffassungen bevorzugt wird, muss dem Einzelnen überlassen werden, da viel zu wenig diesbezügliche Untersuchungen vorliegen.

Beispiele: *Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl; Typus auf *Holcus lanatus* L. (Blattstreifenbrand). Es wurden auf vielen Gramineenarten morphologisch  $\pm$  gleichgebauete Streifenbrände gefunden (auf *Agrostis*, auf *Alopecurus*, auf *Anthoxanthum* usw.), die zum grossen Teil als eigene Arten beschrieben wurden. Auf Grund von Infektionsversuchen wurden spezialisierte Formen festgestellt, z.B. *U. striiformis* fa. *phlei-pratensis* Davis. Die in unseren Gebieten vorkommenden Formen sind unter *U. striiformis* s.l. aufgeführt. Sie umfassen 16 «Kleinarten», 1 «phys. var.», 4 «fa.», 1 «var.». Eine Auswahl von REM-Sporenbildern von *Ustilago striiformis* s.l. auf *Agrostis*- und *Poa*-Arten mögen die Mannigfaltigkeit der Ornamentation der Sporenwand und zugleich die Schwierigkeit zeigen, nach rein morphologischen Gesichtspunkten (Struktur der Sporenoberfläche) eine Unterteilung der *U. striiformis* s.l. vorzunehmen (Tafel 0).

*Urocystis agropyri* (Preuss) Fischer-Waldh.; Typus auf *Agropyron repens* (L.) P. B. (Blattstreifenbrand). Es wurden auf rund zwei Dutzend Gramineengattungen, die in unseren Gebieten vorkommen, 26 «Kleinarten» und 1 «var.» beschrieben (siehe unter *Urocystis agropyri* s.l.).

Noch komplizierter wird die Definition des Artbegriffes, wenn künstliche Kreuzungsversuche mit Brandpilzarten in Betracht gezogen werden, z.B. mit *Ustilago hordei*  $\times$  *U. bullata* (FISCHER 1951). Diese beiden Arten, die die Ovarien von Gerste bzw. von (u.a.) *Bromus secalinus* befallen, sind morphologisch leicht voneinander zu unterscheiden: kleine, glatte Sporen bei *U. hordei*, grössere, warzige Sporen bei *U. bullata*, also 2 gut definierbare morphologische Arten. Als Kreuzungsprodukte können in der  $F_1$  — Generation, dann auch in der  $F_2$  — Generation verschieden gestaltete, z.T. neue Sporentypen auftreten, z.B. grosse, glatte und kleine warzige Sporen (Lit. siehe unter der Beschreibung der *U. bullata*).

Es ist heute noch unmöglich, den Artbegriff bei den Ustilaginales s. str. und den Tilletiales klar zu definieren. Eine ternäre Namengebung, wie die von CIFERRI (1963) für die Tilletiaceae verwendet wurde, führt auch nicht zum Ziel.

In der vorliegenden Darstellung wird folgendermassen vorgegangen: Morphologisch gleich gebaute Brandarten auf Vertretern derselben Wirtsfamilie («Kleinarten») werden unter dem Namen der Typusart *sensu lato* zusammengefasst. Die «Kleinarten» werden aber mit ihrem vollen Namen aufgeführt und nicht in die Synonymie verwiesen.