

<b>Boletus</b>	<b>Jahrg. 13</b>	<b>Heft 2</b>	<b>1989</b>	<b>S. 33–40</b>
----------------	------------------	---------------	-------------	-----------------

PETER OTTO

## Seltene Stachelpilze aus Thüringen und Untersuchungen zur Mykorrhiza

Die bodenbewohnenden Stachelpilze gehören in Mitteleuropa zu den am stärksten vom Rückgang betroffenen Großpilzen. Besonders stark rückläufig sind die Stachelpilzarten der Nadelwälder, von denen zum Teil seit Jahrzehnten für das DDR-Territorium Nachweise fehlen, z. B. *Hydnellum peckii* BANKER ap. PECK, *H. suaveolens* (SCOP. : FR.) P. KARST. Ein Wiederauftreten dieser Arten ist unter den heutigen Bedingungen zunehmender Industrialisierung nicht zu erwarten. Über ihr ökologisches Verhalten ist nur sehr wenig bekannt, da entsprechende Angaben in der Literatur oder auf Herbar etiketten weitgehend fehlen. Auch die Standortansprüche der gegenwärtig in der DDR vorkommenden terrestrischen Stachelpilzarten sind unzureichend erforscht. Die Ursachen liegen vor allem auf taxonomischem Gebiet, da bis zur Monographie von MAAS GEESTERANUS (1975) keine detaillierte Bearbeitung dieser Pilzgruppe für Europa existierte und lokale Bearbeitungen mitunter Verwirrung stifteten. Als kleiner Beitrag zur Ökologie terrestrischer Stachelpilze wird nachfolgend ein Standort näher charakterisiert, an dem einige dieser Arten auftreten.

### Standortcharakterisierung und Angaben zur Fruktifikation

Thüringen, Kreis Pöbneck, ca. 3,5 km SSW Friedebach, MTB 5334/2, ca. 360 m NN, geol. Untergrund: Buntsandstein

Rand eines *Picea abies*-Stangenholzes, angrenzend ein mit Diabas aufgeschütteter Waldweg, das Gestein bis ca. 1 m in die Waldkante hineinreichend, ein kleiner Wassergraben wenige Meter südl. verlaufend

### *Bankera violascens* (ALB. & SCHW. : FR.) POUZ. – Violetter Stacheling

beobachtet: VII.–16. IX. 1988, 14 Frk. (SCHWANEBERGER), 26. IX. 88, 8 Frk. (CONRAD, OTTO) unter *Picea abies*, in einigen Metern Entfernung auch *Pinus sylvestris*, *Populus tremula* u. *Salix cinerea* im Bereich der Frk. auf 5 m<sup>2</sup> festgestellte Gefäßpflanzen, Moose u. Pilze (28. IX. 88):

*Picea abies* 1, *Deschampsia caespitosa* +, *Equisetum sylvaticum* +, *Orthilia secunda* +, *Trifolium medium* +, *Avenella flexuosa* r, *Epilobium montanum* r, *Epipactis helleborine* r, *Rubus idaeus* r, *Trifolium repens* r/ *Rhytidiadelphus squarrosus* 4, *Lophocolea bidentata* 1, *Sphagnum fallax* 1, *Climacium dendroides* +, *Pleurozium schreberi* r/ *Dermocybe cinnamomea*, *Gomphidius glutinosus*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Otidea cf. onotica*, *Phellodon niger*

### *Hydnellum concrescens* (PERS.) BANKER – Gezonter Korkstacheling

beobachtet: 3. X. 82 u. 6. XI. 83 (KÜNSTLER), Herbst 86, 22. VIII. 87, VII.–16. IX. 88 (SCHWANEBERGER), 26. IX. 88, 10 u. 6 Frk. in 17 m Entfernung (CONRAD, OTTO), 6. XII. 88 (OTTO)

unter *Picea abies*, in einigen Metern Entfernung auch *Pinus sylvestris* im Bereich der Frk. auf 2 m<sup>2</sup> festgestellte Gefäßpflanzen, Moose u. Pilze (28. IX. 88):

*Equisetum sylvaticum* 1, *Vaccinium myrtilus* 1, *Agrostis tenuis* +, *Calluna vulgaris* +, *Lotus corniculatus* +, *Trifolium minor* +, *Avenella flexuosa* r, *Calamagrostis epigejos* r, *Campanula patula* r, *Cirsium vulgare* r, *Hieracium pilosella* r, *Holcus lanatus* r, *Linum catharticum* r, *Plantago lanceolata* r, *Picea abies* r, *Prunella vulgaris* r, *Salix cinerea* r/ *Rhytidiadelphus squarrosus* 3, *Climacium dendroides* 1, *Hylocornium splendens* +, *Pleurozium schreberi* +/ *Cystoderma carcharias* u. *Dermocybe malicoria* (nur 6. XII. 88), *Hebeloma crustuliniforme*, *Tricholoma vaccinum*

### *Phellodon connatus* (SCHULTZ : FR.) P. KARST. – Schwarzweißer Duftstacheling

beobachtet: 26. IX. 88, in mehreren Gruppen insgesamt 37 Frk.-Anlagen, 6. XII. 88 (OTTO) unter *Picea abies*, in einigen Metern Entfernung auch *Pinus sylvestris*, stark beschatteter Standort im Bereich der Frk. auf 1 m<sup>2</sup> festgestellte Gefäßpflanzen u. Moose (28. IX. 88):

*Equisetum sylvaticum* 1/ *Mnium hornum* 2, *Rhytidiadelphus squarrosus* +

*Phellodon niger* (FR. : FR.) P. KARST. — Schwarzer Duftstacheling

beobachtet: 3. X. 82 u. 6. XI. 83 (KÜNSTLER), Herbst 86, 22. VIII. 87, VII.–16. IX. 88 (SCHWANEBERGER), 26. IX. 88, 2 × 2 Frk. in 15 m Entfernung (CONRAD, OTTO), 6. XII. 88 (OTTO)  
unter *Picea abies*, in einigen Metern Entfernung auch *Pinus sylvestris*  
im Bereich der Frk. auf 2 m<sup>2</sup> festgestellte Gefäßpflanzen u. Moose (28. IX. 88):  
*Vaccinium myrtillus* 1, *Carex spec.* (steril) +, *Veronica chamaedrys* +, *Avenella flexuosa* r, *Epilobium montanum* r,  
*Orthilia secunda* r, *Oxalis acetosella* r, *Plantago major* r, *Trifolium minor* r, *Rhynidiadelphus squarrosus* 4, *Lophocolea bidentata* r

Die Nomenklatur der Taxa richtet sich nach MOSER (1983), SCHUBERT et al. (1983) und (1987). Die Stachelpilzbelege befinden sich im Herbarium des Autors.

Verglichen mit anderen Fichtenwaldrändern des Gebietes ist die Kraut- und Mooschicht deutlich artenreicher entwickelt und zeichnet sich u. a. durch das Auftreten von *Epipactis helleborine* und *Orthilia secunda* aus. Die Pilzflora ist ebenfalls reichhaltiger und umfaßt neben den bereits genannten Arten z. B. auch *Cortinarius allutus*, *C. glaucopus* und *Hygrophorus agathosmus*. Hervorzuheben ist der hohe Deckungsgrad der Mooschicht. Mehrere Feuchtezeiger wie *Equisetum sylvaticum*, *Sphagnum fallax* und *Rhynidiadelphus squarrosus* weisen auf eine gute Wasserversorgung des Standorts hin.

Obwohl die Lokalität seit 1982 mehrfach aufgesucht wurde, konnten erst 1988 *Bankera violascens* und *Phellodon connatus* nachgewiesen werden. Zumindest für die erste Art, die auffällige Fruchtkörper bildet, ist es unwahrscheinlich, daß sie in den Vorjahren übersehen wurde. Möglicherweise spielte der abnorme Witterungsverlauf des Sommers 1988 für die Fruktifikation eine entscheidende Rolle. Die im September gefundenen Fruchtkörperanlagen von *Phellodon connatus* wurden vom Autor zunächst für *Ph. niger* gehalten. Als Anfang Dezember die Lokalität erneut aufgesucht wurde, waren die Fruchtkörper etwas überaltert, konnten jedoch eindeutig determiniert werden. Bemerkenswert ist, daß die Art nur wenige Dezimeter von *Hydnellum conrescens* auftrat.

Des weiteren soll darauf hingewiesen werden, daß alle 4 Arten lediglich im Bereich des Diabasschotters auf einer Länge von nur etwa 60 m vorkamen. Dieses dichte Auftreten erinnert an den von GIERLOFF (1928) beschriebenen Wald bei Stadtilm, für den er wenigstens 6 aktuell anerkannte terrestrische Stachelpilzarten angibt. Vermerke über gemeinsame Vorkommen findet man auch mehrfach auf Herbaretiketten. Insofern hat die bei Friedebach gemachte Beobachtung nichts Sensationelles. Besonders hervorzuheben ist allerdings die Tatsache, daß der durch Diabasaufschüttung entstandene Sonderstandort die Fruktifikation von Arten ermöglichte, die nach bisherigen Kenntnissen z. T. deutlich verschiedene ökologische Ansprüche haben. *Bankera violascens* ist eine an Fichte gebundene Art des Berg- und Hügellandes, wogegen *Phellodon connatus* charakteristisch für die nährstoffarmen Flechten-Kiefern-Wälder des Flachlandes ist. *Hydnellum conrescens* und *Phellodon niger* besitzen eine größere ökologische Amplitude und fruktifizieren sowohl in Laub- als auch Nadelwäldern des Flach- und Hügellandes. Letztere Art zeigt eine deutliche Präferenz für kalkreiche Böden. Die Angaben beziehen sich nur auf das Gebiet der DDR.

**Beschreibung von *Bankera violascens* (ALB. & SCHW. : FR.) POUZ.**

Bei dem Fund des Violetten Stachelings handelt es sich um den 5. Nachweis für das DDR-Gebiet. Aufgrund der Seltenheit dieser Art werden die Fruchtkörper ausführlich beschrieben. Dies dürfte auch deshalb von Interesse sein, da sich die Ausführungen bei MAAS GEESTERANUS (1975) fast ausschließlich auf getrocknetes Material stützen mußten.

Fruchtkörper gesellig, nicht miteinander verwachsen.

Hut im Durchmesser bis 120 mm, jung gewölbt und ganzrandig, im Alter verflachend, z. T. etwas niedergedrückt und Rand wellig bis tief gelappt, nicht eingerollt (sehr junge Frk. nicht geprüft), z. T. nur Hutsegmente ausgebildet, Stiel dann lateral. Oberfläche jung glatt und etwas seidig glänzend, später fein radiär filzig (Lupe!), z. T. mit feiner radiärer Markierung, Mitte auch etwas schuppig. Hut jung weiß, später mit konzentrischen, rosabräunlich bis purpurbräunlich gefärbten Zonen, lediglich Hutrand noch weiß.

Stacheln bis ca. 7 mm lang, basal 0,8 mm dick, pfriemlich, gedrängt stehend, am Stiel deutlich herablaufend, jung weiß bis hellrosa, bei Sporulation rosa-grau mit purpurfarbenem Reflekt.  
Stiel bis ca. 80 × 15 mm, meist einfach, teilweise mit unregelmäßigen Auswüchsen, zylindrisch bis etwas clavat, z. T. wurzelnd. Oberfläche glatt bis undeutlich faserig, jung schmutzig weiß, auf Druck rotbräunlich, alt deutlich braun.  
Fleisch besonders im Stiel hell rosabräunlich, zum Hutrand weißlich, nach einigen Sekunden vor allem in der Stielbasis kräftiger braun, nach ca. 1 Minute im Stiel partiell dunkel blaugrün bis etwas violett.  
Geruch stark maggiartig.  
Geschmack angenehm würzig.  
Hyphen der Huthaut durchschnittlich 3–6 µm, z. T. bis 15 µm aufgeblasen, ohne Schnallen.  
Basidien 24–30 × 4,5–6,5 µm, schmal clavat.  
Sporen (4,3–) 4,7 (–5,0) × (3,7–) 4,0 (–4,2) µm, farblos, breit ellipsoid, warzig, nicht amyloid.

## Mykorrhiza-Nachweise bei terrestrischen Stachelpilzen

Besonders für die Interpretation des Artenrückgangs ist von Interesse, ob die bodenbewohnenden Stachelpilze der *Thelephoraceae* Mykorrhizapilze sind. Während dieser Status für die habituell ähnlichen *Hydnum*-Arten (*Hydnaceae*) nicht bezweifelt wird, sind die Auffassungen hierzu unterschiedlich. Da es für diese Pilzgruppe keinen experimentellen Nachweis über Mykorrhizabildung gibt und aufgrund erheblicher Schwierigkeiten bei der Kultivierung ein solcher auch in Frage steht, muß man sich auf gezielte Geländebeobachtungen stützen. Nach AGERER (1986) wurde bereits von MASUI (1927) der Mykorrhiza-Nachweis für *Hydnum affine* (MAAS GEESTERANUS 1971: „an unknown *Sarcodon*“) und *Pinus densiflora* durch Feststellung von Hyphenverbindungen am Standort erbracht. Des weiteren ist bekannt, daß einige Arten der Gattungen *Hydnellum* und *Phellodon* im Boden dicke Myzelpolster bilden. Dies deutet eher auf eine saprophytische Lebensweise hin (vgl. MICHAEL et al. 1985, p. 13). Über die Bildung von Myzelmaten bei *Hydnellum ferrugineum* liegen umfangreiche Untersuchungen aus finnischen Kiefernwäldern vor (HINTIKKA u. NÄYKKI 1967). Es könnte u. a. festgestellt werden, daß die bis zu 5 cm dicken und 5 m Durchmesser erreichenden weißen Matten nur einen Jahreszuwachs bis etwa 3 cm erreichen. Dieser Wert liegt deutlich unter den Wachstumsraten saprophytischer Hexenringbildner. Ausführlich wird auch der degradierende Einfluß des Myzels auf Vegetation, Humusschicht und Mineralboden dargestellt, der prinzipiell dem einiger weiterer terrestrischer Stachelpilzarten entspricht. Hinsichtlich der Lebensweise wird trotz der Myzelmatenbildung eine Symbiose mit *Pinus* für möglich gehalten.

In der Europa-Monographie von MAAS GEESTERANUS (1975) wird der Mykorrhiza-problematik keinerlei Beachtung geschenkt. Bei ARNOLDS (1985) findet man die terrestrischen Stachelpilzarten der *Thelephoraceae* als Mykorrhizapilze eingestuft. In einigen „Roten Listen“ der Großpilze wurde ebenfalls eine solche Einordnung vorgenommen (vgl. z. B. WÖLDECKE 1987). Zurückhaltender äußert sich KREISEL in MICHAEL et al. (1986), der eine Mykorrhizabildung lediglich für wahrscheinlich hält. Überraschend werden dann bei KREISEL (1987) und HIRSCH et al. (1988) diese Pilze zu den bodenbewohnenden Saprophyten gestellt.

Das Mykorrhizaproblem aufgreifend, hat der Autor am Friedebacher Standort im September 1988 jeweils einen Fruchtkörper von *Bankera violascens*, *Hydnellum conrescens* und *Phellodon niger* zusammen mit einer beträchtlichen Bodenmenge ausgestochen, um das Vorkommen von Mykorrhizen in Fruchtkörpernähe zu prüfen. Beim Ausstechen zeigte sich, daß nur etwa 10 cm unter der Oberfläche Diabas-Gestein auftrat. Im Bereich von *Hydnellum conrescens*-Fruchtkörpern war auffällig gelb gefärbtes Myzel entwickelt, das den Rohhumus auf einer Fläche von mehreren Quadratdezimetern durchzog. Teilweise waren diese Bereiche vegetationsfrei. Ob es sich hierbei um Myzel von *Hydnellum conrescens* handelt, ist ungewiß.

Einige Stunden nach Entnahme des Materials wurden unter Nutzung eines Stereomikroskops und mit Hilfe diverser Nadeln die Bodenpartikel in einem Wasserbad vorsichtig von den Feinwurzeln entfernt. Dabei konnte für alle 3 Arten im Fruchtkörperbereich eine Vielzahl verpilzter, teilweise jedoch schon abgestorbener Kurzwurzeln festgestellt

werden. Durch wurzelanatomische Untersuchungen ließen sich diese eindeutig als Fichtenzwurzeln identifizieren. Die im einzelnen gemachten Beobachtungen sollen im Interesse der Übersichtlichkeit nach Arten getrennt dargestellt werden. Die Mykorrhiza-Beschreibung erfolgt in Anlehnung an AGERER (1986), ist jedoch mangels technischer Möglichkeiten nicht umfassend.

### *Bankera violascens*

Unmittelbar an die Stielbasis des untersuchten Fruchtkörpers schloß sich ein lockeres weißgraues Plectenchym an, das über ebenfalls weißgraue Hyphengeflechte Verbindung zu zahlreichen schwarzgrauen Mykorrhizen hatte (Abb. 5). Bei den umhüllenden Hyphengeflechten dürfte es sich zumindest z. T. um ausstrahlendes Myzel der Kurzwurzeln gehandelt haben. Die Verbindung war so intensiv, daß man den Fruchtkörper durch Ziehen an den Wurzeln problemlos im Wasser bewegen konnte.

Morphologisch-anatomische Merkmale der Mykorrhiza mit *Picea abies*:

Verzweigung: monopodial, z. T. unregelmäßig; Unverzweigte Enden – Länge: bis 3 mm, Durchmesser: 250–450 µm, Form: gerade bis etwas gekrümmt, Farbe: schwarzgrau, Spitze oft heller; Farbe älterer Teile: schwarzgrau; Oberflächenstruktur: glatt bis etwas granuliert, z. T. mit deutlichem Außenmyzel, Rhizomorphen häufig (Abb. 4); Mantel: ca. 25 µm, Hyphen schwach bräunlich, ohne Schnallen, ca. 3 µm; Hartigsches Netz: schwach entwickelt (Abb. 1).

### *Phellodon niger*

Der Stiel des untersuchten Fruchtkörpers war auffallend verlängert und hatte durch Umwachsung Verbindung zu Wurzeln, die schwarzgraue und vereinzelt auch schwarze Mykorrhizen aufwiesen. Erstgenannte traten in Fruchtkörpernähe sehr häufig auf und waren von weißgrauen Hyphengeflechten umgeben, die auch an der Stielbasis festgestellt werden konnten.

Morphologisch-anatomische Merkmale der Mykorrhiza mit *Picea abies*:

Verzweigung: monopodial; Unverzweigte Enden – Länge: bis 2,5 mm, Durchmesser: 350–500 µm, Form: gerade bis etwas gekrümmt, Farbe: schwarzgrau; Farbe älterer Teile: schwarzgrau; Oberflächenstruktur: glatt, z. T. mit deutlichem Außenmyzel, vereinzelt Rhizomorphen; Mantel: ca. 30 µm, Hyphen hyalin, ohne Schnallen, ca. 2,5 µm; Hartigsches Netz: schwach entwickelt.

Es ist möglich, daß auch die schwarzen Mykorrhizen von *Phellodon niger* gebildet werden und hierfür nur ein anderer Hyphentyp verantwortlich ist.

Verzweigung: monopodial; Unverzweigte Enden – Länge: bis 3 mm, Durchmesser: 400–750 µm, Form: gerade bis etwas gekrümmt, Farbe: schwarz; Farbe älterer Teile: schwarz; Oberflächenstruktur: glatt, ohne deutliches Außenmyzel, ohne Rhizomorphen; Mantel: kräftig, ca. 45 µm, Hyphen braun, ohne Schnallen, ca. 5 µm, auf Mantel z. T. auch hyaline, schnallenlose Hyphen von ca. 2,5 µm; Hartigsches Netz deutlich (Abb. 2).

### *Hydnellum concrescens*

Im unmittelbaren Fruchtkörperbereich konnten zahlreiche schwarzgraue Mykorrhizen festgestellt werden, die von weißgrauen Hyphengeflechten umgeben waren. Diese haften wie bei *Phellodon niger* der Stielbasis an. In der Probe wurden auch einige gelbbraunliche Mykorrhizen beobachtet, die jedoch erst in einigen Zentimetern Entfernung vom Fruchtkörper vorkamen. Das bereits erwähnte gelbe Myzel trug Schnallen und stand nicht in unmittelbarem Kontakt mit Mykorrhizen.

Morphologisch-anatomische Merkmale der Mykorrhiza mit *Picea abies*:

Verzweigung: monopodial; Unverzweigte Enden – Länge: bis 2,5 mm, Durchmesser: 350–550 µm, Form: gerade bis etwas gekrümmt, Farbe: schwarzgrau; Farbe älterer Teile: schwarzgrau; Oberflächenstruktur: glatt, z. T. mit deutlichem Außenmyzel, verein-

zelt Rhizomorphen; Mantel: ca. 35  $\mu\text{m}$ , Hyphen hyalin, ohne Schnallen, ca. 2  $\mu\text{m}$ , auf Mantel z. T. auch bräunliche, schnallenlose Hyphen von ca. 5  $\mu\text{m}$  und hyaline, schnallentragende von ca. 3  $\mu\text{m}$ ; Hartigsches Netz: schwach entwickelt.

Für alle 3 untersuchten Arten konnten Hyphengeflechte zwischen Fruchtkörper und Mykorrhizen nachgewiesen werden. Der allgemeinen Auffassung folgend (vgl. z. B. MEYER 1963, AGERER 1986), wertet dies der Autor als Nachweis für Mykorrhizabildung. Damit soll jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß die untersuchten Arten Potenzen für einen saprophytischen Substratabbau besitzen.

## Danksagung

Herrn R. CONRAD (Gera) sei für Informationen und Anregungen herzlich gedankt. Den Herren G. KÜNSTLER (Zeitz) und M. SCHWANEBERGER (Gera) ist der Autor für Fundmittellungen zu Dank verpflichtet.

## Literatur:

- AGERER, R. (1986): Studies on Ectomycorrhizae. II Introducing Remarks on Characterization and Identification. *Mycotaxon* **26**: 473–492.
- ARNOLDS, E. (1985): 5. De frequentie en geografische verspreiding van enkele macrofungi vroeger en nu. *Wetensch. Meded. Koninkl. Nederl. Natuurhist. Vereniging* **167**: 30–58.
- GIERLOFF, K. (1928): Seltene Pilze in Thüringen 1926. *Z. Pilzkd.* **7**: 74–75.
- HINTIKKA, V. u. O. NÄYKKI (1967): Notes on the effects of the fungus *Hydnellum ferrugineum* (FR.) KARST. on forest soil and vegetation. *Comm. Inst. Forest. Fenniae* **62**: 1–20.
- HIRSCH, G., F. GRÖGER u. H. DÖRFELT (1988): Rote Liste der verschollenen und gefährdeten Großpilze Thüringens. *Landschaftspflege u. Naturschutz Thür.* **25**: 29–54.
- KREISEL, H., Hrsg. (1987): Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. *Basidiomycetes* (Gallert-, Hut- und Bauchpilze). Jena.
- MAAS GEESTERANUS, R. A. (1971): Hydneous fungi of the eastern Old World. *Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Tweede Reeks* **60**: 1–175.
- MAAS GEESTERANUS, R. A. (1975): Die terrestrischen Stachelpilze Europas. *Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Tweede Reeks* **65**: 1–127.
- MASUI, K. (1927): A study of ectotrophic mycorrhizas of woody plants. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. B III* (2): 149–279. Zitiert nach AGERER (1986).
- MEYER, F. H. (1963): *Laccaria amethystina* (BOLT. ex FR.) BERK. & BR. ein zur Mykorrhizabildung an der Buche befähigter Pilz. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **76**: 90–96.
- MICHAEL, E., B. HENNIG u. H. KREISEL (1985): Handbuch für Pilzfreunde. Hrsg. u. bearb. von H. KREISEL. Band IV. Jena.
- MICHAEL, E., B. HENNIG u. H. KREISEL (1986): Handbuch für Pilzfreunde. Hrsg. u. bearb. von H. KREISEL. Band II. Jena.
- MOSER, M. (1983): Die Röhrlinge und Blätterpilze. Band II b/2 der Kleinen Kryptogamenflora. Jena.
- SCHUBERT, R., H. H. HANDKE u. H. PANKOW, Hrsg. (1983): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 1 Niedere Pflanzen – Grundband. Berlin.
- SCHUBERT, R., K. WERNER u. H. MEUSEL, Hrsg. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2 Gefäßpflanzen. Berlin.
- WÖLDECKE, K. (1987): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großpilze. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **7** (3): 1–28.

Nachtrag

Nach der Drucklegung des Manuskripts ergaben Literaturrecherchen, daß für *Bankera fuligineo-alba* Mykorrhizabildung mit *Pinus banksiana* experimentell nachgewiesen ist (DANIELSON, R. M. 1984: Ectomycorrhizal associations in jack pine stands in northeastern Alberta. Can. J. Bot. 62: 932-939).



Abb. 1: Mykorrhiza von *Bankera violascens* und *Picea abies*, Querschnitt (Größenvergleich 200  $\mu\text{m}$ )



Abb. 2: Schwarze Mykorrhiza von *Picea abies* aus dem unmittelbaren Fruchtkörperbereich von *Phellodon niger*, Querschnitt (Größenvergleich 200  $\mu\text{m}$ )



Abb. 3: *Bankera violascens*, Fruchtkörper mit einseitig entwickelten Hüten (etwa 3/4 nat. Größe) -



Abb. 4: Mykorrhiza von *Bankera violascens* und *Picea abies* mit auffälligen Rhizomorphen (Größenvergleich 1 mm)

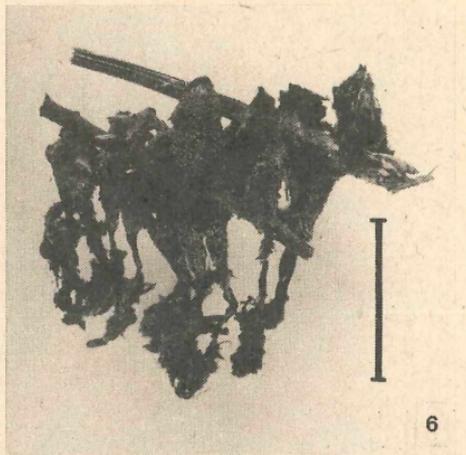
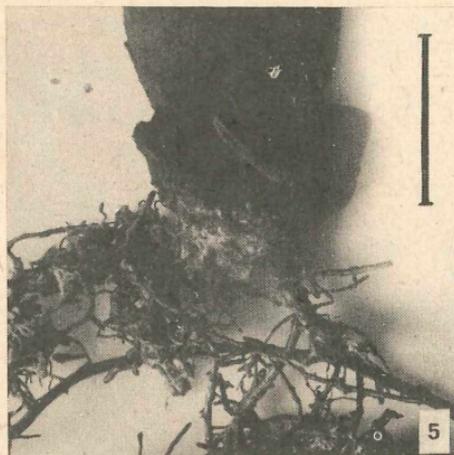


Abb. 5: Stielbasis von *Bankera violascens* mit verpilzten *Picea abies*-Wurzeln. Die Mehrzahl verpilzter Wurzeln bereits abpräpariert (Größenvergleich 1 cm)

Abb. 6: Verwachsene Fruchtkörper von *Phellodon connatus* (Größenvergleich 2 cm)

Abb. 7: *Phellodon niger* mit umwachsenen verpilzten *Picea abies*-Wurzeln (Größenvergleich 2 cm)

Abb. 8: *Hydnellum concrescens* in dichtem Polster von *Rhytidiadelphus squarrosus* (etwa nat. Größe)

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. P. OTTO, Martin-Luther-Universität, Sektion Biowissenschaften, WB Geobotanik u. Bot. Garten, Neuwerk 21, DDR-4020 Halle/S.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Boletus - Pilzkundliche Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Otto Peter

Artikel/Article: [Seltene Stachelpilze aus Thüringen und Untersuchungen zur Mykorrhiza 33-40](#)