

Brandpilze (Ustilaginomycetes) aus der Sammlung G. H. Leute im Kärntner Landesherbar [KL]

HELENE RIEGLER-HAGER

Im Zuge der Aufarbeitung bis dato unbestimmter, parasitischer Mikropilze aus Kärnten im Kärntner Landesherbar [KL] konnten einige zum Teil sehr bemerkenswerte Brandpilze entdeckt werden. Dies ist besonders erfreulich, da gerade diese Pilzgruppe häufig, besonders aber in Kärnten, zu den „Stiefkindern“ zählt.

Vom früheren Leiter des Kärntner Botanikzentrums (KBZ), Dr. G. H. Leute, welcher sicher zu den bedeutendsten Botanikern und erfolgreichsten Sammlern und Spürnasen Kärntens zählt, wurden nicht nur Höhere Pflanzen gesammelt. Seinem scharfen Blick entgingen auch nicht die mehr oder weniger auffälligen Flecken, Pusteln, Wuchsstörungen etc., und er sammelte auch diese von Parasiten befallenen Pflanzen und Pflanzenteile, herbarisierte, etikettierte und inventarisierte sie, obwohl er kein Mikromykologe ist. Auf Grund Leutes sehr guter Pflanzenkenntnisse sind die Wirtspflanzen in seinen Aufsammlungen bestimmt, was bei parasitischen Pilzen ungemein wichtig ist, da die Pilze selber arm an morphologischen Merkmalen sind und daher die richtige Bestimmung des Wirtes meist Voraussetzung für eine erfolgreiche Pilzbestimmung ist.

Die zum Stamm der Basidiomycota (Ständerpilze) zählende Klasse der Ustilaginomycetes (Brandpilze) lebt vorwiegend parasitisch in verschiedenen Organen der höheren Pflanzen, besonders der Gräser und Grasartigen. Sie können je nach Art auf Wurzeln, Blättern, Stängeln oder Blüten vorkommen. Durch die schwarzen Sporenlager sehen die befallenen Pflanzenteile wie durch Brand zerstört aus (Name!). Wie bei allen parasitisch lebenden Pilzen sind die bekanntesten Vertreter jene mit großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil sie die für Menschen wichtigsten Nutzpflanzen befallen, wie etwa der Beulenbrand der Maispflanzen, *Ustilago maydis*, der Flugbrand des Weizens, *Ustilago nuda*, oder der Stinkbrand des Weizens, *Tilletia caries*.

Bis vor wenigen Jahren wurden die Brandpilze noch als eine taxonomische Einheit aufgefasst. Nach jüngsten Forschungen an der Universität Tübingen wurde auf Grund morphologischer sowie molekularer Daten und Ultrastrukturuntersuchungen der Wirt-Parasit-Interaktion ein neues System für die Klassifizierung der Brandpilze erarbeitet (siehe Bauer et al. 1997, Begerow et al.

1997, Piepenbring et al. 1998a, b und c, Piepenbring et al. 1999, Swann et al. 1999, Begerow et al. 2000 und Bauer et al. 2001).

Demnach finden sich die „klassischen“ Brandpilze heute in zwei Pilzklassen, nämlich den „echten“ Brandpilzen (Ustilaginomycetes) und den Rostpilzen (Urediniomycetes).

Die oben genannten Untersuchungen zeigten, dass der Antherenbrand der Nelkengewächse, ein klassisches Lehrbuchbeispiel, den Rostpilzen verwandtschaftlich näher steht als den „echten“ Brandpilzen.

Der Begriff „Brandpilz“ beschreibt nach heutigem Kenntnisstand nur mehr einen Organisationstyp, kann also nicht mehr als taxonomischer Begriff aufgefasst werden.

In der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen „Biosystematics and Ecology Series“ wurde die No. 21 den Brandpilzen Österreichs gewidmet (Zwetko & Blanz 2004). Dort werden auch die bisher bekannten Funde aus Kärnten aufgelistet, die aber eher unterrepräsentiert sind, wie man nach wenigen Seiten bereits feststellen kann. Dieser Umstand liegt nicht darin, dass diese Pilze in Kärnten so selten wären, sondern einfach daran, dass sie hier kaum beobachtet und aufgesammelt werden. Außerdem wird man bei Durchsicht der oben genannten Literatur bald feststellen, dass die wenigen Belege aus Kärnten meist nicht im Kärntner Landesherbar [KL], sondern in den Herbarien der Universität Graz [GZU], des Naturhistorischen Museums Wien [W], der Botanischen Staatssammlung München [M] und weiteren Herbarien liegen.

Außer den Belegen von F. Pehr und J. Tobisch gibt es praktisch keine älteren Aufsammlungen im Kärntner Landesherbar.

Für die Bestimmung der unten angeführten Brandpilz-Arten wurde folgende Literatur verwendet: Brandenburger (1985), Ellis & Ellis (1985), Vánky (1994), Zwetko & Blanz (2004).

Anthracoidea Bref.

Die Arten der Gattung *Anthracoidea* Bref. bilden ihre Sori (= Brandlager) in den Blüten von Vertretern der Familie der Cyperaceae (= Sauergräser, Riedgräser) aus. Im Blütenstandsbereich der entsprechenden Wirtspflanzen sind dann grauschwarze, meist sehr harte, wenige Millimeter große Kugelchen zu beobachten.

***Anthracoidea caricis* (Pers.) Bref. emend. Nannf.**

Synonyme: *Uredo caricis* Pers., *Caeoma caricis* (Pers.) Link, *Ustilago caricis* (Pers.) Unger, *Cintractia caricis* (Pers.) P. Magnus.

Sori schwarz, kugelig, von einer grausilbrigen Membran umgeben. Sporen einzeln, dunkelbraun, rundlich bis unregelmäßig eckig, $14-20 \times 15-25 \mu\text{m}$, Sporenwand an den Ecken am dicksten. Sporenoberfläche fein warzig. (Abb. 1)

Auf *Carex pilulifera* L.: Mittel-Kärnten, Afritzer Berge, Sallach oberhalb Steindorf am Ossiacher See, 7. 6. 1975, leg. G. H. Leute (s.n.), det. H. Riegler-Hager [KL].

Anthracoidea caricis zählt zu den häufigeren Arten im collinen bis subalpinen Bereich. Im Catalogus Florae Austriae III/3 (Zwetko & Blanz 2004) wird für Kärnten nur ein Fund auf *Carex pilulifera* angegeben: Gurktaler Alpen, S von Metnitz, am Talende des Vellachtals, W oberhalb vom Gehöft „Winkler“, 1220 m, 26. 07. 1999, leg. A. Wilfling, H. Komposch, Ch. Scheuer [GZU].

Weiters werden für Kärnten noch Aufsammlungen auf *Carex montana* L. aus der Kreuzeckgruppe, Hochalm am Kreuzeck [M] und auf *Carex x villacensis* Kükenthal (= *C. fritschii* Waisb. x *C. pilulifera* L.) von Lind-Rossegg, 01. 05. 1940, leg. Kükenthal [B, Generalherbar] angegeben.

***Anthracoidea caryohyllea* Kukkonen**

Sori schwarz, kugelig, 1–2 mm im Durchmesser; Sporen meist unregelmäßig polygonal, dunkelrotbraun, $15-20 \times 16-24 \mu\text{m}$, Sporenwand an den Ecken am dicksten, Spo-

renoberfläche glatt bis schwach warzig.

Auf *Carex caryophyllea* Latourr.: Mittel-Kärnten, Krumendorf, NSG Walterskirchen; Trockenwiese am Zufahrtsweg, 10. 05. 1999, leg. G. H. Leute (L 13798b), det. H. Riegler-Hager [KL].

Anthracoidea caryophyllea Kukk. ist vom collinen bis in den alpinen Bereich nicht selten. In Zwetko & Blanz 2004 angeführte weitere Funde aus Kärnten: Mölltal, an der Großglocknerstraße bei Heiligenblut, 1310 m, 08. 06. 1968, leg. H. & H. Doppelbauer [M]; Sattendorf bei Villach, S-Abhang der Gerlitzen, 650 m, 16. 06. 1951, leg. Langer [M]; Vordergumitsch bei Wolfsberg, 10. 05. 1988, leg. H. Melzer [GZU].

***Anthracoidea sempervirentis* Vánky**

Sori in den Blüten der Wirtspflanzen als schwarze, harte, kugelige Lager von ca. 3 mm Durchmesser. Sporen einzeln, dunkelrotbraun, rundlich bis unregelmäßig oval oder eckig, $12-18 \times 15-22 \mu\text{m}$, Sporenoberfläche warzig. (Abb. 2)

Auf *Carex sempervirens* Vill.: Nord-Kärnten, Stangalpen, Falkert-Südabstürze, ca. 2100 m, Kalkschiefer, 10. 08. 1986, leg. G. & G. H. Leute (L 8966), det. H. Riegler-Hager [KL].

Anthracoidea sempervirentis Vánky kommt sehr häufig im montanen bis alpinen Bereich vor, in Kärnten jedoch bisher wenig besammelt. Nachweise laut Zwetko & Blanz 2004: auf *Carex sempervirens* Vill.: ohne genaueren Fundort, leg. H. Poeverlein, 1953 [M]; SE der Turracher Höhe, 2000 m, 18. 08. 1988, leg. H. Melzer [GZU]; Südseite der



Abb. 1: *Anthracoidea caricis*, Brandsporen, Ø 15–17 µm. Aufn. H. Riegler-Hager

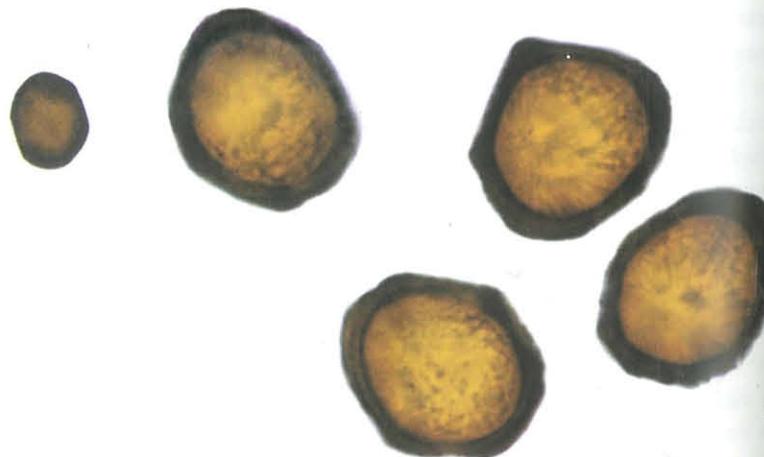


Abb. 2: *Anthracoidea sempervirentis*, Brandsporen, 17–18 x 18–21 µm. Aufn. H. Riegler-Hager

Falkertspitze, Stangalpen, 2200 m, 24. 08. 1984, leg. H. Melzer [GZU]; Gailtaler Alpen, Dobratsch, Südhänge am Jägersteig, 08. 1974, leg. J. Poelt [GZU; Herb. Vánky HUV 7009]; Dobratsch, nahe dem Brunnleitenweg, 1750 m, 22. 08. 1984, leg. H. Melzer [GZU]; Karawanken, Jovan Berg bei Eisenkappel, Jovansteig, 15. 08. 1941, leg. E. Eichhorn [M]; Steiner Alpen, Vellacher Kotschna, Hänge zwischen dem Schuttwald im Tal und der Offnerhütte, 1100–1500 m, 05. 08. 1975, leg. P. Döbbeler [Herb. Vánky HUV 7008; GZU; M].

Auf *Carex mucronata* All.: Nockberge, am Südhang der Zunderwand, 1950 m, 01. 09. 1950, leg. H. Schaeftlein [GZU].

Auf *Carex brachystachys* Schrank: Gailtaler Alpen, Wiederschwing, 1200 m, 18. 07. 1934, leg. F. Pehr, det. J. Tobisch [KL].

***Schizonella* J. Schröt.**

Die Gattung *Schizonella* J. Schröt. bildet ihre Brandlager (Sori) in den Blättern und Stängeln verschiedener Arten der Familie der Cyperaceae (Sauergräser, Riedgräser). Die kurzen oder längeren, schwarzen, strichförmigen Lager sind im jungen Stadium von der Epidermis der Wirtspflanze bedeckt, die später aufreißt und die Sporenmasse freigibt. Am bekanntesten von den vier in Europa vorkommenden Arten ist *Schizonella melanogramma*.

***Schizonella melanogramma* (DC.) Schröt.**

Synonyme: *Uredo melanogramma* DC., *Caeoma melanogramma* (DC.) Schlechtendal, *Puccinia melanogramma* (DC.) Unger, weitere siehe Vánky 1994.

Sori meist auf der Blattoberseite als schwarze, etwas glänzende Striche zu beobachten. Sporen kugelig bis halbkugelig, oft unregelmäßig, dunkelbraun, 5–9 x 8–13 µm, meist mit der Medianseite zu Paaren verbunden, Sporenwand glatt oder undeutlich warzig, im Bereich der Verbindungsstelle heller. (Abb. 3)

Auf *Carex digitata* L.: Mittel-Kärnten, Pörtschach am Wörthersee, westliche Marmorkuppe knapp S der Autobahn, ca. 500 m, 25. 04. 1989, leg. G. H. Leute & M. Kosch (L 10204), det. H. Riegler-Hager [KL]; Süd-Kärnten, Klagenfurt-Südost, östl. Sattnitz-Zug, Nordabstürze SE oberhalb Sattnitzbauer beim sog. Hirschenprung, Konglomerat, Fagetum/Ostryo-Fraxinet. Orni, 570 m, 14. 05. 1986, leg. G. H. Leute & Müller (L 8740), det. H. Riegler-Hager [KL].

Schizonella melanogramma (DC.) Schröt. ist vom Tief-

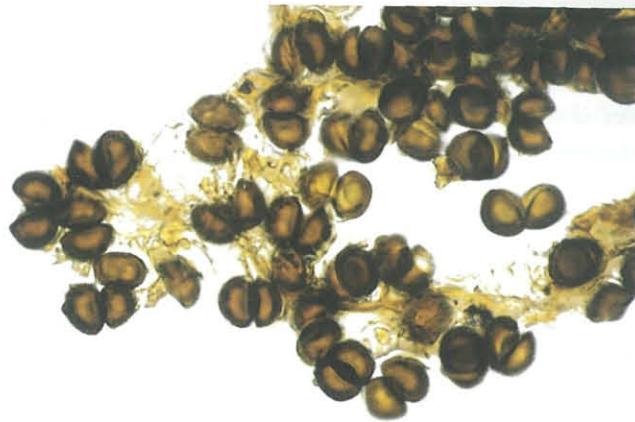


Abb. 3: *Schizonella melanogramma*, Brandsporen, 5–9 x 8–13 µm.
Aufn. H. Riegler-Hager

land bis in die alpinen Regionen anzutreffen. Ein weiterer Fund aus Kärnten auf *Carex digitata* L. wird von Zwetko & Blanz 2004 angegeben: Gailtaler Alpen, Dobratsch, „Matte“ südlich der Aichinger Hütte, 1790 m, 03. 06. 1968, leg. H. & H. Doppelbauer [M (Doppelbauer Nr. 18054)]; weiters auf *Carex firma* Host: Nockberge, Leobengraben, Kalkgipfel E der Hohen Pressing SW der Eisentalhöhe, 2100 m, 14. 07. 1982, leg. Ch. Scheuer [GZU]; Nockberge, N von Radenthein, am Fuß der Zunderwand N der Erlacher Hütte, 09. 07. 1990, leg. P. Zwetko [GZU]; Karnische Alpen, Kühwegerthörl, Abhänge des Gartnerkofels über der Watschiger Alm, 1900 m, 16. 07. 1982, leg. Ch. Scheuer [GZU]; auf *Carex curvula* All.: auf der Koralpe, Abhang vom Seespitz zum Großen Kar, 13. 07. 2000, leg. Ch. Scheuer [GZU]; auf *Carex caryophyllea* Latourr. (= *C. praecox* Jacq.): im Rosental, Weinberg bei Rosegg, 23. 06. 1920, leg. J. Tobisch [KL] (in Zwetko & Blanz 2004 zitiert als Tobisch 1928); auf *Carex sempervirens* Vill.: Steiner Alpen, Vellacher Kotschna, Schutthang SW des Sanntaler Sattels, 2000 m [M]; auf *Carex* sp.: St. Magdalens bei Villach, 17. 05. 1932, leg. F. Pehr, det. J. Tobisch [KL] (in Zwetko & Blanz 2004 zitiert als Tobisch 1934).

***Stegocintractia* M. Piepenbr., Begerow & Oberw.**

Die Gattung *Stegocintractia* M. Piepenbr., Begerow & Oberw. wurde von Piepenbring et al. 1999 aufgestellt. Sie ist weltweit mit 5 Arten vertreten. Auf Grund molekularer und morphologischer Studien untergliederten Piepenbring et al. die umfangreichen Gattungen *Ustilago* und *Cintractia* und stellten etliche neue Gattungen auf.

***Ustanciosporium* K. Vánky**

Die Gattung *Ustanciosporium* K. Vánky wurde für Brandpilze aufgestellt, die ihre Sori in Blüten von Cyperaceae (Sauergräser) ausbilden und näher verwandt sind mit Arten der *Ustilago montagnei* L.-R. & C. Tul.-Gruppe, welche vorwiegend auf *Rhynchospora*-Arten vorkommen. Jüngste Untersuchungen im ultrastrukturellen und molekularen Bereich ergaben, dass Brandpilze auf *Rhynchospora*-Arten mehr Gemeinsamkeiten mit anderen *Cintractia*-Arten auf *Luzula* und *Juncus* haben als mit *Ustilago*-Arten. So wurden weltweit 23 Arten in die neue Gattung gestellt (vgl. Vánky 2002; Zwetko & Blanz 2004).

***Ustanciosporium gigantosporum* (Liro) M. Piepenbring & Begerow**

Synonyme: *Ustilago rhynchosporae* Sauter; *Cintractia gigantospora* Liro.

Sori in den Ovarien, schwarz, stäubend. Sporen kugelig bis unregelmäßig, dunkelbraun bis dunkelrotbraun, 16–19 x 13–17 µm, Sporenwand gleichmäßig, ca. 1 µm dick, Sporenoberfläche glatt oder schwach rau. (Abb. 5)

Auf *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.: Süd-Kärnten, Keutschacher Seental, Keutschacher Moor E des Keutschacher Sees, 15. 09. 1987, leg. G. H. Leute (L 9622b), det. H. Riegler-Hager [KL].

Weitere Belege aus Kärnten: Sattnitz S Wörthersee, 24. 08. 1985, leg. E. Bregant in [GJO] und [GZU] (vgl. Zwetko & Blanz 2004).

Vertreter der Gattung *Stegocintractia* parasitieren auf Arten der Familie der Juncaceae (Simsengewächse) und bilden ihre Brandlager in den Blütenachsen und Basen der inneren Perigonblätter sowie in den Basen der Blütenstandstiele aus.

***Stegocintractia luzulae* (Sacc.) M. Piepenbr., Begerow & Oberw.**

Synonyme: *Ustilago luzulae* Sacc., *Cintractia luzulae* (Sacc.) G. P. Clinton.

Sori im jungen Zustand von einem dünnen Häutchen umgeben, später schwarz stäubend. Sporen meist kugelig bis wenig unregelmäßig, einzeln, dunkelrotbraun, 19–26 x 20–32 µm, dickwandig, mit netzförmiger bis grubiger Oberflächenstruktur. (Abb. 4)

Auf *Luzula pilosa* (L.) Willd.: Mittel-Kärnten, St. Veit an der Glan SE, S Magdalensberg, zwischen Obergöriach und Luggbichl, 11. 09. 1977, leg. G. H. Leute (L 5149c), det. W. Gutermann (sub *Cintractia luzulae*), rev. H. Riegler-Hager [KL].

Von *Stegocintractia luzulae* (Sacc.) M. Piepenbr., Begerow & Oberw. sind im Catalogus Florae Austriae III/3 (Zwetko & Blanz 2004) für Kärnten nur drei Funde angegeben: auf *Luzula pilosa* (L.) Willd.: Seeboden am Millstätter See, 08. 1899, leg. G. v. Niessl [M]; Wolfsberg am Millstätter See, 08. 1899, leg. G. v. Niessl [M]; auf *Luzula multiflora* (Retz.) Lej.: Koralpe, im Großen Kar der Koralpe, 05. 08. 1932, leg. F. Widder [GZU]; Poelt & Remler 1976.



Abb. 4: *Stegocintractia luzulae*, Brandsporen, Ø 27 µm. Aufn. H. Riegler-Hager

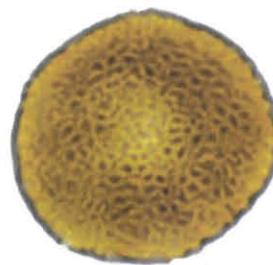


Abb. 5: *Ustanciosporium gigantosporum*, Brandspore, Ø 20 µm. Aufn. H. Riegler-Hager

Synonyme: *Gymnocintractia montagnei* (Tul. & C. Tul.) M. Piepenbr., Begerow & Oberw.; *Ustilago montagnei* Tul. & C. Tul., s. str.; *Cintractia montagnei* (Tul. & C. Tul.) Magnus var. *minor* L. Ling.

Sori in den Blütenständen, schwarz stäubend. Sporen kugelig bis unregelmäßig polygonal, rotbraun, 6–13 x 8–14 µm, Sporenoberfläche mit grober, netzförmiger bis grubiger Struktur. (Abb. 6)

Auf *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.: Mittel-Kärnten, Krumpendorf W, NSG Walterskirchen, Moor südl. Kleiner See, 13. 10. 1999, leg. G. H. Leute & H. Riegler-Hager (HRH 148) [KL].

Weitere Angaben auf *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. für Kärnten in Zwetko & Blanz 2004: Egelsee bei Millstatt, Sommer 1893, 1898, 1900, leg. G. v. Niessl [Privatherbar J. Weese, Eumycetes selecti exsiccati 298; LI; M; W]. Unter *Ustanciosporium montagnei* (Tul. & C. Tul.) M. Piepenbr., s. l., noch zwei weitere Funde aus Kärnten: Villach, Seebach, 22. 08. 1931, leg. F. Pehr, det. J. Tobisch [KL] (in Zwetko & Blanz 2004 zitiert als Tobisch 1934); „Torfmoor am Egelsee oberhalb Spital an der Drau“ bei Millstatt, 08. 1893, leg. G. v. Niessl [M].

Ustilago (Pers.) Roussel

Nach heutiger Auffassung beinhaltet die Gattung *Ustilago* (Pers.) Roussel nur mehr Arten, die Vertreter der Familie der Poaceae (Süßgräser) befallen. Trotzdem ist *Ustilago* noch die artenreichste Gattung der Brandpilze insgesamt. Die Brandlager (Sori) werden meist im Blütenstandsbereich, aber auch in anderen Teilen der Wirtspflanzen gebildet.

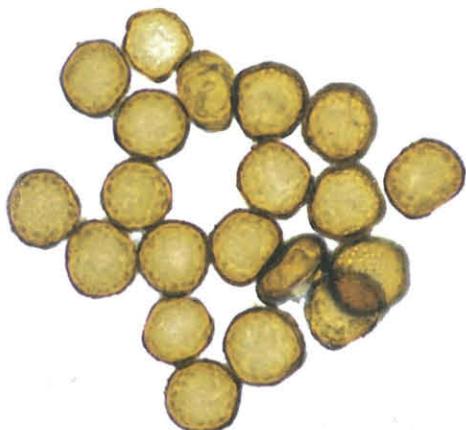


Abb. 6: *Ustanciosporium montagnei*, Brandsporen, Ø ca. 10 µm.

Aufn. H. Riegler-Hager

Sori auf den Halmen, längliche Lager bildend, oft zusammenfließend und ganze Internodien bedeckend, nach dem Aufbrechen meist stäubend. Sporen rundlich bis unregelmäßig polyedrisch, mittelbraun bis schwach oliv, ca. 7–10 x 10–12 µm, Sporenwand glatt. (Abb. 7)

Auf *Phragmites australis* (Cav.) Trin.: Mittel-Kärnten, Wörthersee, Kapuzinerinsel S Pörtschach, 441 m, 27. 09. 1989, leg. G. H. Leute, M. Kosch & W. Franz (L 10531), det. H. Riegler-Hager [KL].

Laut Zwetko & Blanz 2004 für Österreich bisher nur aus Niederösterreich bekannt: im pannonischen Raum, Beck 1887; Wiener Gegend, Voss 1877; an der Bahn hinter Mannersdorf bei Angern an der March [WU].

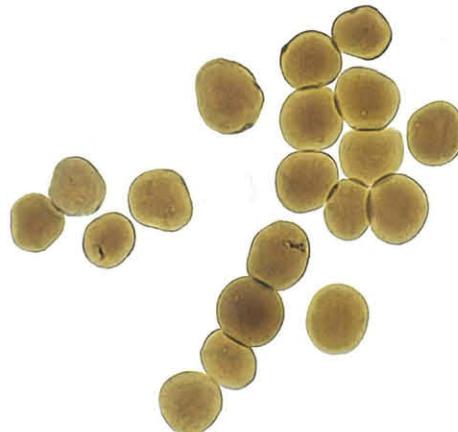


Abb. 7: *Ustilago grandis*, Brandsporen, 7–10 x 10–12 µm. Aufn. H. Riegler-Hager

Literatur

Bauer, R., Begerow, D., Oberwinkler, F., Piepenbring, M. & M. L. Berbee (2001): Ustilaginomycetes. – In: McLaughlin/McLaughlin/Lemke (eds.): The Mycota. VII. Part B. Systematics and Evolution: 57–83. – Springer: Berlin, Heidelberg.

Bauer, R., Oberwinkler, F. & K. Vánky (1997): Ultrastructural markers and systematics in smut fungi and allied taxa. – Can. J. Bot. 75: 1273–1314.

Begerow, D., Bauer, R. & T. Boekhout (2000): Phylogenetic placements of ustilaginomycetous anamorphs as deduced from nuclear LSU rDNA sequences. – Mycol. Res. 104(1): 53–60.

- Begerow, D., Bauer, R. & F. Oberwinkler (1997): Phylogenetic studies on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences of smut fungi and related taxa. – *Can. J. Bot.* 75: 2045–2056.
- Brandenburger, W. (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. – Gustav Fischer: Stuttgart, New York.
- Ellis, M. B. & J. P. Ellis (1985): Microfungi on land plants. – Croom Helm: London, Sydney.
- Piepenbring, M., Bauer, R. & F. Oberwinkler (1998a): Teliospores of smut fungi. General aspects of teliospore walls and sporogenesis. – *Protoplasma* 204(3–4): 155–169.
- Piepenbring, M., Bauer, R. & F. Oberwinkler (1998b): Teliospores of smut fungi. Teliospore walls and the development of ornamentation studies by electron microscopy. – *Protoplasma* 204(3–4): 170–201.
- Piepenbring, M., Bauer, R. & F. Oberwinkler (1998c): Teliospores of smut fungi. Teliospore connection, appendages, and germ pores studied by electron microscopy; phylogenetic discussion of characteristics of teliospores. – *Protoplasma* 204(3–4): 202–218.
- Piepenbring, M., Begerow, D. & F. Oberwinkler (1999): Molecular sequence data assess the value of morphological characteristics for a phylogenetic classification of species of *Cintractia*. – *Mycologia* 91: 485–498.
- Poelt, J. & P. Remler (1976): Die Rost- und Brandpilze der Sammlung F. WIDDER aus der Steiermark und angrenzenden Bundesländern. – *Mitt. Naturwiss. Vereins Steiermark* 106: 179–191.
- Swann, E. C., Frieders, E. M. & D. J. McLaughlin (1999): *Microbotryum, Kriegeria* and the changing paradigm in basidiomycetes classification. – *Mycologia* 91: 51–66.
- Vánky, K. (1994): European smut fungi. – Gustav Fischer: Stuttgart, Jena, New York.
- Vánky, K. (2002): Illustrated Genera of smut fungi. 2nd ed. – The American Phytopathological Society: St. Paul, Minnesota.
- Zwetko, P. & P. Blanz (2004): Die Brandpilze Österreichs. Doassansiales, Entorrhizales, Entylomatales, George-fischeriales, Microbotryales, Tilletiales, Urocystales, Ustilaginales. Catalogus Flora Austriae III/3. Biosystematics and Ecology Series No. 21. – Österreichische Akademie der Wissenschaften: Wien.

Anschrift der Verfasserin

Dr. Helene Riegler-Hager
Landesmuseum Kärnten – Kärntner Botanikzentrum
Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, A-9020 Klagenfurt
helene.riegler-hager@landesmuseum-ktn.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Rudolfinum- Jahrbuch des Landesmuseums für Kärnten](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [2005](#)

Autor(en)/Author(s): Riegler-Hager Helene

Artikel/Article: [Brandpilze \(Ustilaginomycetes\) aus der Sammlung G.H. Leute im Kärntner Landesherbar \[KL\]. 331-336](#)