

Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Erysiphaceen I. Die Gattung *Blumeria* GOLOVIN und ihre Typusart *Erysiphe graminis* DC.

(Mit 22 Abbildungen auf 2 Tafeln)

von Eberhard O. Speer

Anschrift des Verfassers:

Institut für Forstpflanzenkrankheiten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Hann. Münden, Kasseler Straße 22.

Summary:

1. The genus *Blumeria* Gol. ex Speer gen. nov. is described in Latin.
2. *Blumeria graminis* (DC.) Speer comb. nov. is classified with particular respect to the anatomy of the fruit bodies: a sub-cortical intermediate zone between the atrosclerocortex and the hymenium is described as a novum.
3. It has been discovered for the first time that the hymenial food-storage tissue of the fruit bodies of powdery mildews consists of multicellular hyphae, which originate from the base of the asci, and as such belong to the diploid layer. For these, the name asco-paraphyses is proposed.

Zu Ehren von Samuel Blumer, der schon 1933 auf die besondere Stellung von *Erysiphe graminis* DC. hingewiesen hat, schlägt Golovin (1958) eine Abtrennung der Art als neue Gattung, *Blumeria*, vor; die Beschreibung entbehrt jedoch der lateinischen Diagnose, und Golovin kehrt 1960 selbst zum alten Namen zurück. Unter Berücksichtigung der bereits bekannten Merkmale und bestärkt durch eigene, neue Erkenntnisse habe ich in vorliegender Arbeit die Gattung *Blumeria* lateinisch beschrieben und die einzige bisher bekannte Art einer Neukombination unterworfen.

Den Herren Prof. Dr. H. Butin, Dr. S. Blumer und Prof. Dr. H. Zycha, danke ich für die wertvollen Ratschläge zum behandelten Thema.

Blumeria Golovin ex Speer gen. nov.

Mycelium in foliis undique stratum plus minusve tenue membranaceum sed irregulare formans, ex hyphis hyalinis vel paulo bruno-flavescentibus compositum. Haustoria intra cellula epidermidis duobus faciebus dactyloidea. Mycelium secundarium (sensu Blumeri) ex hyphis erectis, hyalinis irramosis, unicellularibus falcatisque constans. Hae hypae limitatae crescentes. Conidiophori erecti, basali cellula dilatata. Conidia catenulata. Perithecia globosa, statu desiccandi apicaliter impressa. Cellulae parietales parvae, atratae, difficile dignoscendae. Subcortex apicalis centripete dilatatus. Appendices in dimidio inferiore insertae, hyalinae, basi autem brunescentes. Asci numerosi in perithecio, octospori vel tetraspori plerumque pedunculati. Spores ellipsoideae.

Das Myzel der Pilzes bildet auf beiden Blattseiten einen mehr oder weniger dichten, ungleichmäßigen Überzug, der aus hyalinen oder schwach gelbbraun pigmentierten Hyphen besteht, welche in die Epidermiszellen der Wirtspflanzen Absorptionsorgane entsenden, die nach zwei entgegengesetzten Richtungen fingerförmige Aussackungen austreiben. Das sekundäre Myzel (im Sinne von Blumer) setzt sich aus unverzweigten, farblosen Hyphen beschränkten Wachstums zusammen, die vom vegetativen Myzel aufsteigen und in der Regel ungekammert und sichelförmig gebogen sind. Die Konidienträger sind aufrecht und können dichte Rasen bilden; die Basalzelle jedes Trägers ist blasig aufgetrieben. Die Konidien entstehen in Ketten. Die Fruchtkörper sind kugelig, im trockenen Zustand ist ihr oberer Pol eingesunken. Die Wandzellen sind klein, verhältnismäßig dunkel pigmentiert und schwer unterscheidbar. Im apikalen Teil ist die subkortikale Schicht zentripetal stark erweitert. Die Anhängsel entspringen der unteren Hälfte; sie sind nur am Grunde braun. Im Fruchtkörper finden sich zahlreiche, acht- oder viersporige, meist gestielte Sporenschläuche mit ellipsoidischen Sporen. Typusarten ist *Blumeria graminis* (DC.) Speer comb. nov., zugleich die einzige Art der Gattung. Synon.:

1. *Erysiphe graminis* DC.:
Flore Francaise 6: 106.1815.
2. *Alphitomorpha communis* var. *graminearum* Wallr.:
Verh. Ges. Nat. Freunde Berlin 1: 31.1819.
3. *Erysibe communis* var. *graminum* Link:
Willd. Sp. Pl. 6: 106.1824.
4. *Oidium moniliodes* Link:
Willd. Sp. Pl. 1:12.1824.
5. *Erysiphe communis* Fr.:
Syst. Myc. 3: 239.1829. pro parte.
6. *Oidium rubellum* Sacc. et Vogl.:
Syll. Fung. 4:46.1886.

7. *Oidium bulbigerum* Sacc. et Vogl.:

Syll. Fung. 4: 47.1886.

Mycelium ex hyphis hyalinis vel paulo bruneo-flavescentibus, 4–7 μ circ. diam. crassis compositum. Hyphae mycelii secundarii falcatae, lateraliter incrassatis, apicaliter autem non incrassatis, parietibus, 200–400 μ longae, 4–7 μ crassae. Conidia ellipsoidea vel subcylindracea, catenulata, 25–39 \times 10–17 μ metientia. Perithecia, 130–260 μ diam., in foliis undique mycelio secundario insidentia. Appendices irramosae, longitudinem diametri perithecorum non attingentes. Asci 8–25 μ in perithecio; 70–100 \times 25–40 μ metientes, irregulariter clavati vel subcylindracei, octospori, rare tetraspori. Spores ellipsoideae, flavae, 20–24 \times 10–14 μ metientes.

Das Myzel setzt sich aus farblosen oder bräunlichen Hyphen zusammen, deren Durchmesser etwa 4–7 μ beträgt. Die Hyphen des sekundären Myzels sind sichelförmig gebogen, ihre Wand ist, außer an der Spitze, stark verdickt; sie sind 200–400 μ lang und 4–7 μ breit. Die in Ketten entstehenden Konidien sind ellipsoidisch oder tönchchenförmig und messen 25–38 \times 10–17 μ . Die Perithezien, ihr Durchmesser beträgt 130–260 μ , können auf beiden Blattseiten entstehen und sitzen meist tief im sekundären Myzel. Ihre Anhängsel sind unverzweigt und kürzer als der Peritheziendurchmesser. Die Asci, 8–25 an der Zahl, messen 70–100 \times 25–40 μ und sind ungleichmäßig keulig oder gestreckt und enthalten 8, selten 4 eirunde, gelbliche Sporen, deren Abmessungen 20–24 \times 10–14 μ betragen.

Von den Arten der Gattung *Erysiphe* Hedw. fil. (Sektionen *Erysiphe* Blumer, *Linkomyces* [Golovin] Blumer und *Trichocladia* De Bary) unterscheidet sich *Blumeria graminis* durch folgende Besonderheiten:

1. Die Absorptionsorgane tragen fingerförmige Aussackungen (Tafel I, Abb. 1).

2. Ein sekundäres Myzel in Form von dickwandigen, hellen Borsten (Tafel I, Abb. 16, 17, 18) ist ausgebildet, dessen Wachstum stets mit der Fruchtkörperbildung Hand in Hand geht; wenn auch das Wachstum beider nicht synchron erfolgen muß, so findet man doch alle Stadien von Fruchtkörperprimordien, einschließlich kopulierender Hyphen-Seitenäste (Tafel I, Abb. 11) stets im dichten Filz des sekundären Myzels; hingegen sind die Konidienträgerrassen von den Inseln des sekundären Myzels meist scharf abgegrenzt, bzw. wird die Bildung von Konidienträgern und Konidien im selben Maße eingeschränkt, in dem die Ausbreitung des sekundären Myzels voranschreitet. Ob die variierende Gestalt und Größe der Konidien (Tafel I, 5–9) mit diesem Vorgang in Zusammenhang gebracht werden kann, wurde nicht untersucht.

3. Während die Perithezienwand der Erysiphe-Arten, ähnlich der Wand der *Microsphaera*-Fruchtkörper, aus einem Atrosklerokortex dickwandiger, stark pigmentierter Zellen und einem einschichtigen, meist schwächer pigmentierten, aus weitleumigeren, stark verzahnten Zellen zu-

sammengesetzten Epicortex (vergl. Lohwag, 1941) aufgebaut ist (Tafel II, 21, 22), ist bei *Blumeria graminis* ein Epicortex nicht differenziert; ihr Atrasklerocortex besteht aus dickwandigen, ziemlich gleichmäßig pigmentierten Zellen, deren Hyphencharakter noch deutlich zu erkennen ist (Tafel II, 19, 20). Im apikalen Bereich ist eine subkortikale vielschichtige Lage zartwandiger, schwach pigmentierter, plasmaarmer Zellen eingelagert, die im selben Maße, in dem das Hymenium heranwächst, zusammengedrückt wird und so – sobald der Fruchtkörper seine endgültige, starre Form erreicht hat – Raum für die Asci gibt (Tafel II, 19). Besagte Zellen werden bereits primordial durch nach unten wachsende Hyphen des Rindengeflechts angelegt; erst wenn die Ascusbildung einsetzt, werden sie miteinander verkittet und pigmentiert.

Zur Entstehung des Speichergeflechts, in welches die Asci eingebettet sind, wurden folgende Beobachtungen gemacht:

In der Regel entspringt jedem Ascus in seinem basalen Bereich eine verzweigte oder unverzweigte, gekammerte „Paraphyse“, die ich zur Unterscheidung von echten Paraphysen (vergl. Gäumann, 1964), im Folgenden als Ascusparaphyse bezeichnen werde. Diese Ascusparaphysen wachsen entweder nach unten zwischen die ascogenen Hyphen (Tafel I, 13), oder nach oben und stellen in ihrer Gesamtheit eine histologische Einheit dar, die ich zur Unterscheidung von anderen Speichergeflechten (vergl. Speer, 1971) als hymeniales Speichergeflecht bezeichnen möchte. Der eindeutige plasmatische Zusammenhang von Ascus und Ascusparaphyse sowie der Nährstoffreichtum der letzteren läßt sich durch gekoppelte Protoplasma-Fett-Färbung nachweisen (vergl. Speer, 1968). Eine solche Färbung zeigt auch, daß die Basis, der die Ascusparaphyse aufsitzt, eine mehr oder weniger deutlich entwickelte Aussackung der Ascuswand ist, wodurch oft besonders junge Asci, herausgelöst aus dem hymenialen Zusammenhang quasi doppelgestielt sind. Blumer (1933) hat bei der Abbildung der Sporenschläuche von *Erysiphe horridula* (Wallr.) Lév., *Erysiphe montagnei* Lév., *Erysiphe salviae* (Jacq.) Bl. und *Uncinula prunastri* (DC. ex Mérat) Sacc. die Ansatzstellen der Ascusparaphysen zwar klar gezeichnet, aber nie zu deuten versucht. Ich selbst konnte besagte Ansatzstellen bei *Erysiphe convolvuli* DC. ex St.-Amans, *Erysiphe montagnei* Lév. und *Erysiphe heraclei* DC. ex St.-Amans feststellen. Es ist anzunehmen, daß die Beobachtung der Entstehung des zentralen Speichergeflechts als Derivat der Diplophase für die ganze Familie der Erysiphaceen Gültigkeit hat.

Untersuchtes Material (in der Sammlung des Autors):

1. *Blumeria graminis* (DC.) Speer auf:
 - a) *Agropyron repens* (L.) P.B. – Raan, Niederösterreich, VI. 1970, leg. Sp.
 - b) *Apera spica-venti* (L.) P.B. – Raan, Niederösterreich, VI. 1970, leg. Sp.
 - c) *Apera spica-venti* (L.) P.B. – Raan, Niederösterreich, VII. 1970, leg. Sp.
 - d) *Dactylis glomerata* L. – Schuttertal, Schwarzwald, VIII. 1972, leg. Sp.
 - e) *Hordeum distichon* L. – St. Leonhard, Niederösterreich, VI. 1970, leg. Sp.

- f) *Hordeum vulgare* L. – Zürich, ETH, Gewächshaus, II. 1973, leg. S. Blumer & E. Müller.
- g) *Secale cereale* L. – Traunstein, Waldviertel, Niederösterreich, VI. 1969, leg. Sp.
- h) *Triticum aestivum* L. – Kaiserstuhl, V. 1971. leg. Sp.
2. *Erysiphe depressa* (Wallr.) Schl. auf *Arctium minus* (Hill.) Bernh. – Wien, VII. 1970, leg. Sp.
 3. *Erysiphe sordida* Junell auf *Plantago lanceolata* L., Bonifacio, Korsika, VI. 1972, leg. Sp.
 4. *Erysiphe sordida* Jun. auf *Plantago major* L., Hünersedel, Schwarzwald, IX. 1973, leg. Sp.
 5. *Erysiphe artemisiae* Grev. auf *Artemisia absinthium* L., Wien, VII. 1970, leg. Sp.
 6. *Erysiphe montagnei* Lév. auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., Raan, Niederösterreich, VIII. 1970, leg. Sp.
 7. *Erysiphe montagnei* Lév., auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., Rotmoos, Stmk., IX. 1970, leg. Sp.
 8. *Erysiphe communis* (Wallr.) Link auf *Circaea lutetiana* L., Wienerwald, X. 1969, leg. Sp.
 9. *Erysiphe ranunculi* Grév. auf *Ranunculus acer* L., Mühlstein, Schwarzwald, IX. 1973, leg. Sp.
 10. *Erysiphe polygoni* DC. ex St.-Amans auf *Rumex crispus* L., Perugia, VIII. 1973, leg. Speer & O. Lind.
 11. *Erysiphe polygoni* DC. ex St.-Amans auf *Polygonum aviculare* L., VII. 1970, leg. Sp.
 12. *Erysiphe heraclei* DC. ex St.-Amans auf *Heracleum sphondylium* L., Lahr, Schwarzwald, VIII. 1970, leg. Sp.
 13. *Erysiphe heraclei* DC. ex St.-Amans auf *Pastinaca corsica* Caruel, Bocca di Capronale, Korsika, VIII. 1973, leg. Speer & O. Lind.
 14. *Erysiphe convolvuli* DC. ex St.-Amans auf *Convolvulus arvensis* L., Wien, IX. 1970, leg. Sp.
 15. *Erysiphe convolvuli* DC. ex St.-Amans auf *Convolvulus sepium* L., Paris, Pl. du Tertre, X. 1973, leg. Sp.

Zusammenfassung:

1. Die Gattung *Blumeria* Gol. ex Speer gen. nov. wird lateinisch diagnostiziert.

2. *Blumeria graminis* (DC.) Speer comb. nov. wird unter besonderer Berücksichtigung der Fruchtkörperanatomie klassifiziert: Als neu wird eine subkortikale Pufferzone zwischen Atriosklerokortex und Hymenium beschrieben.

3. Es wird erstmals erkannt, daß das hymeniale Speichergeflecht der Erysiphaceen-Fruchtkörper sich aus gekammerten Hyphen zusammensetzt, die den Basen der Asci entspringen, und somit der Diplophase angehören. Für sie wird die Bezeichnung *Ascusparapysen* vorgeschlagen.

Erklärung der Abbildungen

Tafel I:

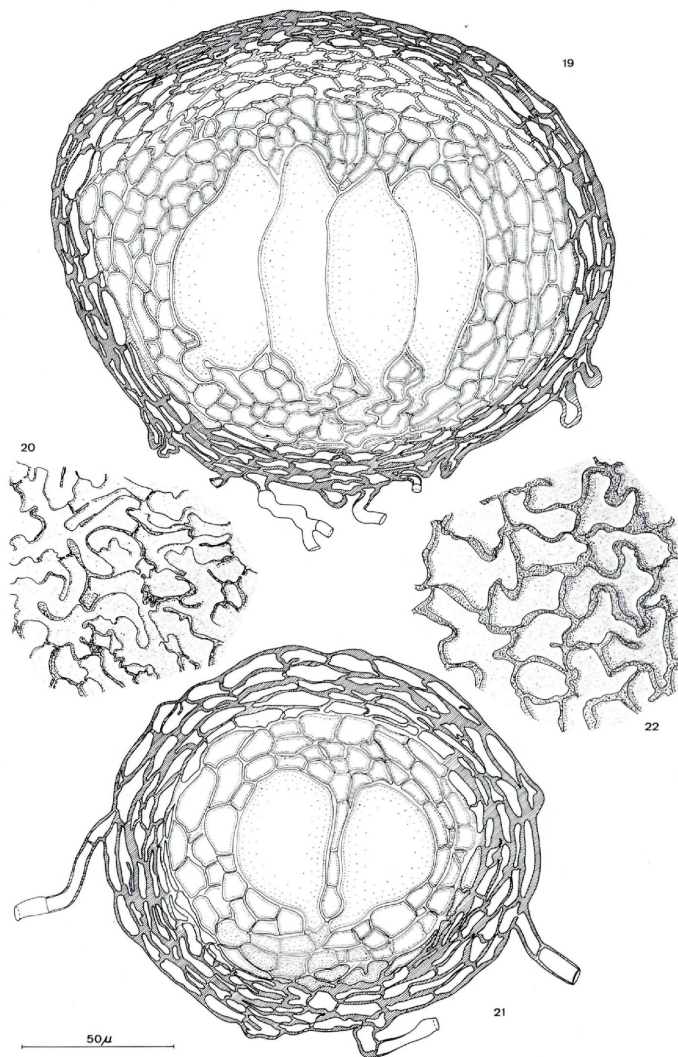
1. *Blumeria graminis*, Absorptionsorgan in Epidermiszellen-Außenwand von *Agrophyron repens* (L.) P. B.
2. junger Konidienträger.
3. *Blumeria graminis*, junger Konidienträger.
4. *Blumeria graminis*, Konidienträger mit Konidien.
- 5-9. *Blumeria graminis*, reife Konidien.
10. *Blumeria graminis*, keimende Konidie.
11. *Blumeria graminis*, Kopulation zweier Hyphenzweige.
12. *Blumeria graminis*, Fruchtkörperanhängsel.
13. *Blumeria graminis*, Ascus mit abwärtswachsender Ascusparaphyse.
14. *Blumeria graminis*, Ascus mit aufwärtswachsender Ascusparaphyse.
15. *Blumeria graminis*, Ascus mit Ascusparaphyse.
- 16-18. *Blumeria graminis*, Myzelborsten.

Tafel II:

19. *Blumeria graminis*, Fruchtkörper im Längsschnitt (Atrosklerokortex eng schraffiert; Subkortex weit schraffiert).
20. *Blumeria graminis*, Aufsicht auf einen Ausschnitt der apikalen Fruchtkörperaußenwand.
21. *Erysiphe depressa*, Fruchtkörper im Längsschnitt (Pigmentierung = schraffiert).
22. *Erysiphe depressa*, Aufsicht auf einen Ausschnitt der apikalen Fruchtkörperaußenwand.

Literaturverzeichnis

- Blumer, S. (1933): Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. – Beitr. Kryptogamenflora Schweiz **7** (1): 483 S.
- (1967): Echte Mehltäupilze (Erysiphaceae). – Gustav Fischer Verlag Jena.
- Gäumann, E. (1964): Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie. – Birkhäuserverlag Basel und Stuttgart.
- Golovin, P. N. (1958): Obsor radov semejtva Erysiphaceae. Sborn. Rabot. Inst. Pricl. Zool. Phytopathol. Leningrad **5**: 101–139.
- (1960): Mutschisto-Rosjanie gribi etc. – Akademija Nauk SSSR Moskau, Leningrad.
- Lohwag, H. (1941): Anatomie der Asco- und Basidiomyceten. In: Handbuch der Pflanzenanatomie **6** (8): 572 S. (nach dem photomechanischen Nachdruck der 1. Aufl. 1965).
- Speer, E. O. (1967): Bleichung und Färbung von Schnitten durch dunkle Pilzfruchtkörper. – Sydowia **21**: 316–317.
- (1971): Untersuchungen an einigen parasitischen Pilzen und ihren Wirtspflanzen. – Sydowia **25**: 1–34. 21 Taf.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1973/1975

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Speer Eberhard O.

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Erysiphaceen I. Die Gattung Blumeria GOLOVIN und ihre Typusart Erysiphe graminis DC. 1-6](#)