

Die Pilzgesellschaften heranwachsender Fichtenbestände auf ehemaligen Wiesenflächen

E.W. RICEK

A-4880 St. Georgen i. Attergau, Kottulinksystraße 9

Eingegangen am 26.11.1980

Ricek, E.W. (1981) – Fungus associations in growing-up *Picea*-plantations on former meadows. Z. Mykol. 47, (1): 123–148

Key Words: Fungus Associations, growing-up *Picea* plantations, *Russuletum queletii*, *Micromphaletum perforantis*.

Abstract: Growing-up *Picea* forests, planted on former meadows, are described with regard to their particular fungus flora. Observations and investigations cover plantations up to an age of 35 years. 19 particular sampling and investigation areas in the „Attergau“ and „Hausruckwald“ were examined. 2 new fungus associations are described: the *Russuletum queletii* and the *Micromphaletum perforantis*. In connection with the *Russuletum queletii* two new subassociations are introduced: subass. *phlegmacietosum* and subass. *dermocytosum*. Development and succession of fungi are described.

Zusammenfassung: Es wird der Biotop heranwachsender Fichtenbestände über ehemaligem Wiesenland im Hinblick auf seine besondere Pilzflora vorgestellt. Die Beobachtungen reichen bis in ein Bestandsalter von 30 bis 35 Jahren. Es wurden 19 Aufnahme­flächen im Attergau und Hausruckwald untersucht. Mit dem *Russuletum queletii* und dem *Micromphaletum perforantis* werden zwei neue Pilzgesellschaften und ihre Entwicklung und Artenfolge beschrieben; bei erstgenannter werden zwei Subassoziationen aufgeführt: subass. *phlegmacietosum* und subass. *dermocytosum*.

Einführung

Bei heranwachsenden Fichten werden immer wieder dieselben Pilzarten beobachtet. Auf das Alter der jungen Bäume bezogen, treten sie in einer bestimmten Reihenfolge auf. Es handelt sich somit um eine geschlossene Pilzgesellschaft mit ausgeprägter Sukzession der einzelnen Arten.

Diese Pilzgesellschaft und ihre Entwicklung läßt sich am besten an Jungfichtenbeständen untersuchen, die durch Aufforstung von Wiesenflächen entstanden sind. Infolge der Gleichalterigkeit der Bäume ist eine gewisse Einheitlichkeit gegeben. Die standörtlichen Verhältnisse sind gut überschaubar, die Untersuchungsergebnisse sehr aufschlußreich.

In den Jahren 1966 bis 68 habe ich damit begonnen, die Pilzflora von Jungfichtenbeständen und Fichtenstangengehölzen zu beobachten. Zunächst wurden nur einige Aufnahme­flächen ähnlicher topographischer Lage bearbeitet und einige Male im Monat zwecks Aufnahme des Pilzbestandes abgesehen. Seit 1975 wurden die Aufnahme­flächen vermehrt. Sie wurden auch auf andere Geländeformen über anderem geologischem

Untergrund ausgedehnt und nach Möglichkeit einmal pro Woche begangen. Die vorliegende Arbeit beruht auf etwa 400 planmäßigen Begehungen und zahlreichen Einzelbeobachtungen.

Ertragsarme Wiesen werden in den letzten 3 Jahrzehnten in zunehmendem Maße aufgeforstet. Immer noch verwendet man bei solchen Neuaufforstungen die Fichte als alleinige Gehölzart. Zum Vergleich wurden auch heranwachsende Fichtenbestände wieder aufgeforsteter Schlagflächen beobachtet. Diese Bestände wurden jedoch nicht als Aufnahmeflächen gewertet.

Das Untersuchungsgebiet ist in bezug auf Höhenlage und Klima ziemlich einheitlich. Das wirkt sich auf das Pilzwachstum in der Weise aus, daß die Fruktifikationsperioden gleichzeitig eingetreten sind, soweit besondere Bodenverhältnisse zu zeitlichen Abweichungen geführt haben.

Die Aufnahmeflächen

Bei diesen handelt es sich um kleinere (300 bis 700 m² oder größere (bis zu 2500 m²) mit Fichten erstmals aufgeforstete Wiesenflächen. Die Beobachtung hat sogleich nach dem Anpflanzen der Jungfichten begonnen. Alle Aufnahmeflächen liegen nahe bei Wäldern, so daß ein reichlicher Anflug von Pilzsporen gegeben war. Zumeist handelt es sich um ehemalige Kohldistelwiesen, zum Teil auch um Molinieten, um kurzgrasige Streu- und Heidewiesen (Saftlingswiesen) und um ehemals baumlose Bestände von Seegras (*Carex brizoides*).

Übersicht über die Aufnahmeflächen

In der folgenden Aufstellung werden zu den einzelnen Aufnahmeflächen nachstehende Angaben gemacht: Laufende Nummer, Ortsbezeichnung, Bezeichnung der Wiesengesellschaft, geologischer Untergrund, Höhenlage, Grundfeld der Florenkartierung.

- 1 Klauswald I, ehemals Kohldistelwiese über rezenten Schottern (Talfüllung) von Flyschsandstein, Seehöhe 565 m; MTB 8046
- 2 Klaustal II, wie vorige, MTB 8046
- 3 Klaustal III, ehemalige Magerwiese mit *Genista germanica*, *Gentiana aspera*, *Spiranthes spiralis* u.a., rezente Schotter (Talfüllung) von Flyschsandstein, 570 m; MTB 8046
- 4 Klaustal IV, ehemals Kohldistelwiese, sonst wie vor, 575 m; MTB 8046
- 5 Klaustal V, *Molinietum*, sonst wie vor, 580 m; MTB 8046
- 6 Koglberg, Magerwiese über Flyschsandstein, 550 m; MTB 8046
- 7 Lichtenberg, Magerwiese mit *Chamaecytisus supinus*, *Crepis conyzifolia* etc., Flyschsandstein, 830 m, MTB 8046
- 8 Koglbauern Berg, ungedüngte Heidewiese (Saftlingswiese), Flyschsandstein, 550 m, MTB 8047
- 9 Aumühle, *Molinietum* (Mähwiese), rezente Bachablagerungen (Flyschsandstein), 520 m; MTB 8047
- 10 Innerlohen, nasse Wiese am Rand eines Tuffquellriedes, kalkhaltige Jungmoränenschotter, 570 m; MTB 8046
- 11 Im Moos bei Attersee, nasse Wiese mit *Scirpus sylvaticus*, *Filipendula ulmaria* etc., Würmmoräne, 510 m; MTB 8047
- 12 Eggenberg, ungedüngte Streuwiese, Rißmoräne, 535 m; MTB 8047
- 13 Lohholz, ungedüngte Streuwiese, Würmmoräne, 590 m; MTB 8046

- 14 Traschwand, *Molinietum*, Würmmoräne, 600 m; MTB 8146
- 15 Grubeck (Hausruckwald), *Carex brizoides* – Bestand, rezente Bachablagerung saurer Silikatschotter, 510 m; MTB 7946
- 16 Tiefenbach (Hausruckwald), nasse Wiese mit *Carex brizoides*, *Scirpus sylvaticus* etc., rezente Bachablagerungen von Silikatschottern und Schlier, 505 m; MTB 7946
- 17 Weißenbach am Attersee, Magerwiese über Kalkschotter, 510 m; MTB 8247
- 18 Dienstberg, *Molinietum*, versauerte Deckenlehme, 550 m; MTB 8046
- 19 Klauswald VI, Kohldistelwiese über renzenten Talfüllungen von Flyschsandstein, 568 m; MTB 8046.

Die Entwicklung des Gesamtbiotops

Die Aufforstung einer Wiese bedeutet in vegetationskundlicher Hinsicht die völlige Umgestaltung eines Biotops: Eine Wiesengesellschaft wird in eine Forstgesellschaft übergeführt. Dieser Gesellschaftsumbau beginnt mit dem Anpflanzen der Jungfichten, die zu diesem Zeitpunkt ein Alter von ungefähr 3 bis 4 Jahren haben. Von da an muß die Mahd unterbleiben. Das führt dazu, daß mahdempfindliche Wiesenpflanzen, die vorher zum Teil nur eben vorhanden waren, plötzlich stark hervortreten und zur Vorherrschaft gelangen. Solche sind: *Betonica officinalis*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Stellaria graminea*, *Medicago falcata*, *Agrostis tenuis*, *Lathyrus pratensis* etc. An sehr feuchten oder nassen Standorten nehmen hochwüchsige Arten (*Cirsium oleraceum*, *C. palustre*, *C. arvense*, *Angelica sylvestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Scirpus sylvaticus* u.a.) wie mit einem Schlag zahlenmäßig stark zu. Die Vorjahrsblätter und -halme verbleiben am Standort. Durch all dies werden die niederwüchsigen Arten so stark beschattet, daß sie absterben. Die Mooschicht wird gleichermaßen unterdrückt.

Der Begriff „Saftlingswiese“ gehört der Pilzkunde zu. Man versteht darunter kurzgrasige Magerwiesen mit einer reichhaltigen Pilzflora rasenbesiedelnder Arten (*Hygrocybe*, *Rhodophyllus*, *Camarophyllus*, *Porpoloma pes caprae*, *Lepista piperata* u.a.). Diese Pilze verschwinden, wenn nicht mehr gemäht wird, innerhalb eines Jahres. Nur wenig länger hält sich die Pilzflora von Moorwiesen mit *Rhodophyllus*-, *Hygrocybe*-Arten, *Agrocybe paludosa* etc., wenn hier aufgeforstet wird.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß die Mahd kleinclimatische Bedingungen schafft, die eine Fruktifikation rasenbesiedelnder Pilze stark fördert. Auch für Mykorrhizapilze grasiger Waldränder gilt das. In vielen Fällen wirkt sie auf die Pilzgesellschaft von Wiesen und grasigen Waldsäumen geradezu aspektauslösend. Man kann von einem „Mahdeffekt“ sprechen. Wenn auf aufgeforsteten Wiesenflächen die Mahd ausbleibt, fällt dieser die Fruktifikation der Pilze begünstigende Faktor aus.

Die Ursachen des Mahdeffektes liegen in einer günstigen Veränderung des Mikroklimas an der Bodenoberfläche (stärkere Lichtbestrahlung und Erwärmung).

Die Fichtensetzlinge gehen bereits im Forstgarten eine Mykorrhiza ein (zumeist mit *Hebeloma mesophaeum*, aber auch mit einigen *Inocybe*-Arten). Im Alter von (3–) 4 Jahren werden sie auf die Aufforstungsfläche verpflanzt. Zunächst bleiben sie 2 (–3) Jahre lang im Wachstum stark zurück. In dieser Zeit treten auch die stärksten Verluste durch völliges Absterben ein. Die Ursachen hierfür sind mehrfach. Mechanische Beschädigungen des Wurzelsystems beim Umpflanzen spielen dabei sicherlich die geringste Rolle. Sehr ungünstig wirkt sich aus, daß die schon im Forstgarten gebildete Mykorrhiza durch das Verpflanzen in einen Boden mit ganz anderen physikalischen und chemischen Eigenschaften, vor allem mit anderem Nährstoffgehalt und Reaktionszustand, gestört oder vernichtet wird. Die Zeiten, in der die junge Fichte ohne oder

mit stark gestörter Mykorrhiza leben muß, sind die 2 Jahre mit geringster Größenzunahme. Nachher setzt sogleich intensiver Zuwachs ein.

Im 6. bis 8. Altersjahr der Fichten ist der Boden noch stark vergrast. Die Fichten sind inzwischen eine neue Mykorrhiza eingegangen, zunächst mit *Lactarius deterrimus*, *Russula queletii* und *Cortinarius caninus*. Deren Fruchtkörper erscheinen sowohl am Wiesenrand der Aufforstungsfläche als auch in deren inneren Teilen.

Zunehmende Beschattung des Waldbodens und beginnender Nadelfall charakterisieren die nächsten 2 bis 4 Jahre. Die Nadelstreuschicht bedeckt zunächst die Bodenfläche unter den Kronen. Es siedeln sich die ersten Nadelstreusaprophyten an: *Hemimycena delicatella* und *Micromphale perforans*. In der Zeit vom 13. bis 16. Altersjahr (das entspricht dem 10. bis 13. Bestandsjahr) erreichen die jungen Fichten Kronenschluß. Die Lichtintensität auf dem Boden tritt in ihr Minimum. Sie beträgt nur 0,2 bis 1,5% des vollen Lichtgenusses. Eine geschlossene Nadelstreuschicht bedeckt das Innere des Jungfichtenbestandes. Das führt zu einer völligen Vernichtung der Moos- und Krautschichte. Eine größere Zahl schattenliebender Pilze tritt auf: *Inocybe lucifuga*, *Russula nauseosa*, *R. pectinata* u. a. Oft sind sie die einzigen Zeugen höheren Pflanzenlebens auf dem Waldboden. Nur entlang von Schneisen und Wegen, stellenweise auch in den randwärts gelegenen Teilen, wird die Nadelstreudecke von einer schütterten Vegetationsschicht unterbrochen. An Moosrasen treten auf: *Lophocolea bidentata*, *Mnium undulatum*, *M. affine*, *Acrocladium cuspidatum*, *Eurhynchium swartzii*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiochila asplenioides*, auf stärker saurem Boden *Pleurozium schreberi*, auf neutralem *Scleropodium purum*. *Mycena epipterygia* lebt hier zumeist bryophil. Nachher geht sie auf Fichtennadeln über. Die Zahl der Nadelstreusaprophyten nimmt immer mehr zu. — Die Pilzflora ist um diese Zeit in regional verschiedener Dichte über den Bestand verteilt. Nicht nur die Arten-, sondern auch die Individuenzahl nimmt von den lichtereren Rändern zum dunklen Inneren stark ab. Sehr dichte und finstere Stangengehölze sind in ihrem Inneren äußerst pilzarm. Die Regel, ein Biotop ist um so reicher an Pilzen, je spärlicher seine aus Samen- und Farnpflanzen gebildete Krautschicht ausgeprägt ist, verliert ihre Gültigkeit bei einem Lichtgenuß unter 1,5%.

Im Bestandesalter von 12 bis 14 Jahren sind die Fichten 15 bis 18 Jahre alt. Zu diesem Zeitpunkt wird das erste Mal durchforstet: schwache und unterständige Fichten werden herausgeschlagen. Es entstehen Baumstümpfe, die zunächst von einer artenarmen Totholz-Pilzgesellschaft mit *Tyromyces caesius*, *Dacrymyces stillatus* und *Stereum sanguinolentum* besiedelt werden, zu denen im Morschholzstadium noch *Calocera viscosa* kommt. — Eine neuerliche Durchforstung erfolgt im Alter von 25 bis 30 Jahren. Der Bestand wird ausgelichtet, der Boden begrünt sich mit einer Vegetationsschicht schattenliebender Moose und Kräuter. Die Baumstümpfe dieser zweiten Schlägerung sind bereits wesentlich größer und bestehen auch eine längere Zeit. Im Morsch- und Moderholzstadium werden sie von *Pluteus atromarginatus*, *Mycena alcalina*, *M. maculata*, *Xeromphalina campanella* u. a. besiedelt. — Die Bodenpilzflora verändert sich weiterhin. *Lactarius deterrimus*, *Russula queletii*, *Cortinarius caninus* und *Inocybe lucifuga* sind im Bestandesinneren fast völlig verschwunden. Bodenpilze des Hochwaldes ersetzen die Arten des Stangengehölzes.

Die Sukzession

Die Artenfolge der Pilze unterliegt Gesetzmäßigkeiten. Es handelt sich somit um eine Sukzession. Die Ursachen für ihren Ablauf liegen bei den Mykorrhizapilzen zum einen Teil im Alter der Fichten, zum anderen Teil in den sich mit der Bestandesentwicklung

ändernden standörtlichen Bedingungen. Bei den Nadelstreusaprophyten ist sie weniger deutlich ausgeprägt und hängt nur indirekt vom Alter der Fichten ab. Sie steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den ökologischen Bedingungen des ganzen Bestandes und mit dem Vorhandensein, der Dicke und dem Zersetzungszustand seiner Nadelstreuschicht.

a) Die Mykorrhizapilze

Die Mykorrhiza der Fichte mit *Hebeloma mesophaeum*, die im Forstgarten bereits im 3. Altersjahr bestanden hat, wird beim Verpflanzen ins Gelände zu allermeist vernichtet, in manchen Fällen nur gestört; und wenn dies zutrifft, fruchtet der Pilz nach einigen Jahren wieder sehr reichlich. Im 6. bis 8. Altersjahr der Fichte erscheinen als neue Mykorrhiza-Symbionten *Lactarius deterrimus*, *Russula queletii* und *Cortinarius caninus*, dieser nicht selten in Hexenringen von nur 1,2 bis 1,5 m Durchmesser. Die Individuenzahl dieser Arten nimmt in den lichterem Randteilen des Jungfichtenbestandes weiterhin sehr zu. Im 10. bis 15. Altersjahr treten auch schattenliebende Arten auf: *Inocybe lucifuga*, *I. obscura*, *I. cincinnata*, *I. geophylla*, *I. mixtilis*, *Russula nauseosa*, *R. pectinata*, *Amanita vaginata*, *Cortinarius delibutus*, *Thelephora palmata* u. a. In der Häufigkeit der einzelnen Arten tritt insofern eine lokale Trennung ein, als *Lactarius deterrimus* sich im grasigen äußeren Rand weiterhin stark vermehrt, *Russula queletii* am inneren Bestandesrand, also bereits unter den Bäumen, seine größte Häufigkeit entfaltet, während *Inocybe lucifuga* im vollen Schatten des inneren Teiles massenhaft auftritt, am grasigen Außenrand aber immer fehlt.

In der Zeitspanne vom (10.—) 12.—16. Altersjahr erreicht der Lichtgenuß auf dem Boden des Stangengeholzes sein Minimum. *Lactarius deterrimus* nimmt hier an Häufigkeit bereits ab. *Russula queletii* hält sich etwas besser. *Inocybe lucifuga*, *I. geophylla*, *I. friesii*, *I. virgatula*, *I. umbrina*, *Amanita vaginata*, *Thelephora palmata* und *Hygrophorus pustulatus* besiedeln die inneren, stark beschatteten Teile; wenig später kommen *Hebelome circinans*, *Cortinarius flexipes*, *Lactarius picinus*, *Amanita rubescens* u. a. dazu. Einige weitere Arten, die ebenfalls oft noch mit *Russula queletii* und *Lactarius deterrimus* assoziiert sind, stellen etwas speziellere Ansprüche: *Russula vesca* meidet nasse und feuchte Standorte, *Lactarius scrobiculatus* bevorzugt solche. *Dermocybe cinnamomeolutea* und *D. cinnamomeobadia* sind etwas stärker azidophil, wurden daher nur auf wenigen Aufnahmeflächen angetroffen und leiten über zur Subassoziation dieser Pilzgesellschaft über sauren Silikatschottern. Ab dem 25.—30. Altersjahr kommen immer mehr Hochwaldpilze dazu. Auf kalkreicheren Böden mehr calciphile Arten (*Cortinarius varius*, *C. varicolor*, *C. dionysae*, *Sarcodon imbricatum*, *Russula integra* etc.), an stärker versauerten Stellen mehr azidophile (*Russula turci*, *R. ochroleuca*, *Hygrophorus olivaceoalbus*, *Cortinarius malachioides* u. a.) bzw. reaktionsindifferente Arten (*Amanita spissa*, *Cortinarius camphoratus*, *Hygrophorus persicolor*, *Cortinarius glaucopus* u. a.).

b) Die Nadelstreu-Saprophyten

Laccaria laccata, *L. amethystina* und *Mycena epipterygia* treten bereits bei 6- bis 8-jährigen Jungfichten auf. Sie leben an abgestorbenen Halmen, Wurzeln und Blättern und an Moosprossen. Später gehen sie auf Nadelstreu über. Im 8.—12. Altersjahr bildet sich eine zunächst schütterere Nadelstreuschicht, die von Jahr zu Jahr an Dicke zunimmt. Auf ihr leben anfangs Pilze vom Schwindlingstyp, zuerst *Micromphale perforans*, *Marasmius androsaceus* und *M. bulliardii*, dann *M. scorodoni*, *Collybia confluens* und *C. putilla*, weiters Arten mit sehr zarten, gegen das Austrocknen empfindlichen Fruchtkörpern vom Helmlingstyp, z. B. *Hemimycena delicatella*, *Mycena flavescens*, *M. vulgaris*, *M. aurantiomarginata*, *M. rosella* und *M. sanguinolenta*. Mit ihrer geringen Höhe

fügen sie sich in dieses Stadium der Bestandesentwicklung mit stärkster Beschattung und kahler Nadelstreudecke gut ein. Auch *Ramaria cristata* tritt in solchen Stangengehölzen oft in großer Menge auf. Wenn die Nadelstreuschicht eine größere Dicke erreicht hat, kommen auch Arten mit fleischigen, wesentlich größeren Fruchtkörpern dazu: *Mycena pura*, *Ripartites helomorphus*, *R. tricholoma*, *Clitocybe cerussata*, *C. pithyophila*, *C. gibba*, *C. fragrans*, *Collybia asema*, *Lycoperdon perlatum* etc. Pilze mit großen Fruchtkörpern (*Lepista nuda*, *L. nebularis*, *L. irina*, *Macrolepiota rhacodes*, *Agaricus abruptibulbus*, *A. macrocarpus*, *A. haemorrhoidarius* u. a.) treten ebenso wie *Clitocybe vibecina*, *Lepiota ventricospora*, *Mycena zephirus* und *Cystoderma carcharias* erst im Übergangsstadium zum Hochwald auf.

Diese immerhin noch deutliche Sukzession ist die Folge von Veränderungen der kleinklimatischen Verhältnisse des Bestandes, aber auch der Nadelstreuschicht selbst. Deren pH-Wert sinkt am Anfang der Bestandesentwicklung zunächst etwas ab, steigt jedoch nach dem 15.–18. Altersjahr der Bäume wiederum an. Dabei bewegt er sich zwischen den Werten 5,2 und 6,0. Das sind zu geringe Schwankungen, als daß sie sich selektiv auf das Spektrum der an sich weitgehend reaktionsindifferenten Arten auswirken könnte. Gegen das Ende des Stangenholzalters nimmt die Nadelstreu in den untersten Schichten etwas mullartigen Charakter an. Kleinlebewesen des Bodens sorgen dafür, daß sie mit dem mineralstoffreichen Untergrund vermengt wird. So entstehen die Voraussetzungen für das Gedeihen von Arten mit höheren Ansprüchen an den Nährstoffgehalt, z. B. von *Agaricus*-Arten und *Macrolepiota rhacodes*.

Dieser Verlauf wird eingeschlagen, wenn es sich um die Aufforstung ehemaligen Wiesenlandes handelt. Eine Schlagfläche war ehemals Waldboden. Wird sie mit Fichten aufgeforstet, so nimmt die Entwicklung der Pilzgesellschaft einen etwas anderen Weg. Das für Neuaufforstungen so charakteristische Stadium der Pilzflora mit *Lactarius deterrimus*, *Russula queletii* und *Cortinarius caninus* kommt nicht recht zur typischen Ausbildung, am wenigsten in den randfernen Teilen. Bereits in sehr frühen Stadien treten Arten des Stangenholzalters auf, bald nachher auch solche des Hochwaldes. Es seien angeführt: *Cortinarius malachoides*, *C. camphoratus*, *C. rubicundulus*, *C. traganus*, *C. elegantior*, *C. glaucopus*, *C. dionysae*, *C. percomis*, *C. variegatus*, *C. privignoides*, *C. damascenus*, *C. renidens*, *Phallus impudicus*, *Russula integra*, *R. ochroleuca*, *R. badia*, *R. turci*, *Catathelasma imperiale*, *Hygrophorus persicolor*, *Amanita spissa* und viele weitere Arten. Viele dieser Pilze haben das baumlose Stadium nach der Schlägerung des vorherigen Waldes durch saprophytische Lebensweise überbrückt. Wenn ihre Myzelien mit den Wurzeln der heranwachsenden Fichten in Kontakt treten, gehen sie mit ihnen eine Mykorrhiza ein und fruchten dann auch bald wieder. Es ist möglich, daß dabei auch Buchenbegleiter auf Fichten übergehen. So könnte das fallweise Vorkommen von einigen normalerweise an Laubbäume gebundenen Arten (*Cortinarius infractus*, *Hebeloma sinapizans*) in reinen Fichtenbeständen gedeutet werden. — Zu den Bodenpilzen kommt im Falle der Wiederaufforstung von Schlagflächen die große Gruppe der als Baumstumpfbesiedler auftretenden Tot-, Morsch- und Moderholzbewohner. Auf sie kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. — Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Artenzahl junger Fichtenbestände auf vormaligem Waldboden unvergleichbar größer ist als auf ehemaligem Wiesenland, auch wenn man die Baumstumpfbesiedler außeracht läßt.

Aspekte und Aspektfolgen

In den hier bearbeiteten Biotopen wurden nur sehr wenige Frühlingspilze beobachtet, etwas mehr Arten des Frühlings, mäßig viele des Sommers, sehr viele Spätsommer-

Liste no. II
Sukzession der Saprophyten

Alter der Fichten (Jahre): → 5 10 15 20 25 30 35 J.

	5	10	15	20	25	30	35 J.
<i>Laccaria laccata</i>	—	—	—	—	—	—	—
" <i>amethystina</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Collybia confluens</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Micromphale perforans</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Mycena epipterygia</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Hemimycena delicatella</i>		—	—				
<i>Mycena vulgaris</i>		—	—	—			
<i>Lycoperdon perlatum</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Mycena rosella</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>flavescens</i>		—	—	—	—		
" <i>aurantiomarginata</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Marasmius androsaceus</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>scorodonius</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Ramaria cristata</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Clitocybe gibba</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>cerussata</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>pithyophila</i>		—	—	—			
" <i>fragrans</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Tephroclype inolens</i>	..	—	—	—	—	—	—
<i>Rhodophyllus staurosporus</i>	..	—	—	—	—	—	—
<i>Lepista irina</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Collybia asema</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Marasmius bulliardii</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Ripartites helomorphus</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>tricholoma</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Mycena pura</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>aurantiomarginata</i>		—	—	—	—	—	—
" <i>phyllogena</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Agaricus abruptibulbus</i>				—	—	—	—
" <i>haemorrhoidarius</i>				—	—	—	—
<i>Macrolepiota rhacodes</i>			..	—	—	—	—
" <i>procera</i>			..	—	—	—	—
<i>Agaricus macrocarpus</i>				—	—	—	—
<i>Mycena sanguinolenta</i>		—	—	—	—
<i>Lepista inversa</i>				—	—
<i>Marasmius wynnei</i>			..	—	—	—	—
" <i>cohaerens</i>			..	—	—	—	—
<i>Geaster fimbriatum</i>				—	—
<i>Cystoderma carcharias</i>				—	—	—	—
<i>Clitocybe vibecina</i>				..	—	—	—
" <i>geotropa</i>				—	—	—	—
<i>Lepiota ventricospora</i>				—	—	—	—
<i>Mycena zephirus</i>				—	—
<i>Clitocybe clavipes</i>				—	—	—	—
" <i>ditopa</i>					..	—	—
<i>Mycena galopoda</i>		—	—
<i>Lepista nebularis</i>				..	—	—	—
" <i>glaucocana</i>			..	—	—	—	—
" <i>nuda</i>				..	—	—	—

Frühherbst- und Herbstpilze. Eine etwas schwankend hohe Artenzahl hat die Fruchtkörperbildung bis in den Spätherbst ausgedehnt.

Der Frühlingsaspekt ist sehr artenarm. In den meisten Aufnahmeflächen war er nicht festzustellen. *Paxina sulcata* und *Leptopodia monachella* waren nur auf je 1 Aufnahmefläche vorhanden; und auch hier nur in einem einzigen Myzelbereich. Beide bevorzugten Stellen mit oberflächlich liegendem Mineralboden. Der Frühsommeraspekt wird von Pilzen vom Typus der Schwindlinge beherrscht, also von kleineren und kleinen Arten mit großer Trockenheitsresistenz ihrer Fruchtkörper, die das Austrocknen in dieser heißesten Zeit des Jahres gut und auch oftmals überstehen können: *Micromphale perforans*, *Marasmius androsaceus*, *M. scorodonius* und *M. bulliardii*. Der darauffolgende Sommeraspekt ist wenig prägnant und nicht allein auf Fichtenstangengehölze beschränkt: *Collybia confluens* füllt gleichsam zusammen mit wenigen anderen gesellschaftsvagen Pilzen (*Mycena pura*, *Amanita vaginata*, *Clitocybe gibba*) die zeitliche „Lücke“ zwischen den Arten des Frühsommers und denen des Spätsommers, also die Zeitspanne, in der unsere Wälder – oft trotz sehr günstiger Witterung – so arm sind an höheren Pilzen. Die meisten Charakterarten dieser Pilzgesellschaften (*Lactarius deterrimus*, *Russula queletii*, *R. nauseosa*, *R. pectinata*, *Cortinarius caninus*) gehören dem Spätsommer- bzw. Frühherbstaspekt an. Er setzt nicht schlagartig ein. *Russula pectinata* und *R. nauseosa* gehen den anderen Arten etwas voraus. *Lactarius deterrimus* fruchtet in einem etwas kürzeren, *Russula queletii* in einem länger anhaltenden Zeitraum, oft sogar bis in den November. Wenn der Fruktifikationsschub von *Lactarius deterrimus* nicht stark ausgeprägt war, kann er sich 3 bis 6 Wochen später wiederholen. Dann sind *R. nauseosa* und erst recht *R. pectinata* sehr spärlich oder gar nicht mehr vorhanden. Später kommen einige Haarschleierlinge (*Cortinarius caninus*, dann auch *C. anomalus*), Trichterlinge (*Clitocybe cerussata*, *C. pihyophila*) und Ritterlinge (*Tricholoma vaccinum*, *T. stans*) dazu. Im Herbst erscheint *Hygrophorus pustulatus*. Der Spätherbstaspekt tritt oft erst im Oktober, mitunter noch im November ein. Er wird vorwiegend von Helmlingen gebildet, also von Arten mit kleinen, sehr dünnfleischigen Fruchtkörpern, die das Austrocknen schlecht vertragen. Sie verlangen eine gleichmäßige Luft- und Bodenfeuchtigkeit, wie sie eben um diese Jahreszeit gegeben ist. *Hemimycena delicatella* und *Mycena flavescens* leiten ihn ein, dann folgen *M. vulgaris*, *M. rosella*, *M. aurantio-marginata* und *M. phyllogena*. Mit ihnen zusammen wachsen *Ramaria cristata* und einige andere Arten mit länger andauernder Fruktifikation. Nicht selten beenden die ersten Schneefälle den Spätherbstaspekt. – Die Tabelle III zeigt die Fruktifikationszeiten, getrennt nach Mykorrhizapilzen und Nadelstreusaprophyten.

Aspekte können sich witterungsbedingt verschieben; sie können aus diesen Gründen auch ganz ausfallen. Der Frühsommeraspekt mit den Schwindlingen kann erst Ende Juli oder Anfang August eintreten. Innerhalb von 14 Jahren ist er einmal ganz ausgefallen, zweimal war er stark abgeschwächt. Der Ausfall eines Aspekts kann sich auf das nächste Jahr so auswirken, daß er dann vorzeitig eintritt, oft allerdings in abgeschwächter Form. Das ist z. B. bei *Lactarius deterrimus* und *Russula queletii* eingetreten, die nach völligem Ausbleiben Anfang Juli des folgenden Jahres in geringer, im darauffolgenden September in sehr großer Zahl erschienen sind. Im August 1978 ist der Spätsommeraspekt mit diesen beiden Arten witterungsbedingt ausgeblieben. Nur in einem sehr feuchten Stangengehölz (Aufnahmefläche 4) war er gut ausgeprägt. Im September ist dann an dieser Stelle keine der beiden Arten gewachsen, während sie in den anderen Stangengehölzen um diese Zeit in großer Menge vorhanden waren.

Die jahreszeitliche Fruktifikationsfolge (Aspektbildung)
(Liste no. III)

Monate der Fruktifikation V VI VII VIII IX X XI XII

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Inocybe lucifuga</i>				••	—————	—————	••	
" <i>cinninata</i>				—————	—————			
" <i>obscura</i>				—————	—————			
<i>Russula nauseosa</i>				••	—————			
" <i>pectinata</i>				—————	••			
<i>Amanita vaginata</i>			•	—————	••••			
" <i>rubescens</i>				—————	••••			
<i>Inocybe geophylla</i>				—————	—————			
<i>Russula queletii</i>				—————	••••			
<i>Lactarius deterrimus</i>			••	••	—————	••••	••••	
" <i>picinus</i>				••	—————	••		
<i>Cortinarius carinus</i>				••	—————			
" <i>anomalous</i>					—————	—————		
" <i>spilomeus</i>					—————	—————		
<i>Russula xerampelina</i>				••	—————	—————		
" <i>vesca</i>				—————	—————	••		
<i>Thelephora palmata</i>				—————	—————			
<i>Inocybe mixtilis</i>					—————	—————		
<i>Cortinarius flexipes</i>				••	—————	••		
<i>Lactarius scrobiculatus</i>				•	—————	••••	•	
<i>Hebeloma circinans</i>				•	—————	••••		
<i>Paxina sulcata</i>	•••	••	••	—————				
<i>Helvella monachella</i>			••	—————				
<i>Micromphale perforans</i>			••	—————	—————	•		
<i>Marasmius androsaceus</i>			••	—————	—————	••		
" <i>scorodonius</i>			•	—————	—————	••		
" <i>bulliardii</i>			••	—————	—————	—————		
<i>Collybia confluens</i>				•	—————	—————		
<i>Mycena pura</i>					—————	—————		
<i>Agaricus abruptibulbus</i>					—————	—————		
" <i>haemorrhoidarius</i>					—————	—————		
" <i>macrocarpus</i>					••	—————	••	
<i>Ripartites helomorphus</i>					—————	••••		
<i>Collybia asema</i>					••••	—————	••	
<i>Lycoperdon perlatum</i>					—————	—————		
<i>Ramaria cristata</i>					—————	—————		
<i>Laccaria laccata</i>					—————	—————		
" <i>amethystina</i>					••	—————	—————	
<i>Mycena flavescens</i>					—————	••••		
" <i>phyllogena</i>					—————	••••		
" <i>rosella</i>					••	—————	—————	
" <i>vulgaris</i>					—————	—————	••••	
<i>Rhodophyllus staurosporus</i>					—————	—————	••	
<i>Macrolepiota rhacodes</i>				••	—————	—————	••	
<i>Hemimycena delicatella</i>				••	—————	—————		
<i>Clitocybe cerussata</i>					—————	—————		
" <i>pithyophila</i>					—————	—————		
" <i>vibecina</i>					—————	—————		
" <i>fragrans</i>					•	—————	••	
<i>Tephroclype inolens</i>					—————	—————	••••	

Die Arten

Die Mykorrhiza-Symbionten der Fichte

Amanita rubescens (PERS. ex FR.) GRAY

Vorwiegend bei Fichte, seltener bei Eiche, indifferent gegenüber dem Reaktionszustand, besonders auf dem Nadelstreuboden in Stangen- und Altholzbeständen, in schattiger bis halbschattiger Lage; meidet deutlich die grasigen Außenränder der Wälder. Sommer- und Frühherbstpilz mit 1 langfristigen Fruktifikationsperiode.

A. vaginata (BULL. ex FR.) QUÉL.

Bei verschiedenen Nadel- und Laubgehölzen, vorwiegend jedoch bei Fichten; auf neutralen bis mäßig sauren Böden (wird bei höherer Azidität durch *A. fulva* vertreten), gegenüber der Lichtintensität weitgehend indifferent. In Fichtenforsten und -wäldern aller Altersstadien sehr häufig, besonders zahlreich in dichten Stangengehölzen. Sommer- und Herbstpilz mit 1 langfristigen Fruktifikationsperiode.

Cortinarius anomalus (FR. ex FR.) FR.

Bei Fichten in Beständen aller Altersstadien; gegenüber dem Reaktionszustand des Bodens und der Lichtintensität indifferent. Über allen geologischen Unterlagen gleichermaßen häufig und in verschiedenen Wald- und Forstgesellschaften vorkommend.

C. caninus (FR.) FR.

Obligater Fichtenbegleiter, ziemlich indifferent gegenüber dem Reaktionszustand; meidet nur sehr stark saure Böden, die zugleich sehr trocken sind. Im Halbschatten und Schatten. Vorwiegend in Jungfichtenbeständen oder bei Waldrandbäumen; über allen geologischen Unterlagen mit merklicher Bevorzugung etwas kalkreicherer Böden (Karbonatgestein, Flysch, Jungmoränen). 1 ziemlich langzeitige Fruktifikationsperiode im Spätsommer und Herbst. Gelegentlicher Hexenringbildner.

C. delibutus FR.

Bei Nadel- und Laubgehölzen (Fichte, Birke u. a.) vor allem in Stangengehölzen, aber auch in Hochwäldern; indifferent gegenüber dem Reaktionszustand und der Lichtintensität.

C. flexipes FR.

Bei Fichten, vielleicht ebenso häufig bei Birken, bisher immer in jüngeren Beständen beobachtet. In bezug auf den Reaktionszustand und die Lichtintensität weitgehend indifferent; gesellig, einstweilen über Flysch, kalkhaltigen Moränenschottern und stark versauerten Deckenlehmen beobachtet. Herbstpilz.

C. percomis FR.

Bei Fichten, besonders in etwas älteren Stangengehölzen (30–35 Jahre), in Fichtenbeständen wiederaufgeforsteter Schlagflächen schon früher. Auf kalkreicheren Unterlagen (Karbonatgestein, Flysch, Moränenschotter), nicht aber über sauren Silikaten.

C. spilomeus (FR. ex FR.) FR.

Obligater Fichtenbegleiter; auf neutralen bis schwach sauren Böden; gegenüber der Lichtintensität indifferent, sowohl im Gras der äußeren Waldränder als auch im dunklen Inneren von Stangengehölzen. Über Karbonatgestein, Flysch und Moränenschottern.

C. varicolor FR.

Bei Fichten, zumeist ab dem 30.–35. Altersjahr, in wiederaufgeforsteten Schlagflächen auch schon früher; neutrophil (calciphil), über Karbonatgestein, Flysch und Moränenschottern, oft zusammen mit *Sarcodon imbricatum* und *Cortinarius elegantior*; gegenüber der Lichtintensität etwas indifferent, im Voll- aber auch im Halbschatten. Gesellig. Spätsommer- und Herbstpilz mit 1 Fruktifikationsperiode.

Hebeloma circinans QUÉL.

Bei Fichten in Stangengehölzen verschiedener Altersstadien, auch noch in jüngeren Hochwäldern; indifferent gegenüber dem Reaktionszustand des Bodens, innerhalb mäßiger Grenzen (Halb- bis Vollschatten) auch gegen die Lichtintensität. Standortstreu; gesellig, in Bogenlinien und Hexenringen. Oft zusammen mit *Hygrophorus pustulatus*. Im Spätsommer und Herbst (1 Fruktifikationsperiode).

H. edurum METR.

Bei Fichten und Rotbuchen, in Nadelholzbeständen ab dem 18.—20. Altersjahr; neutrophil (calciphil), oft zusammen mit *Lactarius scrobiculatus*; weitgehend indifferent gegenüber der Lichtintensität; über Karbonatgestein (hier sehr häufig, aber nicht in jedem Jahr), jedoch auch über Flysch und Moränenschottern. Herbstpilz.

H. mesophaeum (PERS. ex FR.) QUÉL.

Bei verschiedenen Nadel- und Laubgehölzen (Fichte, Föhre, Tanne, Eibe, Birke, Weiden), bereits reichlich bei 3jährigen Jungfichten; indifferent gegenüber dem pH-Wert, innerhalb mäßiger Grenzen auch gegen die Lichtintensität (meidet sehr tiefen Schatten); anthropophil, benötigt nährstoffreichen Boden (vielleicht etwas nitrophil). Erster Mykorrhizasymbiont der Fichtenpflanzen in den Forstgärten. Nach dem Verpflanzen der Setzlinge auf die Aufforstungsfläche erscheint der Pilz erst nach mehreren Jahren wieder, jedoch nur bei einem sehr kleinen Teil der Fichten, dann aber sehr gesellig, z. B. am Rand von Wegen, auf ausgehobenem Erdreich, auf ehemals kahlen Sandflächen (Aufforstung von Sandgruben). Zumeist wird er von anderen Mykorrhizasymbionten der Fichte abgelöst.

Hygrophorus agathosmus (FR. ex. SECR.) FR.

Bei Fichten verschiedenen Alters, etwa ab dem 18.—20. Jahr, besonders in älteren Stangengehölzen, auch in Altholzbeständen und artenarmen Fichtenforsten; gegen den Reaktionszustand indifferent, bis zu einem gewissen Grad auch gegen die Lichtintensität (sehr tiefer Schatten wird gemieden). Über Karbonatgesteinen, Flysch, Moränen, Deckenlehmen und sauren Silikatschottern. Herbstpilz.

H. pustulatus (PERS. ex. FR.) FR.

Fichtenbegleiter, in Stangengehölzen und Altholzbeständen, auch in artenarmen Fichtenforsten sehr häufig, in bezug auf den Boden reaktionsindifferent, daher sowohl über Karbonatgestein, Flysch und Moränenschottern wie auch über sauren Deckenlehmen und Silikatschottern. Herbst- und Spätherbstpilz, gesellschaftsvage.

Inocybe cincinnata (FR.) QUÉL.

Fichtenbegleiter, etwas lichtbedürftig, meidet daher das Innere sehr dichten Stangengehölze; auf neutralen, schwach bis mäßig stark sauren Böden. Bisher über Flysch, Moränen- und Silikatschottern festgestellt, überall nur mäßig häufig. Spätsommer- und Herbstpilz mit 1 Fruktifikationsperiode.

I. geophylla (SOW. ex FR.) QUÉL.

Bei verschiedenen Nadel- und Laubgehölzen und in sehr unterschiedlichen Biotopen. Gesellschaftsvage Art mit leicht ubiquitärer Neigung. Spätsommer- und Herbstpilz mit 1 sehr langfristigen Fruktifikationsperiode. In den Fichtenstangengehölzen wurde sowohl die weiße als auch die violettthütige Farbvariante festgestellt.

I. lucifuga (FR.) QUÉL.

Vorwiegend Fichtenbegleiter (außerhalb des Beobachtungsgebietes auch bei Birken festgestellt); auf neutralen bis schwach sauren Böden, daher über Karbonatgestein, Flysch und Moränenschottern; in den Silikatgebieten nur auf stärker feuchten, nicht zu

stark versauerten Böden; aber auch in den übrigen Landschaftsteilen trockene Standorte unbedingt meidend. In neu aufgeforsteten Kohldistelwiesen oft massenhaft, besonders in den 15. bis 20. Altersjahren der Fichten. Im Spätsommer und Herbst; 1 langfristige Fruktifikationsperiode.

I. mixtilis BRITZ.

Bei verschiedenen Laub- und Nadelgehölzen (Rotbuche, Linde, Fichte); indifferent gegen den pH- Wert und die Lichtintensität; einzeln oder gesellig; gesellschaftsvage; 1 sehr langfristige Fruktifikationsperiode.

I. obscura (PERS. ex PERS.) GILL.

Fichtenbegleiter. Auf neutralen bis schwach sauren Böden, bei höherer Azidität trockene Unterlagen meidend. Gegenüber der Lichtintensität ziemlich indifferent, daher am Rand und auch im Innern von Stangengehölzen. Lokal bisweilen sehr häufig.

Lactarius deterrimus GRÖGER

Fichtenbegleiter (*Picea abies*, in Parks auch bei *P. omorica*), besonders in deren Wachstumsperiode zwischen dem 7. und 25. Altersjahr, bei alten Bäumen an Wald-rändern oder an grasigen Stellen lockerer Bestände; lichtbedürftig; dieser Pilz erscheint daher an lichten Stellen auf dem noch grasigen Boden, hält aber 12 bis 20 Jahre lang aus bis in das Stadium intensiver Beschattung. Gerne (aber durchaus nicht ausschließlich) auf feuchten Böden. 1 oder 2 Fruktifikationsschübe im Spätsommer und Herbst.

L. picinus FR.

Bei Fichten; neutrophil bis subneutrophil, daher über Karbonatgestein, Flysch und Moränenschottern; auf mäßig bis etwas stärker feuchten Böden, oft in 20- bis 30jähri-gen Stangengehölzen nach Aufforstung ehemaliger Molinieten. Gegenüber der Licht-intensität weitgehend indifferent, zumeist im Inneren der Bestände, auch an Lichtungs-rändern und an nordseitig gelegenen Waldsäumen. Einzeln oder in lockeren Trupps. 1 Fruktifikationsperiode im Spätsommer und Herbst.

L. scrobiculatus (SCOP. ex FR.) FR.

Bei alten und jüngeren Fichten. Calciphil, sehr zahlreich über Karbonatgestein, weiter (in abnehmender Häufigkeit) über Flysch, Moränenschottern, Deckenlehmen, Schlier und Quarzitschottern. Mit abnehmendem Kalkgehalt werden steigende Anforderungen an die Bodenfeuchtigkeit gestellt. Über Kalkstein wächst er daher auch auf recht trockenen Böden, über Silikatschottern ist er sehr selten und auf ziemlich nasse Stellen beschränkt, z. B. auf den Rand von Wassergräben und auf sumpfige (aber nicht anmoorige) Biotope.

Russula nauseosa (PERS. ex SCHW.) FR. ss. BRES.

Fichtenbegleiter, vielleicht auch bei Birken, weitgehend indifferent gegenüber dem Reaktionszustand und der Lichtintensität; meidet jedoch stark saure und zugleich trockene Böden. Fast stets und auch in größeren Mengen wächst er im Inneren dichter Fichtenstangengehölze, besonders dann, wenn es sich um ehemalige Pfeifengras- oder Kohldistelwiesen handelt.

R. pectinata FR. ss. ROMAGN.

Fichtenbegleiter. Meidet sehr stark saure und zugleich trockene Böden. Im Halb- bis Vollschatten, daher am Rande dichter und im Inneren nicht allzu finsterner Stangenge-hölze. Oft zusammen mit vor., jedoch nur in manchen Jahren fruchtend.

R. queletii FR.

Obligater Fichtenbegleiter, besonders bei jungen Bäumen sowie im Stangenholzal-ter, bedeutend seltener bei alten Bäumen, z. B. am Rand und an lichten, etwas grasigen

Stellen. Gegenüber dem Reaktionszustand und der Lichtintensität weitgehend indifferent, meidet jedoch sehr stark saure Böden, die zugleich sehr trocken sind, bis zu einem gewissen Grad auch sehr dichte Hochwälder. Fast immer mit *Lactarius deterrimus* assoziiert. Zumeist 1 langfristige Fruktifikationsperiode im Spätsommer und Herbst, die sich teilweise mit jener der vorhin genannten Art deckt.

R. vesca FR.

Fichtenbegleiter (im Gebiet niemals bei anderen Bäumen beobachtet), in lichten bis stark schattigen Beständen, besonders in etwas älteren Stangengehölzen sowie in Hochwäldern. Indifferent gegen den Reaktionszustand, bis zu einem gewissen Grad auch gegen die Lichtintensität. Spätsommer- und Frühherbstpilz.

R. xerampelina (SCHFF. ex SECR.) FR.

Bei Fichten ab dem 18. bis 20. Altersjahr; in manchen Jahren häufig. Indifferent gegen den Reaktionszustand und nahezu indifferent gegenüber der Lichtintensität. Einzeln oder in kleinen, lockeren Trupps vom Spätsommer bis in den Herbst.

Thelephora palmata SCOP. ex FR.

Mykorrhizasymbiont der Fichte, sicherlich mit der Fähigkeit, auch saprophytisch zu leben. Indifferent gegen den Reaktionszustand und die Lichtintensität (erträgt sehr tiefen Schatten). In den meisten Jahren sehr häufig. Spätsommer- und Herbstpilz; gesellig, oft in Hexenringen.

Tricholoma stans (FR.) SACC.

Fichtenbegleiter. Die Fundstellen liegen im Bereich der Flyschzone mit etwas kalkhaltigen Böden (vielleicht subneutrophil?). Schattenliebend, auch in sehr dichten, lichtarmen Stangengehölzen beobachtet. 1 Fruktifikationsperiode im Herbst (auch noch im Oktober). Sehr gesellig, oft in Hexenringen.

Tricholoma vaccinum (PERS. ex FR.) KUMMER

Fichtenbegleiter; in Stangengehölzen und Hochwäldern; in seinen Ansprüchen an Reaktionszustand und Lichtintensität indifferent. Im Spätsommer und Herbst, gesellig, in Reihen und Kreisen (Hexenringbildner).

Die Nadelstreu-Saprophyten

Agaricus abruptibulbus PECK

Auf dick liegender, im Innern bereits zersetzter Fichtennadelstreu, oft mit der Stielbasis in dem darunter liegenden Mullboden entspringend. In lichten bis schattigen Beständen, so in sehr dichten, etwas älteren Stangengehölzen und in Fichtenforsten, gesellig; 1 oder 2 Fruktifikationsperioden im Spätsommer und Herbst. Bisher nur in den Gebieten mit etwas kalkhaltigen Böden aufgefunden, noch keine Beobachtungen in den Silikatschottergebieten. Etwas nitrophil, daher öfter nahe bei Wildfütterungen. Niemals an Stellen mit gut ausgebildeter Kraut- oder Mooschichte.

A. haemorrhoidarius KALCHBR. et SCHULZ.

Auf dick liegender Nadelstreu, im Halbschatten oder Vollschatten, etwas lichtbedürftiger als die vorige Art, daher unter den Randbäumen oder Fichtenstangengehölzen. Allgemein verbreitet, auch in den Gebieten saurer Deckenlehme und Silikatschotter. 1 oder 2 Fruktifikationsperioden im Spätsommer und Herbst.

A. macrocarpus (MOELL.) MOELL.

Verlangt noch stärker zersetzten, mullartigen Humus in den untersten Nadelstreu-schichten als *A. abruptibulbus*. Schattenliebende, etwas nitrophile Art des letzten Stadiums eines Stangengehölzes bzw. des frühesten eines Hochwaldes. Fruchtet im Hochsommer und Herbst.

Clitocybe cerussata (FR.) KUMM.

Auf Fallstreu von Nadel- und Laubbäumen (Fichte, Rotbuche), sowohl in lichten als auch in sehr dunklen Beständen, oft in Fichtenstangengehölzen, sehr gesellig, in Bogenlinien oder Hexenringen. Herbstpilz.

C. gibba (PERS. ex FR.) KUMM.

Auf Fallstreu von Nadel- und Laubbäumen, auch an modernden Graswurzeln u. dgl. Gesellschaftsvage. Ordnungscharakterart der Pilzvereine saprophytisch lebender Arten.

C. pithyophila (SECR.) GILL.

Auf Nadelstreu in dichten Fichtenstangengehölzen. Herbstpilz, Hexenringbildner. Selten als *C. cerussata*.

Collybia asema FR.

Auf Fallstreu von Laub- und Nadelbäumen, in mäßigem bis tiefem Schatten, im ganzen Gebiet sehr häufig, im Herbst und Spätherbst, gesellig, in Reihen und Kreisen (Hexenringbildner); oft bereits im Sommer in mehr vereinzelt Exemplaren. Verbandscharakterart fallstreu besiedelnder Pilzgesellschaften.

C. confluens (PERS. ex FR.) KUMM.

Auf Laub- und Nadelstreu; ziemlich indifferent gegenüber der Lichtintensität; sehr gesellig, in Reihen und Kreisen (Hexenringbildner). In verschiedenen Biotopen und Pilzvereinen, auch in Stangengehölzen und artenarmen Fichtenforsten. Verbandscharakterart fallstreu besiedelnder Saprophyten. Vom Sommer bis in den Herbst.

Hemimycena delicatella (PECK) SING.

Auf Fichtennadelstreu, besonders im tiefen Schatten dichter Stangengehölze, oft in kreisflächenförmigen Rasen um die Stämme der jungen Fichten. Im Herbst (oft schon im Frühherbst); ziemlich gesellschaftstet.

Laccaria amethystina (BOLT. ex HOOKER) MURR.

Auf sehr verschiedenen in Zersetzung befindlichen Pflanzenresten. Nicht selten bereits in den noch etwas grasigen Jungfichtenbeständen, also vor Kronenschluß, in diesem Stadium der Bestandesentwicklung auf abgestorbenen Halmen, Blättern und Wurzeln krautiger Pflanzen sowie in Moorsrasen. Später geht dieser Pilz auf die Nadelstreu über. Auch in Altholzbeständen tritt er auf. — Indifferent gegenüber der Lichtintensität und dem Reaktionszustand der Unterlage. Sowohl auf feuchten als auch auf trockenen Böden. Ubiquist, gesellschaftsvage, vielleicht Ordnungscharakterart von Gesellschaften saprophytisch lebender Pilze. Sommer- und Herbstpilz.

L. laccata (SCOP. ex FR.) BK. & BR.

Ebenso indifferent gegenüber dem Reaktionszustand und der Lichtintensität wie die vorige Art. Ebenfalls in hohem Maße ubiquitär und gesellschaftsvage. Auch in bezug auf das Auftreten in Jungfichtenbeständen und Stangengehölzen gelten dieselben Aussagen wie bei dieser.

Lepista inversa (SCOP. ex FR.) PAT.

Auf gehäuft liegender Fichtennadelstreu, oft an Stellen, an denen Reisig gelegen und sich entnadelt hat. In späteren Stadien der Entwicklung von Stangengehölzen, oft erst nach der ersten oder zweiten Durchforstung. Hochsommer- und Herbstpilz.

L. irina (FR.) BIGELOW

Auf Fichtennadelstreu, auch im baumlosen Gelände, z. B. im Rasen von Waldwiesen. In Fichtenstangengehölzen bereits im Alter von 17–18 Jahren, aber auch noch in späteren Stadien, dann oft zusammen mit den beiden folgenden Arten. Herbstpilz; sehr gesellig, oft in Hexenringen.

L. nebularis (FR.) HARMAJA

Auf dick liegender Nadelstreu (in anderen Biotopen auch auf Laubstreu); im Halb- und Vollschatten; in älteren Fichtenstangengehölzen bzw. in jüngeren Althölzern. Gesellig, oft in Reihen oder Kreisen; Hexenringbildner. Herbst- und Spätherbstpilz.

L. nuda (BULL. ex FR.) CKE.

Die standörtlichen Ansprüche stimmen mit der vorigen Art überein, mit der sie sehr oft assoziiert ist.

Lycoperdon perlatum PERS. ex FR.

Auf verschiedenen in Zersetzung befindlichen Pflanzenresten, in Fichtenstangengehölzen auf Nadelstreu. Sehr häufiger Begleiter in Pilzvereinen nadelstreubesiedelnder Saprophyten, vielleicht schwache Ordnungscharakterart.

Macrolepiota rhacodes (VITT.) SING.

Auf dicht liegender Fichtennadelstreu; etwas lichtbedürftig, daher in älteren Stangengehölzen, oft (aber durchaus nicht immer) unter den Randbäumen; nitrophil, daher gerne bei Wildfütterungsstellen; Spätsommer- und Herbstpilz, auch noch Ende Oktober. 1 bis 2 Fruktifikationsperioden.

Marasmius androsaceus (L. ex FR.) FR.

Auf Fichtennadelstreu (a. o. auch auf Föhrennadeln), scharenweise; im Halb- und Vollschatten. 1 langfristige Fruktifikationsperiode im Sommer und Herbst. In den meisten Jahren sehr häufig.

M. bulliardii QUEL.

Auf Fichtennadelstreu, scharenweise; in Stangengehölzen und Hochwäldern. 1 sehr langfristige Fruktifikationsperiode von Ende Juni bis in den Herbst. Mäßig häufig. Seine Optimaljahre fallen nicht mit denen der anderen Schwindlinge zusammen.

M. scorodoni (FR.) FR.

Auf Fichtennadelstreu (a. o. auch auf Föhrennadeln); im Halb- und Vollschatten; in Fichtenstangengehölzen (hier gerne in den lichtereren Randteilen) und in Hochwäldern. 1 langzeitige Fruktifikationsperiode von Ende Juni bis in den Herbst.

Micromphale perforans (HOFM. ex FR.) SING.

Auf Fichtennadelstreu; schattenliebend, auch in sehr lichtarmen Beständen, z. B. im Inneren dichter Stangengehölze; scharenweise, 1 langzeitige Fruktifikationsperiode von Ende Juni bis in den Spätherbst. Überaus häufig.

Mycena aurantiomarginata (FR.) QUÉL.

Auf Fichtennadelstreu; in lichten bis sehr dunklen Beständen, nicht nur in Stangengehölzen; sehr gesellig; 1 Fruktifikationsperiode im Herbst und Spätherbst.

M. flavescens VEL.

Auf Nadelstreu in Fichtenstangengehölzen vom 10.–18. bis zum 30.–35. Altersjahr der Bäume. An lichten (aber nicht sonnigen) bis vollschattigen Stellen; mäßig gesellschaftstet. 1 etwas langzeitige Fruktifikationsperiode im Spätsommer und Frühherbst, zumeist während des *Lactarius deterrimus*-Aspekts, dem eigentlichen *Mycena*-Aspekt etwas vorangehend.

M. phyllogena (PERS.) SING.

Auf Nadel- und Laubstreu von Fichte, Föhre, Rotbuche etc.; schattenliebend, in Stangengehölzen von Hochwäldern; scharenweise, aber auch vereinzelt. 1 Fruktifikationsperiode im Herbst und Spätherbst.

M. pura (PERS. ex FR.) KUMM.

Auf Laub- und Nadelstreu, im Halb- und Vollschatten, einzeln oder gesellig, im Sommer und Herbst (1 sehr langzeitige Fruktifikationsperiode). In sehr verschiedenen Biotopen und Pilzvereinen, wenig gesellschaftstet, wahrscheinlich Ordnungscharakterart saprophytisch lebender Pilze. Sowohl in der lilafarbigen wie in der rosa Farbvariante.

M. rosella (FR.) KUMM.

Auf Fichtennadelstreu, schattenliebend, sehr gesellig; in Stangengehölzen, aber auch in Hochwäldern. 1 Fruktifikationsperiode im Herbst und Spätherbst.

M. sanguinolenta (A. & S. ex FR.) KUMM.

Auf Fichtennadelstreu; schattenliebend; in Stangengehölzen und Hochwäldern; in größeren und kleinen Trupps. Nicht sehr gesellschaftstet, nur in wenigen Aufnahmeflächen vorhanden. 1 langzeitige Fruktifikationsperiode im Spätsommer und Herbst.

M. vulgaris (PERS. ex FR.) QUÉL.

Auf Fichtennadelstreu; schattenliebend, in Stangengehölzen, aber auch in artenarmen Forsten; gesellig; wenig gesellschaftstet, nur auf einigen Aufnahmeflächen, hier allerdings sehr zahlreich, aber nur in manchen Jahren.

Rhodophyllus staurosporus (BRES.) LGE.

Auf Fichtennadelstreu, in anderen Biotopen auch auf abgestorbenen und zersetzten Halmen und Wurzeln; in Fichtenstangengehölzen, artenarmen Fichtenforsten, auch an grasigen Waldrändern und auf Waldwiesen; 1 sehr langzeitige Fruktifikationsperiode vom Sommer bis in den Herbst. Gesellschaftsvage und euryök.

Ripartites helomorphus (FR.) KARST.

Auf Fichtennadelstreu, schattenliebend, in Fichtenstangengehölzen, auch in deren Randteilen, gesellig, gesellschaftstet, im Spätsommer und Herbst.

R. tricholoma (A. & S. ex FR.) KARST.

An ähnlichen Standorten wie die vorige Art, nur auf wenigen Aufnahmeflächen vorhanden.

Pilze, die in der Hauptsache in anderen Biotopen auftreten und nur gelegentlich in Jungfichtenbeständen zu finden sind, können in deren Mykoassoziationen nur als Begleiter gewertet werden. Soweit sie nicht in den Aufnahmelisten aufscheinen, werden sie in der folgenden Aufzählung in alphabetischer Reihenfolge genannt. Um diese Angaben auch für die Florenkartierung verwertbar zu machen, ist den Pilznamen, in eckige Klammer gesetzt, die Bezeichnung des Grundfeldes angefügt.

Amanita muscaria (L. ex FR.) HOOKER [8046], *A. phalloides* (VAILL. ex FR.) SECR. [8047], *A. spissa* (FR.) KUMM [8047], *Anthurus archeri* (BERK.) ED. FISCHER [8046], *Boletus edulis* BULL. ex FR. [8046], *Bovista nigrescens* PERS. ex PERS. [8047], *Calvatia excipuliformis* (PERS.) PERDECK [8047], *Cantharellus amethysteus* QUEL. [7946], *C. cibarius* FR. [8046], *C. infundibuliformis* (FR.) SCOP. [8046], *C. lutescens* (PERS.) KÜHN.-ROMAGN. [8247], *Clavaria cinerea* FR. [8046], *Clitocybe fragrans* (SOW. ex FR.) KUMM. [8046, 8048], *Cortinarius bicolor* CKE. [8047], *C. callisteus* (FR.) FR. [7946], *C. cedriolens* (MOS.) MOS. [7946], *C. crassus* FR. [8047, 8147], *C. damascenus* FR. [8146], *C. dionysae* HRY. [8146], *C. erythrinus* FR. [8046], *C. fuscoochrascens* HRY. [8047, 8247], *C. livor* FR. [8147], *C. paleaceus* FR. [8046, 8047], *C. privignoides* HRY. [8046], *C. rubicundulus* (REA) PEARS. [8147], *C. subporphyropus* PILAT [8146], *C. varius* FR. [8046], *Cyathipodia villosa* (HEDW.) BOUD. [8046, 8047], *Dermocybe cinnamomea* (L. ex FR.) WÜNSCHE [8046,

8047], *D. cinnamomeolutea* (ORT.) MOS. [8046], *Hydnum repandum* L. [8046], *Hydnum rufescens* FR. [8046], *Inocybe bongardii* (WEINM.) QUEL. [8146], *I. brevispota* HUIJISM. [8046], *I. commutabilis* FURR. [8046], *I. cookei* BRES. [8146], *I. eutheles* BK. & BR. [8046, 7946], *I. fastigiata* (SCHFF. ex FR.) QUEL. [8247], *I. friesii* HEIM [8047], *I. hypophaea* FURR. [8046] *I. lanuginella* (SCHROET. ap. COHN) KONR. & MBL. [8046], *I. napipes* LGE. [7947, 8046], *I. praetervisa* QUEL. [8046], *I. pudica* KÜHN. [7946], *I. umbrina* BRES. [8047], *I. virgatula* KÜHN. [8046], *Lactarius camphoratus* (BULL. ex FR.) FR. [8046], *L. hysginus* FR. [8047], *L. thejogalus* (BULL.) FR. [8046], *Leotia lubrica* PRES. [8046], *Leptopodia elastica* (BULL.) BOUD. [8046, 8047], *L. monachella* (SCOP. ex FR.) BOUD. [7946], *Leucocortinarius bulbiger* (A. & S.) SING. [8046], *Marasmius cohaerens* (PERS. ex FR.) FR. [8046, 8247], *Melanoleuca arcuata* (FR.) SING. [8046, 8047], *Mycena galopoda* (PERS. ex FR.) KUMM. [8046, 8047, 8146, 8247 u.a.o.], *Otidea leporina* (FR.) FUCK. [7847], *Peziza succosa* BERK. [8046], *Ramaria rugosa* S. F. GRAY [8046, 8047], *R. fragilis* (PERS. ex FR.) FR. [8046, 8247], *R. integra* L. ex FR. ss. MRE. [8046], und *R. ochroleuca* (PERS.) FR. [8046, 8047 etc.].

Die Artenlisten

Die folgenden Listen zeigen die Entwicklung der Pilzgesellschaften heranwachsender Fichtenbestände (Liste V bis VII) resp. die Übereinstimmung der Arten in 15jährigen Stangengehölzen verschiedener Aufnahmeflächen. Sie haben nur dann einen Aussage-

Die Entwicklung der Mykorrhiza-Pilzgesellschaft heranwachsender Fichten (Liste V)																	
Aufnahme	1 (Klaustal)					2 (Klaustal)					19 (Klaustal)						
Alter der Fichten (Jahre):	10	12	15	16	18	8	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	
<i>Lactarius deterrimus</i>	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	
<i>Russula queletii</i>	2	2	3	3	3	+	2	2	3	1	1	2	2	2	2	1	
<i>Cortinarius caninus</i>	1	2	3	3	3	+	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Inocybe lucifuga</i>	+	2	3	3	3		+	2	2	2		+	1	1	1	1	
<i>Russula nauseosa</i>		1	2	2	2			+	+	+			1	+	+	?	
" <i>pectinata</i>		+	1	1	3			1	+	1					+		
<i>Amanita vaginata</i>		1	2	2	3		+	2	1	2			1	1	1	1	
<i>Inocybe mixtilis</i>		1	1	2	2			+	+	1	1		1	1	1	1	
" <i>obscura</i>		+	+	2	2			+	+	1	+		1	1	1	1	
" <i>geophylla</i>			+	+	+			+	+	+	1			+	1	1	
" <i>cinconata</i>		+	1	+	1			+		1	1			+	1		
<i>Cortinarius delibutus</i>			+	+	+				+	1				+	+	+	
<i>Thelephora palmata</i>												2	2	3	2	3	
<i>Cortinarius anomalus</i>														1	1		
<i>Russula xerampelina</i>				+	1					1					+	+	
<i>Amanita rubescens</i>														1	+	1	
<i>Hebeloma circinans</i>												2	2	2	2	+	
<i>Cortinarius decipiens</i>														+	1	+	
<i>Hygrophorus pustulatus</i>					+											+	
" <i>agathosmus</i>																+	
<i>Lactarius picinus</i>					1											+	
<i>Tricholoma vaccinum</i>					2									2	2	2	

Ps. Ps. Ps. J.f. J.f. J.f. L.e. L.e. L.e. L.e.

Dazu auf Aufn.-Fl. no. 1: Ps.=*Paxina sulcata* und Ca.=*Cortinarius atrocoeruleus*;
 " " Aufn.-Fl. no. 2: J.f.=*Inocybe friesii*;
 " " Aufn.-Fl. no. 19: L.e.=*Leptopodia elastica*

wert für pilzsoziologische Überlegungen, wenn auch die Häufigkeit der einzelnen Pilzarten festgehalten ist. Angaben über den Deckungswert sind bei Pilzen nichtssagend. Darüber sind die meisten Pilzsoziologen einer Meinung. Die 5stufige Skala nach Braun-Blancquet ist für Pilze nicht anwendbar. Es wurden daher in etwas anderem Sinne die Symbole 3, 2, 1 und + verwendet, wobei sie (immer auf die Aufnahmefläche bezogen) folgende Bedeutungen haben: 3 = sehr zahlreich, 2 = mäßig zahlreich, 1 = spärlich, + = eben vorhanden (in 1 oder sehr wenigen Exemplaren).

Die Entwicklung der Mykorrhiza-Pilzgesellschaft Liste IV.																								
Aufnahmefläche		4					5					8												
Alter d. Fichten (Jahre):		14	15	16	17	18	8	10	12	14	16	18	15	17	19	21	23	25						
<i>Lactarius deterrimus</i>		2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	3	3	3						
<i>Russula queletii</i>		2	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2						
<i>Cortinarius caninus</i>		2	2	3	2	2									1	2	1	3	2	2				
<i>Inocybe lucifuga</i>		1	3	2	3	3			+	1	1	+												
<i>Russula nauseosa</i>		+	1	1	1	2		+		+	1	+	1	1	1	1	2	2						
" <i>pectinata</i>					1									+										
<i>Amanita vaginata</i>		1	1	2	1	2		1	1	1		1	1	1	1	2	2	1						
<i>Inocybe mixtilis</i>				1	+	1			+	1		1												
" <i>obscura</i>						1			+	1														
" <i>geophylla</i>					+				1	1				1										
" <i>cincinnata</i>						1								1		1	1	1	1					
<i>Cortinarius delibutus</i>					+	+											1	1	1					
" <i>spilomeus</i>														2	1	3	3	3	3					
" <i>anomalus</i>					+					1		1		1	1									
<i>Russula xerampelina</i>					+	+			1	1		1				1	1					1		
<i>Amanita rubescens</i>					+	+			1	1	1	1	1	2	2	3	3	3						
<i>Thelephora palmata</i>		2	2	3	3	2								2	3			3	3					
<i>Hebeloma circinans</i>																		2	2	2				
<i>Russula vesca</i>																1	1	2	2					
<i>Hygrophorus pustulatus</i>					+	+				+		+												
" <i>agathosmus</i>			2	2	2	2				+	+													
<i>Lactarius picinus</i>								1	2	3	3	3									1	1		
<i>Tricholoma vaccinum</i>		2	2	2	2	2																		
<i>Lactarius scrobiculatus</i>									2	2	2	2												

In Aufn.-Fl. no. 8 zudem folgende Arten:
R.v. = *Russula viscida*, *R.b.* = *R. badia*, *R.o.* = *R. ochroleuca*,
A.s. = *Amanita spissa*, *P.i.* = *Phallus impudicus*

Die Pilzgesellschaften

Der Begriff einer Pilzgesellschaft wird im Folgenden sehr weit gefaßt.

Das Russuletum queletii

Definition: Gesellschaft mykorrhizabildender Großpilze, die in Begleitung von jungen Fichten (6. bis 25. bzw. 30. Altersjahr) auftreten.

Biotop und Gesellschaftsökologie: Jungfichtenpflanzungen bis ins Stangenholzalder, bei fortgeschrittener Bestandesentwicklung besonders in den noch etwas grasigen Randteilen; bei Einzelfichten, im Gras der äußeren Waldländer auch in etwas höherem Bestandesalter; kleinräumig an lichten Stellen in Hochwäldern. – Weitgehend indif-

ferent gegenüber dem Reaktionszustand des Bodens, etwas feuchtigkeitsbedürftig, bei höherer Azidität werden trockene Böden gemieden. Lichtbedürftig, jedoch auch mäßigen Vollschaten ertragend.

Charakterarten der Gesellschaft:

Russula queletii, *Inocybe lucifuga*, *Cortinarius spilomeus*
Lactarius deterrimus, *Russula nauseosa*,
Cortinarius caninus, *Russula pectinata*.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Hygrophorus pustulatus, *Russula xerampelina*,
Hygrophorus agathosmus, *Cortinarius delibutus*,
Amanita vaginata, *Cortinarius flexipes*

Die Entwicklung der Nadelstreu-Saprophytengesellschaft Liste VIII

Aufnahmefläche no.	1				8				18				19			
Alter der Fichten (Jahre):	12	14	16	18	14	16	18	20	12	14	16	18	14	16	18	20
<i>Micromphale perforans</i>		1	2	2	1	1	2	3			1	1	3	3	3	3
<i>Collybia confluens</i>		2	2	2		1	1	1		2	3	3	1	2	3	3
<i>Marasmius androsaceus</i>		2		2						2	3	3			2	2
" <i>scorodonius</i>								1				1				
" <i>bulliardii</i>							3									
<i>Hemimycena delicatella</i>	2	2	2	1	2	1	1	1		1	2	2	1			
<i>Mycena flavescens</i>			2	2						2	2	2		2	2	2
" <i>roselia</i>				1			1			2	3		1	2	2	
" <i>phyllogena</i>										2	2			2	2	
" <i>vulgaris</i>															1	2
" <i>sanguinolenta</i>			1	1										1	2	2
<i>Laccaria amethystina</i>	+	+					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
" <i>laccata</i>	1	2				1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
<i>Collybia asema</i>				1						1	1	1		+	2	2
<i>Clitocybe gibba</i>				1				1						2	2	2
" <i>cerussata</i>																2
<i>Rhodophyllus stauosporus</i>				1												+
<i>Lepista irina</i>														3	3	3
<i>Ramaria cristata</i>			1	2				+	1		2	2			1	2
<i>Agaricus abruptibulbus</i>								2	3							
" <i>haemorrhoidarius</i>								2	2							
<i>Macrolepiota procera</i>									+							
<i>Mycena galopoda</i>									1	2					+	
<i>Agaricus macrocarpus</i>																+
<i>Mycena epipterygia</i>	+	+											1	1	1	1
<i>Lycoperdon perlatum</i>			1	1										1	2	2
<i>Ripartites helomorphus</i>														1	3	3
" <i>tricholoma</i>															2	2
<i>Mycena pura</i>				+			1	1		1	1				+	+
<i>Marasmius cohaerens</i>								+				+			+	1

Die Mykorrhiza-Pilzgesellschaft in Beständen 15jähriger Fichten Liste VII.		Aufnahme- fläche: →	Klaustal																	Ah- berg	Eg- bergror
			1	4	5	7	8	9	11	12	13	14	16	18	19						
<i>Lactarius deterrimus</i>	3	3	2	2	2	1	2	1	2	3	2	1	2					2	1		
<i>Russula queletii</i>	3	2	1	2	1	1	2	1	1	3	2	2	1					2	1		
<i>Cortinarius caninus</i>	3	3		2	3	1	2	1		3	1		3					1			
<i>Inocybe lucifuga</i>	3	3	1			1	2	1			2	+ 1									
<i>Russula nauseosa</i>	2	1	1	1	+	1	1	1	1	+	2	3	1					+	+		
" <i>pectinata</i>	1			+		+	+	+			1	+									
<i>Amanita vaginata</i>	2	2	1	2	1	1	2	1		3	1		1					1			
<i>Inocybe mixtilis</i>	1	1	1	1		1	+	1	1		1	+	1								
" <i>obscura</i>	+	1	1				+	1	1									1			
" <i>geophylla</i>	+	+	1				2	1	1		1	2	1						2		
" <i>cinnamata</i>	1						1	1													
<i>Cortinarius delibutus</i>	+	+		1	+					1		1	+					1	+		
" <i>spilomeus</i>				1	3						3										
" <i>anomalous</i>		+	1					1			1	1							1		
<i>Russula xerampelina</i>	+	+	1	1				1		1		1	1	1				+	1		
<i>Amanita rubescens</i>		+	1			2		1					+	+				2	2		
<i>Hebeloma circinans</i>								1					2	3					1		
<i>Tricholoma stans</i>				3																	
<i>Hygrophorus pustulatus</i>	+			1				1				1	3	+				1			
<i>Thelephora palmata</i>			3		3			3					1	2					+		
<i>Cortinarius flexipes</i>	2							+				1	3						+		
<i>Hebeloma mesophaeum</i>	1											3	+								
<i>Lactarius picinus</i>			3	+															+		
<i>Hygrophorus agathosmus</i>	2			2				+			2							1			
<i>Tricholoma vaccinum</i>	2																	3			
<i>Russula emetica</i>											+		+						+		
<i>Cortinarius paleaceus</i>													+						1		
<i>Lactarius rufus</i>													1						2		
<i>Dermocybe cinnam.-lutea</i>											+		2						2		
" <i>malicoria</i>																			1		
" <i>semisanguinea</i>																			1		
<i>Amanita fulva</i>														1					2		

Aufn. Fl. no 1 mit *Paxina sulcata*; no. 8 mit *Russula viscida*, *R. badia*, *Amanita spissa*; no. 9 mit *Leptopodia villosa*, *Inocybe umbrina*, *J. appendiculata*, *J. friesti*, *Thelephora anthocephala*; no. 11 mit *Inocybe lanuginella*, *Ripartites serotina*, *Calvatia excipuliiformis*; no. 12 mit *Bovista nigrescens* als Rest der Wiesenpilzflora; no. 14 mit *Cortinarius subporphyropus*; no. 16 mit *Inocybe euthoies* und *J. pudica*; no. 19 mit *J. lanuginella* u. *Dermocybe cinnam.-lut.*

Phasenbildung:

Die Initialphase mit 3 bis 4 Arten tritt im 6.–7. Altersjahr der Fichten auf. Ab dem 10.–12. Altersjahr bildet sich die artenreiche Optimalphase aus. Während ihres Bestehens überschichtet sie sich in den etwas schattigeren Teilen des Bestandes mit dem *Micromphaletum perforantis*. In der Finalphase treten die Charakterarten zahlenmäßig zurück gegenüber Arten des Hochwaldes, die zunehmend in die Gesellschaft eintreten. Es bahnt sich eine Differenzierung in mehrere Folgegesellschaften an.

Aspekte: Die Arten des Fröhsommer- und Hochsommeraspektes sind wenig charakteristisch und etwas gesellschaftsvage. Es sind vorwiegend Verbands- und Klassencharakterarten. Der Spätsommer- und Frühherbstaspekt enthält die meisten Charakterarten. Der Herbst- und Spätherbstaspekt wird in den schattigeren Teilen von den zahlreichen Herbstpilzen des *Micromphaletum perforantis* überdeckt. *Hygrophorus pustulatus* herrscht dann zusammen mit einigen *Inocybe*-Arten.

Bemerkungen:

Das *Russuletum queletii* wurde in typischer Ausbildung über Flysch, etwas kalkhaltigen Moränen, rezenten Bachablagerungen dieses Gesteins und über Schlier beobachtet; über sauren Quarzitschottern vor allem dann, wenn der Boden feucht ist. Über Karbonatgesteinen (Wettersteinkalk, Hauptdolomit) ist es etwas anders ausgebildet. Zu den Charakterarten der Gesellschaft kommen dann mehrere Schleimköpfe (*Cortinarius odorifer*, *C. russeoides*, *C. elegantior*) sowie einige Arten, die vereinzelt auch über den anderen Gesteinsunterlagen auftreten, vorausgesetzt, daß sie nicht kalkfrei sind, z.B. *Lactarius scrobiculatus*, *Cortinarius varicolor* und *Hebeloma edurum*. Diese auch an anderen Haarschleierlingen reiche Gesellschaft kann als Subassoziation angesehen werden (*Russuletum queletii* subass. *phlegmacietosum*). Angenähert tritt sie auch innerhalb der Flyschzone über stärker kalkhaltigen Zementmergeln auf.

Über stark sauren Unterlagen (Silikatschotter, versauerte Deckenlehme) prägt sich eine weitere Subassoziation aus, in der zu den Charakterarten mehrere Hautköpfe (*Dermocybe cinnamomeolutescens*, *D. cinnamomea*, *D. malicoria*, *D. semisanguinea*), *Lactarius necator*, *L. rufus*, *Cantharellus infundibuliformis* und *Russula emetica* kommen. *Amanita vaginata* wird hier durch *A. fulva* vertreten. Eine ausführliche Darstellung dieser mit dem *Russuletum queletii* durch die meisten Charakterarten verbundenen Gesellschaft (*Russuletum queletii* subass. *dermocycetosum*) kann an dieser Stelle aus Raumangel nicht gegeben werden.

Das *Micromphaletum perforantis*

Definition: Gesellschaft saprophytisch auf Fichtennadelstreu lebender Großpilze.

Biotop und Gesellschaftsökologie: Die Nadelstreudecke von älteren Jungfichten- und von Fichtenstangengehölzen, soweit der Boden keine oder eine nur lückenhafte Moos- und Krautschichte aufweist. Eine vollständige Unabhängigkeit von der geologischen Unterlage besteht nicht, da einige Egerlinge (*Agaricus abruptibulbus*, *A. macrocarpus*) auf stark sauren Böden über Quarzitschottern fehlen. — Schattenliebend, weitgehend (aber nicht völlig) reaktionsindifferent.

Charakterarten:

<i>Micromphale perforans</i>	<i>Hemimycena delicatella</i>
<i>Marasmius androsaceus</i>	<i>Mycena rosella</i>
<i>Marasmius scorodoni</i>	<i>Mycena flavescens</i>

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

<i>Collybia asema</i>	<i>Mycena sanguinolenta</i>
<i>Ramaria cristata</i>	<i>Collybia confluens</i>
<i>Clitocybe cerussata</i>	<i>Clitocybe pithyophila</i>

Klassencharakterarten:

<i>Lycoperdon perlatum</i>	<i>Laccaria amethystina</i>
<i>Laccaria laccata</i>	

Phasenbildung:

Die Initialphase mit *Micromphale perforans*, *Marasmius androsaceus* und *Hemimycena delicatella* tritt auf, sobald sich auf dem Boden eine Nadelstreuschicht gebildet hat.

Die Optimalphase enthält zahlreiche *Mycena*- (*M. phyllogena*, *M. vulgaris*, *M. flavescens*, *M. sanguinolenta*, *M. rosella*) und *Clitocybe*-Arten (*C. gibba*, *C. fragrans*, *C. pithyophila*, *C. cerussata*), dazu *Ramaria cristata*, *Lycoperdon perlatum*, *Ripartites helomorphus*, *Rhodophyllus stauroporus*, *Tephrocycbe inolens* u.a. Das zunächst spärliche Auftreten von *Lepista nuda*, *L. glaucocana*, *L. nebularis*, *Mycena zephira*, *Cystoderma carcharias*, *Lepiota ventricospora*, *Macrolepiota rhacodes*, *M. procera*, *Clitocybe vibicina*, *Geastrum fimbriatum* und *Agaricus haemorrhoidarius* leitet die Finalphase ein. In dieser Zeitspanne der Gesellschaftsentwicklung tritt je nach dem geologischen Untergrund insofern eine Differenzierung ein, als *Clitocybe clavipes* besonders über stärker sauren, *Agaricus abruptibulbus* und *A. macrocarpus* mehr über neutralen Böden auftreten.

Begleitgesellschaften: In den ersten 10 bis 15 Jahren überdeckt es sich in den lichtereren Teilen der Siedlungsfläche mit dem *Russuletum queletii* und seinen Subassoziationen, in Altholzbeständen mit deren Folgegesellschaften.

Aspekte: Der Frühsommeraspekt enthält trockenheitsresistente Arten vom Schwindlingstyp (*Micromphale*, *Marasmius*, *Collybia*), die zum Teil bis in den Frühwinter ausdauern, der Herbst- und Spätherbstaspekt luft- und bodenfeuchtigkeitsbedürftige Kleinpilze vom Helmlingstyp (*Mycena*), dazu *Ramaria cristata*, *Collybia asema*, Trichterlinge (*Clitocybe*) u.a.

Die Weiterentwicklung der Pilzgesellschaften verläuft in einer gewissen Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung. Diese geht in verschiedene Richtungen. Über stärker sauren Böden (Quarzsichtotter, versauerte Deckenlehme, entkalkte Mindel- und Reißmoränen, auch rezente Ablagerungen von Silikatschottern als Talfüllung) entsteht ein dem *Bazzanio-Picetum* nahestehender Fichtenforst mit *Russula ochroleuca*, *R. badia*, *R. turci*, *R. emetica*, *Lactarius necator*, *L. thejogalus*, *Cortinarius brunneus*, *C. triflorus*, *Xerocomus badius* etc. — Bei höherer Bodenfeuchtigkeit wird es ein *sphagnum*-reicher anmooriger Fichtenforst mit *Lactarius helvus*, *Russula decolorans*, *R. paludosa*, *Cortinarius sericeofulvus*, *C. paragaudis*, *C. limoneus*, *Inocybe napipes*, *Hebeloma longicaudum* u.a.; über schwach sauren Böden entsteht ein dem Sauerklee-Typ des Fichtenwaldes nahestehender Bestand.

Die Fortentwicklung des Stangengehölzes führt nicht unbedingt zu einer totalen Vernichtung seiner Pilzgesellschaften. An manchen Stellen bleiben sie erhalten. Ihre Siedlungsflächen werden zerstückelt, in Klein- und Kleinstflächen aufgelöst. Das *Russuletum queletii* kann an lichten, etwas vergrasteten, oft auch an ziemlich feuchten Stellen sowie an grasigen Waldrändern bestehen bleiben. Die Pilzflora eines Hochwaldes, auch die eines artenarmen Forstes, gleicht einem Mosaik, gebildet aus mehreren Gesellschaften verschiedener ökologischer Ansprüche, die sich teilweise überlagern, verzahnen oder vermischen.

Wuchs- und Lebensformen

Für viele Pflanzengesellschaften ist eine Einheitlichkeit der Lebensformen charakteristisch. Das gilt auch für Pilzgesellschaften, in beschränktem Maße auch für die Mykoassoziationen der Fichtenstangengehölze.

Innerhalb des *Russuletum queletii* herrschen während der Initial- und Finalphase Blätterpilze von gut mittlerer Größe vor; in den schattigeren Teilen sowie in der Optimalphase stellen kleinere Arten einen hohen Anteil. — Innerhalb des *Micromphaletum perforantis* besteht eine größere Vielfalt. Zunächst herrschen kleine bis kaum mittelgroße zähfleischige Pilze vom Schwindlingstyp vor, z.B. *Micromphale*, *Marasmius*

u.a. Sie bilden die Initialphase. Sehr bald treten kleine, dünnfleischige Arten vom Helmlingstyp auf (*Hemimycena*, *Mycena*, *Rhodophyllus staurosporus*), dann auch etwas größere Bauch- und Strauchpilze (*Lycoperdon*, *Ramaria cristata*). In der Endphase erscheinen immer mehr Arten mit großen bis sehr großen Fruchtkörpern (*Agaricus*, *Lepista*, *Macrolepiota*).

Auffallend ist, daß im Inneren der Fichtenstangengehölze so viele Arten aus der Gattung *Inocybe* wachsen. Die meisten von ihnen sind Mykorrhizapilze, die einen mineralstoffreichen Boden beanspruchen. Diese Bedingungen sind hier gegeben, da unter der noch recht dünnen Nadelstreudecke der an Nährstoffen reiche ehemalige Wiesenboden liegt. Eine dickere Humusschicht besteht eben noch nicht.

Sehr bezeichnend für künstlich angelegte Stangengehölze sind die vielen Hexenringe. Die Voraussetzung für ihre Bildung ist eine Homogenität der Unterlage. Diese Bedingung ist hier in zweifacher Hinsicht gegeben:

a) Für die Saprophyten durch die Einheitlichkeit der Nadelstreudecke. Folgende Arten wurden in Beständen heranwachsender Fichten als Hexenringbildner festgestellt. (Das Alter der Fichten ist, in Klammer gesetzt, beigefügt): *Collybia confluens* (16–19; 18–24, 30 Jahre), *C. putilla* (16–18 Jahre), *C. asema* (16–18, 24, 30 Jahre), *Lepista glaucocana* (20 Jahre), *L. nuda* (24–26 Jahre u.a.), *L. irina* (16–21 Jahre), *L. nebularis* (24–26 Jahre), *Ripartites helomorphus* (18 Jahre), *Clitocybe cerussata* (18–22 Jahre, mehrmals), *C. pithyophila* (18–20 Jahre), *C. gibba* (20 Jahre) und *Ramaria cristata* (mehrmals, bereits mit 18, aber auch noch mit 30 Jahren). Interessant war ein Hexenring (Umgebung von Attersee, „Im Moos“), der aus 2 aneinander schließenden Halbringen gebildet war; die eine Hälfte von *Lepista nebularis*, die andere von *L. irina*.

b) Für Mykorrhizapilze durch die Tatsache, daß mit Eintritt des Kronenschlusses der Boden nahezu lückenlos, gleichmäßig und gleichartig (eben von *Picea*) durchwurzelt ist. Die Homogenität der Unterlage ist somit auch hier gegeben. Folgende Arten wurden in Beständen heranwachsender Fichten (deren Alter ist, in Klammer gesetzt, beigefügt) festgestellt: *Cortinarius caninus* (7–8; 17–21 Jahre), *Tricholoma vaccinum* (11; 16–21 Jahre), *T. stans* (17–18 Jahre), *Hebeloma circinans* (16–21; 18–24 Jahre), *H. crustuliniforme* (18 Jahre), *Hydnum repandum* (18 Jahre) und *Telamonia privignoides* (diese allerdings auf einer wiederaufgeforsteten Schlagfläche). Dazu kommt *Thelephora palmata*, die zwar als Mykorrhizapilz gilt, aber sicherlich auch saprophytisch lebt. Manche kleinere Hexenringe sind konzentrisch um den Stamm der jungen Fichte angelegt (*Cortinarius caninus*, *Tricholoma vaccinum*). Oft überschneiden sie die Grenzen des Wurzelbereichs mehrerer Bäume. – Mitunter verschwinden sie ohne erkennbaren Grund nach wenigen (1–22) Jahren. Andere bestehen sehr lange Zeit und vergehen allmählich, nachdem sie sich vorher in Fragmente aufgelöst haben.

In sehr dichten, äußerst lichtarmen Stangengehölzen bilden manche Pilzarten sehr kleine Fruchtkörper aus. Bei *Russula nauseosa* hatten dann reife Hüte einen Durchmesser von nur (1–)1 1/2–3 cm, bei *Hygrophorus pustulatus* 1–1 1/2, bei *Amanita vaginata* 2 1/2–3 cm (gegenüber dem Zwei- bis Dreifachen in den lichten Randteilen). Die Stiele waren jedoch nicht in demselben Maße verkürzt. Lichtmangel hemmt anscheinend nur das Wachstum des fruchtbaren Teiles.

Anmerkungen

Im Herbst, oft noch im Spätherbst, werden die Pilze dichter Fichtenstangengehölze in großer Menge von Mäusen gefressen. Zumeist ist es eine einzige Art, die zu bestimmter Zeit als Zusatznahrung angenommen wird; manchmal sind es auch deren 2 oder 3. Nicht selten werden dann an diesen Stellen alle Fruchtkörper der betreffenden Pilzart an- oder abgenagt. Oft ist solches vor Eintritt sehr naßkalten Wetters zu beobachten, mitunter knapp vor den ersten Frösten oder Schneefällen. Anfang November 1967 waren in einem etwas älteren Stangengehölz im Klauswald (nahe bei der Aufnahmefläche 4) *Hygrophorus agathosmus* und *H. pustulatus* durch Mäusefraß nahezu restlos zerstört. Um den 15. September 1974 war ähnliches an *Cortinarius caninus* zu beobachten (Klauswald, nahe der Aufnahmefläche 4). Um den 10. September 1978 war an einigen Stellen (Aufnahmeflächen 6, 9 und 14 sowie auf der Meinleiten bei Straß) kaum ein unbeschädigter Fruchtkörper von *Hygrophorus pustulatus* zu sehen, während andere Arten (*Lactarius deterrimus*, *Russula queletii*, *Cortinarius caninus*, *Hebeloma circinans* u. a.), die am selben Standort in großer Menge gefruchtet haben, unberührt geblieben sind. Anfang September 1979 ist im Klauswald (Aufnahmeflächen 1, 2 und 4) auf diese Weise *Russula nauseosa* betroffen worden; Mitte September waren es bei Traschwand (14) *Russula queletii* und *Amanita vaginata*. Stücke von Stielen und Splitter der größtenteils aufgefressenen Hüte lagen umher. Deutliche Fraßspuren waren an so sprödfleischigen Pilzen nicht festzustellen, wohl aber an anderer Stelle und zu anderer Zeit an *Cortinarius caninus* u. a. In sehr lichten Beständen und Hochwäldern war ein so starker Mäusefraß an Pilzen niemals zu beobachten.

Schlußwort

Pilzgesellschaften sind Naturgegebenheiten. Ihre Charakterisierung und Abgrenzung gehören zu den wichtigsten Arbeiten der Pilzsoziologie. Die Schwierigkeiten, die dabei auftreten, sind vielerlei: Die Pilzmyzelien sind nahezu unbestimmbar, die Fruktifikation vieler, auch häufiger Arten unterbleibt oft jahrelang, die meisten Fruchtkörper sind sehr vergänglich, die Bestimmungsarbeit innerhalb einiger Gattungen (*Telamonia*, *Inocybe*, *Mycena* u. a.) bereitet große Mühe, besonders bei der Geländearbeit. — Pilzgesellschaften gehen ineinander über, überlagern und vermengen sich. Immer wieder trifft man Misch- und Übergangsgesellschaften an. Bei der pilzsoziologischen Arbeit im Freien empfindet man es als sehr unbefriedigend, wenn man einen großen Teil der Gesellschaften nicht eindeutig beurteilen kann. Der Begriff Mykoassoziation wurde daher sehr weit gefaßt. Nur solche Pilzvereine, die durch eine größere Zahl von Charakterarten geprägt und an bestimmte standörtliche Verhältnisse gebunden sind, wurden als solche gewertet.

Jungfichtenbestände sind die Anfangsphase einer Forstgesellschaft, des künstlichen Fichtenwaldes (*Picetum nudum*). Das *Russuletum queletii*, das *Micromphaletum perforantis* und deren Mischgesellschaften bilden seine untersten Synusien. In ihrer Weiterentwicklung nähert sich diese Forstgesellschaft in unserer Gegend und Höhenlage einigen Waldgesellschaften an, die einerseits dem *Picetum montanum*, andererseits dem *Picetum subalpinum* angehören.

Literatur

- BRAUN-BLANCQUET, J. (1951) – Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Wien.
- CORNER, E. J. H. (1950) – A Monograph of *Clavaria* and allied Genera. Oxford.
– (1966) – A Monograph of Cantharelloid Fungi. Oxford.
- ESSETTE, H. (1964) – Les Psalliotes. Paris.
- HAAS, H. (1971) – Makromyzetenflora und Kernfäulebefall älterer Fichtenbestände auf der Schwäbischen Alb. Mitt. d. Ver. Forstl. Standortsk. und Pflanzenz., 20.
– (1979) – Makromyzetenflora und Kernfäulebefall älterer Fichtenbestände auf der Schwäbischen Alb. Mitt. d. Ver. Forstl. Standortsk. u. Pflanzenz., 27.
- HEIM, R. (1931) – Le Genre *Inocybe*. Paris.
- HÖFLER, K. (1937) – Pilzsoziologie. Ber. d. dt. Bot. Ges.
– (1954) – Über Pilzaspekte. Vegetatio 7/6.
– (1955) – Zur Pilzvegetation aufgeförsteter Fichtenwälder. Sydowia IX.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1974) – Makromyzeten des Taubentales bei Schwäbisch Gmünd. Zeitschr. f. Pilzk. 40.
- KÜHNER, R. (1938) – Le Genre *Mycena*. Paris.
- KÜHNER, R. und H. ROMAGNESI (1935) – Flora Analytique des Champignons superieurs. Paris.
- MICHAEL, E. und B. HENNIG (1967) – Handbuch für Pilzfreunde, IV. Jena.
– (1970) – Handbuch für Pilzfreunde, V. Jena.
- MICHAEL, E., B. HENNIG und H. KREISEL (1977) – Handbuch für Pilzfreunde III. Jena.
- MOSER, M. (1963) – Ascomyceten. In H. Gams, Kleine Kryptogamenflora, IIa. Stuttgart.
– (1978) – Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). In H. Gams, Kleine Kryptogamenflora, IIb/2, Jena.
- NEUHOFF, W. (1956) – Die Milchlinge (Lactarii). Bad Heilbronn.
- OBERDORFER, E. (1962) – Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und angrenzende Gebiete. Stuttgart.
- RICEK, E. W. (1969) – Die Pilzjahre 1966 und 1967 im Attergau und Hausruckwald. Schweiz. Z. Pilzk.
- SCHÄFFER, J. (1952) – *Russula*-Monographie. Bad Heilbronn.
- SMARDA, F. (1973) – Pilzgesellschaften einiger Fichtenwälder Mährens. Acta Sc. Nat. Brno, 7(8). Praha.
- SPREITZER, J. (1977) – Die Großpilzflora eines Fichtenforstes bei Amstetten (Niederösterreich). Amstetten.
- STANGL, J. (1971) – Über einige Reißpilze Südbayerns. Z. Pilzk. 37.
– (1974) – Über einige Reißpilze Südbayerns. Z. Pilzk. 39.
– (1977) – Die eckigsporigen Reißpilze (3). Z. Pilzk. 43.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Hefreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [47_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Ricek Erich Wilhelm

Artikel/Article: [Die Pilzgesellschaften heranwachsender Fichtenbestände auf ehemaligen Wiesenflächen 123-148](#)