

Mykologisch-lichenologische Untersuchungen im Naturwaldreservat Kesselfall (Salzburg, Österreich) als Diskussionsbeitrag für Kryptogamenschutzkonzepte in Waldökosystemen*

Th. Rucker & H. Wittmann

Institut für Ökologie des Hauses der Natur, Arenbergstraße 10, A-5020 Salzburg

Rucker, Th. & H. Wittmann (1995). Mykologisch-lichenologische Untersuchungen im Naturwaldreservat Kesselfall (Salzburg, Österreich) als Diskussionsbeitrag für Kryptogamenschutzkonzepte in Waldökosystemen. – Beih. Sydowia X: 168–191.

Macromycete, lichen and vascular plant floras were investigated in the natural forest reserve “Kesselfall”, a small deciduous forest area in the inner part of the Kaprun valley (Salzburg, Austria). A total of 210 macrofungi, 153 lichens and 120 vascular plants were recorded. The percentage of “Red-List” species is high (15% for macrofungi and 19% for lichens). Less than 1% (two species) of the vascular plants observed are threatened. These results emphasize the importance of macrofungi and lichens as indicator organisms for forest ecosystems. *Fayodia leucophylla*, *Lepiota tomentella*, *Peziza depressa*, *Pholiota mixta*, *Sowerbyella fagicola* and *Tremella mesenterica* var. *alba* are new records for Austria, 35 fungal species are recorded for the first time in the “Land” of Salzburg. Legislative actions (nature conservation law) and management agreements (private contracts concluded between public administration and land owners) for the conservation of macrofungi in general and for the investigated area in detail are discussed on the basis of the results from this study. The best way to protect fungi is to establish a network of natural forest reserves with different types of habitats. In these conservation areas either no or extensive forest management is essential. These strategies are the most effective way not only of reducing the threats to the flora of fungi and lichens, but also to many other organisms.

Keywords: Ascomycetes, Basidiomycetes, ecology, plant protection.

Bestandesrückgang, fortschreitende Arealeinbuße und schließlich Ausrottung zahlreicher Tier- und Pflanzenarten haben im Gefolge des tiefgreifenden Wandels der Kulturlandschaft vor allem in den letzten Jahrzehnten beängstigende Ausmaße angenommen. Dies gilt nicht nur weltweit, sondern gerade auch im dicht besiedelten, hochindustrialisierten und land- und forstwirtschaftlich intensiv genutzten Mitteleuropa. In zunehmendem Maße wird erkannt und auch wissenschaftlich belegt, daß von dieser Entwicklung nicht nur viele

Dieser Aufsatz ist Herrn Prof. Dr. Meinhard Moser anlässlich seines 70. Geburtstages gewidmet.

Tiergruppen, Farn- und Blütenpflanzen, sondern in mindestens demselben Ausmaß niedere Organismen wie Moose, Flechten, Algen und Pilze betroffen sind.

Oberstes Ziel praxisorientierter Naturschutzforschung sollte es sein, die Gefährdung einzelner Arten zu erkennen und Maßnahmen vorzuschlagen, die den Rückgang der bedrohten Sippe aufhalten, bzw. – im Optimalfall – die Gefährdung der einzelnen Art durch Stärkung der Populationen eliminieren. Zumeist gehen jedoch Managementvorschläge oder rechtliche Schutzstrategien von den relativ gut bekannten Gefäßpflanzen oder von tierischen Organismengruppen aus, wohingegen die Kryptogamen meist gänzlich unberücksichtigt bleiben. Im besonderen Ausmaß gilt dieses Wissensdefizit für die Pilzflora naturnaher mitteleuropäischer Waldökosysteme der Montanstufe (vgl. Griesser, 1992; Tartarotti, 1990). Um diesem Umstand wenigstens lokal abzuhelfen, wurde vom Amt der Salzburger Landesregierung (Naturschutzreferat) das Institut für Ökologie beauftragt, die Pilzflora des Naturdenkmals „Laubholzbestand nächst dem Kesselfall“, eines als ökologisch wertvoll bekannten Gebietes und Teil des Naturwaldreservatenetzes des Landes Salzburg (Hinterstoisser, 1993), eingehend zu untersuchen. Bei den zahlreichen Begehungen für die mykologische Kartierung zeigte sich, daß die epiphytische Flechtenflora im Untersuchungsgebiet mindestens ebenso außergewöhnlich ist, wie die Mykoflora. Aus diesem Grunde, und da bereits erste Erhebungen über das Untersuchungsgebiet vorliegen (Türk, 1989), sollte die Flechtenflora eingehender, vergleichender Studien unterzogen werden. Da heutige Naturschutzkonzepte sich hauptsächlich an Gefäßpflanzen orientieren, lag es nahe, auch diese Organismengruppe im Untersuchungsgebiet näher zu analysieren; dies umso mehr, da ja die Untersuchung u. a. in konkreten rechtlichen Schutzvorschlägen münden sollte. Das letzte – wenn auch nicht unwesentlichste – Ziel dieses Forschungsansatzes war, anhand der Gefährdungsdaten dieser drei Organismengruppen (Pilze, Flechten, Gefäßpflanzen) – im Vergleich mit der vorhandenen Literatur und der europäischen Naturschutzrechtslage – allgemeine Überlegungen anzustellen, wie man den Schutz der niederen Organismen vor allem in Waldökosystemen optimieren könnte.

Das Untersuchungsgebiet

Der kartierte, ca. 45 ha große Laubwald liegt im hinteren Tal der Kapruner Ache, westlich und südwestlich des Kesselfall-Alpenhauses in einer Höhe zwischen 960 und 1300 m (Abb. 1). Geologisch gesehen zählt der mittlere Abschnitt des Kapruner Tales zu den jüngeren Serien der Schieferhülle; der Bestand stockt auf karbonatreichem

Gestein. Die nächstgelegene, vergleichbare Wetterdienststelle im benachbarten Fuschertal (Ferleiten) gibt eine Jahresmitteltemperatur von 5 C und einen mittleren Jahresniederschlag von 1300 mm an. Durch den kesselförmigen, von steilen Flanken umgebenen Talschluß ist die Sonneneinstrahlung gering und die relative Luftfeuchte überdurchschnittlich hoch. Der weitgehend geschlossene Waldbestand wird im östlichen Zentralbereich von der Zufahrtsstraße zu den Hochgebirgsspeicherseen der Tauernkraftwerke AG auf einer Länge von etwa 300 m durchschnitten. Durch den südöstlichen Bereich führt ein markierter Wanderweg, weiters überspannt hier eine Freileitung den Laubwald.

Im Salzburger Naturschutzbuch wird der „Laubholzbestand nächst dem Kesselfall“ seit 1933 als „Naturdenkmal“ ausgewiesen. Im Bescheid vom 23.2.1933 wird ausgeführt: „Die Verfügung über dieses Naturgebilde ist daher ... mit dem Beifügen beschränkt, daß hinsichtlich des Bestandes ... die Bewirtschaftung im Plenterhiebe vorgeschrieben wird, wobei vom Laubholz nur die Nutzung überalter Stämme unter Schonung besonders schöner Exemplare aller vorkommenden Laubholzarten, beim Nadelholz vorsichtige Entnahme hiebsreifer Stämme, unter Schonung besonders schöner starker Fichten in der Nähe des Weges gestattet ist.“

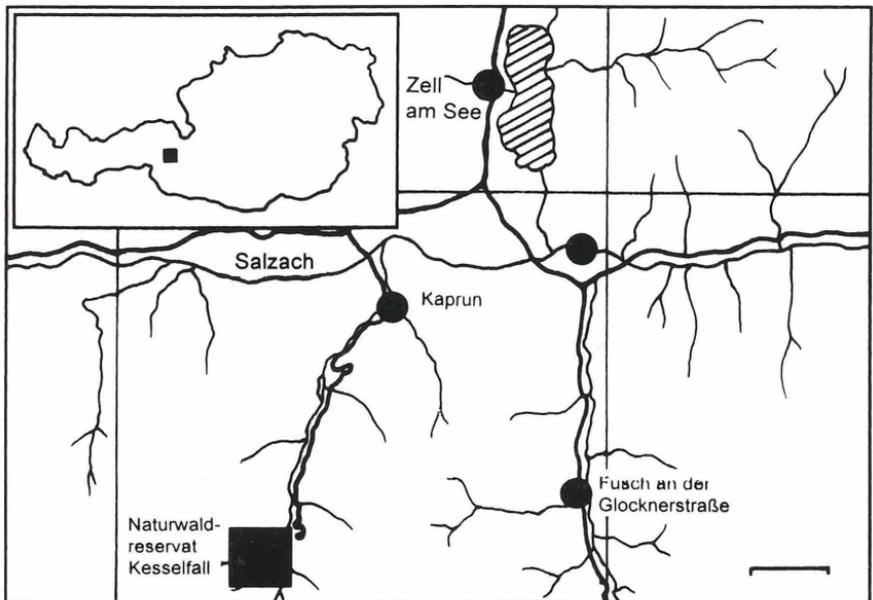


Fig. 1. – Lage des Untersuchungsgebietes. – Der Balken entspricht 2 km.

Material und Methoden

Gefäßpflanzenflora

Die Aufnahme der Gefäßpflanzenflora erfolgte im Jahr 1993; einzelne Arten sind im Herbarium des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz (LI) belegt. Die erstellte Artenliste wurde durch die, in den pflanzensoziologischen Aufnahmen bei Wagner (1985) enthaltenen Arten ergänzt. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt Ehrendorfer (1973); auf eine Angabe der Autorennamen wurde daher verzichtet.

Pilzflora

In den Untersuchungsjahren 1990 bis 1993 fanden von Mai bis November insgesamt 18 Geländebegehungen in unterschiedlichen Abständen statt, in den Monaten Juli und August in (beinahe) zweiwöchigem Abstand. Bei jeder Begehung wurden Fruchtkörper kritischer und unbekannter Arten gesammelt, dokumentiert und herbarisiert (allfällige Belege liegen im Privatherbar Rucker). Als Großpilze wurden alle jene Pilzarten verstanden, die mit freiem Auge sichtbare Fruchtkörper ausbilden. Um eine möglichst vollständige Erfassung zu gewährleisten, wurde die gesamte zugängliche Fläche des Naturwaldreservates (ca. 20 ha) besammelt. Der Untersuchungsschwerpunkt lag auf der Erfassung der Agaricales s.l., zusätzlich wurden aber auch zahlreiche „Kleinpilze“ berücksichtigt. Zu diesem Zweck erfolgten die Aufnahmen nach der Punktmethode (Moser, 1959). Dabei wird eine kleine Fläche (1 × 1 bis 2 × 2 m) als Untersuchungseinheit gewählt und besonders gründlich nach Pilzfruchtkörpern abgesucht. Für die Erfassung der Häufigkeiten wurde die Anzahl der Stellen geschätzt, an denen die einzelnen Arten fruchteten. Für die Abundanzkategorien wurde die dreiteilige Skala von Jahn & al. (1967) herangezogen:

- r selten (an 1 oder 2 Stellen)
- n mehrfach ($> 2 \leq 20$)
- a häufig (> 20)
- v vorhanden (Abundanz nicht quantifizierbar)

Zur Bestimmung der Arten wurde neben den Standardwerken Dennis (1981), Jülich (1984) und Moser (1983) auch zahlreiche Spezialliteratur verwendet.

Flechtenflora

Die Untersuchung der Flechtenflora erfolgte in mehreren Begehungen in den Jahren 1992 und 1993. Belege der angeführten Arten befinden sich im Herbarium des Oberösterreichischen

Landesmuseums in Linz (LI). Ergänzt wurde die Artenliste durch Angaben aus der Untersuchung von Türk (1989). Die Nomenklatur der Flechten folgt ausschließlich Türk & Poelt (1993); auf eine Angabe der Autorennamen konnte daher verzichtet werden.

Ergebnisse

Gefäßpflanzenflora

Wie bereits bei Wagner (1985) hervorgehoben, sind große Teile des Naturwaldreservates Kesselfall einem Acereto-Ulmetum Beger 1922 zuzuordnen, wobei jedoch – eventuell sogar als Charakteristikum einer ostalpinen Variante dieser Gesellschaft – *Matteuccia struthiopteris* die Krautschicht dominiert. In den bachnahen, tiefergelegenen Bereichen des Untersuchungsgebietes gehen diese Bestände in ein Alnetum incanae, ebenfalls mit reichlich *Matteuccia struthiopteris* über. Als Besonderheit für inneralpine Waldbereiche ist das lokal bestandsbildende Auftreten von *Fagus sylvatica* hervorzuheben. Vereinzelt kommen im Bestand *Betula pendula* (mit hybridogenem Einfluß von *Betula pubescens*) sowie *Picea abies* vor. In den am höchsten gelegenen Bereichen des Untersuchungsgebietes, die teilweise von Felswänden durchsetzt sind, ist die Lärche regelmäßig den Laubwaldbeständen beigemischt.

Die in Tab. 8 dargestellte Artenliste beinhaltet 126 Arten. Wie aus Tab. 1 hervorgeht, werden die „Rote-Liste-Arten“ nur in der Gefährdungskategorie 4, d. h. „potenziell gefährdet“ geführt.

Pilzflora

Im Naturwaldreservat Kesselfall wurden insgesamt 210 Großpilzarten festgestellt, von denen die meisten auf Artniveau bestimmt sind (vgl. Artenliste Tab. 6). Einige Aufsammlungen wie z.B. ein einzelner Fruchtkörper einer *Psathyrella*, konnten durch fehlende Merkmale nicht determiniert werden. Dazu zählen auch einige Corticiaceae und zahlreiche herbicole Ascomycetes. Hinsichtlich der systematischen Groß-

Tab. 1. – Gefährdete Gefäßpflanzen entsprechend den Roten Listen Österreichs (RLÖ, Niklfeld et al. 1986) und Salzburgs (RLS, Wittmann 1989). 4 = potenziell gefährdet.

| Arten | RLÖ | RLS |
|----------------------------|-----|-----|
| <i>Campanula latifolia</i> | 4 | 4 |
| <i>Polystichum braunii</i> | | 4 |

gruppen (vgl. Tab. 2) dominieren die Agaricales mit fast 50%, aber auch der Anteil der Aphylophorales ist mit 17,6% beachtlich. Deutlich unterrepräsentiert sind die Gruppen Boletales, Russulales und Gasteromycetidae, deren Anteil zusammen unter 10% liegt.

Die insgesamt drei Untersuchungsjahre vermitteln einen Einblick in die Pilzflora ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Die witterungsbedingten Schwankungen waren auch im Untersuchungsgebiet deutlich; geringen Artenzahlschwankungen in den ersten beiden Untersuchungsjahren steht eine abrupter Anstieg im Jahre 1993 gegenüber. Der Anteil der im Jahre 1993 erstmals registrierten Arten beträgt immerhin 35%. Trotz fehlender kleinklimatischer Messungen, die im

Tab. 2. – Absolutzahlen bzw. Anteile der systematischen Gruppen an der Großpilzflora.

| systematische Gruppe | absolut | % |
|----------------------|---------|------|
| Myxomycetes | 12 | 5,7 |
| Heterobasidiomycetes | 6 | 2,8 |
| Ascomycetes | 47 | 22,4 |
| Aphylophorales s.l. | 37 | 17,6 |
| Boletales | 2 | 1,0 |
| Agaricales | 100 | 47,6 |
| Russulales | 4 | 1,9 |
| Gasteromycetidae | 2 | 1,0 |
| Summe | 210 | 100 |

Rahmen der Untersuchungsprogrammes nicht durchgeführt werden konnten, ist diese Steigerung wahrscheinlich auf den vergleichsweise niederschlagsreichen Sommer/Herbst 1993 zurückzuführen.

In der Artenliste (Tab. 6) sind die Abundanzen der einzelnen Arten unter Berücksichtigung der drei Beobachtungsjahre angegeben. Tab. 3 gibt einen Überblick über die Abundanzklassen. Fast die Hälfte aller Pilzarten (48%) wurden im Untersuchungsgebiet meist nur einmal (selten zweimal) gefunden. Nur 25 Arten (12%) sind im Areal ausgesprochen häufig. Zahlreiche der insgesamt 25 Arten, die an mehr als 20 Stellen im Untersuchungsgebiet auftraten sind Ubiquisten. Daneben kommen aber auch einige seltenere Arten vor, die hier optimale Substratverhältnisse vorfinden wie z. B. *Plicaturopsis crispa* und *Typhula erythropus*. Besonders interessant ist *Woldmaria crocea*, ein cyphelloider Pilz, der ausschließlich am Grund abgestorbener Wedel des Straußfarns wächst. Der in Mitteleuropa bisher vielfach übersehene Pilz (vgl. Forstinger & al., 1990) wächst hier an fast jeder Farnpflanze. Die große Anzahl von Arten mit geringer Abundanz ist u. a. durch den Umstand erklärbar, daß viele der vorkommenden Pilzarten hochspezifische Substrate benötigen, die nur stellenweise vorhanden

Tab. 3. – Verteilung der Abundanzklassen.

| Abundanz | r | n | a | v |
|----------|-----|----|----|----|
| absolut | 100 | 74 | 25 | 11 |
| % | 48 | 35 | 12 | 5 |

sind. Daneben wirkt sich vermutlich der Konkurrenzdruck von Arten mit ähnlicher ökologischer Amplitude besonders aus. Als Beispiel seien hier die Mykorrhizabegleiter der Buche (*Lactarius blennius*, *Russula mairei*, *Tricholoma scalpturatum*) angeführt, die nur an zwei Stellen gefruchtet haben, obwohl der Begleitbaum, die Buche, lokal bestandsbildend auftritt. Auch *Hericium coralloides* kommt nur an einer Stelle an einem noch stehenden Bergahornstamm vor, obwohl zahlreiche natürlich abgestorbene Laubbäume vorhanden sind.

In Abb. 2 wird der Anteil der Großpilze entsprechend ihrer Lebensweise gegenübergestellt. Die Hälfte (50%) aller bisher registrierter Arten sind Holzbewohner, aber auch der Anteil der streu- und bodenbewohnenden Arten ist mit 31% relativ hoch. Saprobische Arten, die weder zu der einen noch zu der anderen Gruppe zu zählen sind (Kraut-, Gras-, Moos- und Dungbewohner) und Parasiten weisen einen Anteil von 11% auf; mit nur 8% sind Mykorrhizapilze deutlich unterrepräsentiert. Gerade für diese ökologische Gruppe scheinen trotz vorhandener Gehölze keine günstigen Verhältnisse vorzuliegen.

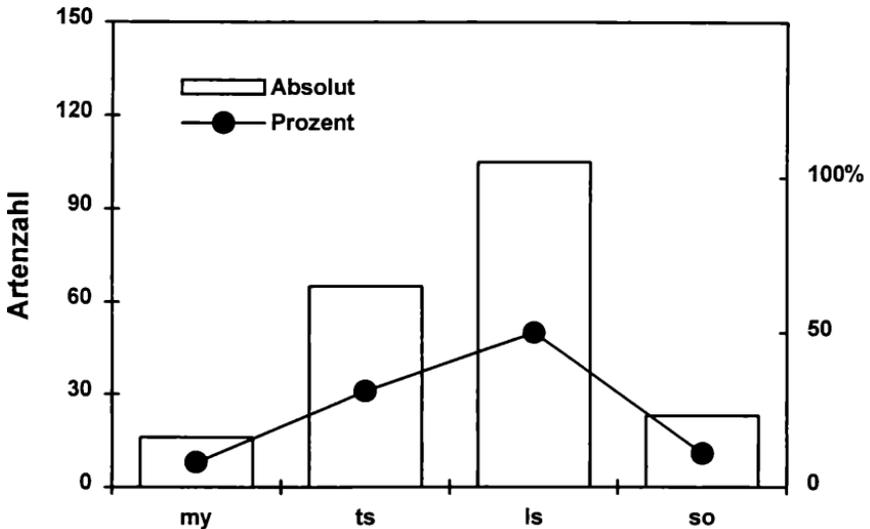


Fig. 2. – Verteilung der Großpilzarten nach ökologischen (Haupt-) Gruppen. – my, Mykorrhizapilze; ts, streu- und humussaprobe Arten; ls, Holzbesiedler; so, Sonstige).

Eine teilweise deckende Krautschicht und eine relativ hohe Bodenfeuchte, auf die das Auftreten zahlreicher feuchteliebender Pilze (z.B. *Sarcoscypha austriaca*) hinweist, dürften die Fruchtkörperbildung unterbinden. Die wenigen Mykorrhizapilze konnten fast ausschließlich an relativ trockenen Stellen ohne Krautschicht beobachtet werden. Auch der auffallend hohe Streuanteil wirkt sich gerade auf diese Gruppe negativ aus (vgl. Arnolds, 1991a).

Paxillus involutus, *Naucoria escharoides* und *Inocybe calospora* sind stete Arten der Grauerle, *Hydnum repandum*, *Hygrophorus cossus* und *Lactarius blennius* sind eng an die Buche gebunden, *Lactarius hortensis* ist eine typische Begleitart der Hasel. Die verbleibenden Mykorrhizapilze sind nicht so spezifisch an bestimmte Gehölze gebunden, wobei im Untersuchungsgebiet *Cortinarius helvelloides* als Grauerlen-, *Lactarius deterrimus* als Fichten-, die beiden *Tricholoma*-Arten als Buchen- und *Inocybe maculata* als Haselbegleiter eingestuft werden können. Bermerkenswert erscheint der Umstand, daß zahlreiche zu erwartende Arten aus den Gattungen *Cortinarius*, *Russula*, *Lactarius* und *Tricholoma* in den drei bisherigen Untersuchungsjahren nicht aufgetreten sind.

Unter den Streu- und Humussaprophyten ist eine scharfe Zuordnung oft nicht möglich. Es treten neben zahlreichen Substratspezialisten, wie *Flammulaster carpophilus*, *Hemimycena gracilis* und *Mycena capillaris* auch viele Arten mit einer weiteren ökologischen Amplitude, wie *Lepiota cristata*, *Lyophyllum connatum* und *Mycena galopus* auf.

Mit 105 Arten sind die holzbesiedelnden Arten die mit Abstand größte Gruppe, wobei dazu auch die Borkenbesiedler wie *Dendrothele acerina*, *Hymenochaete carpatica* und *Mycena pseudocorticola* gezählt werden, die ohne zu parasitieren an lebenden Bäumen vorkommen. Durch die fehlende forstliche Nutzung seit fast 100 Jahren, den hohen Totholzanteil und die hohe Luftfeuchte herrschen für diese Pilzarten optimale Wachstumsverhältnisse. Die Mehrzahl der lignicolen Pilze kommt an mehreren Holzarten vor, obwohl es auch ausgesprochene Spezialisten, wie *Cytidia salicina* an Weide, *Daldinia concentrica* und *Rutstroemia firma* an Grauerle und *Strobilurus esculentus* an Fichtenzapfen im Untersuchungsgebiet gibt. Von den 105 Arten wurden nur *Armillaria mellea*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* und *Polyporus squamosus* als Holzparasiten an lebenden Bäumen beobachtet. *Heterobasidion annosum*, der forstpathologisch wichtigste Pilz Mitteleuropas, konnte nur an zwei Fichtenstubben am Rand des Naturwaldreservates gefunden werden. Trotz intensiver Suche gelang im geschlossenen Bestand kein weiterer Nachweis.

Die verbleibenden Arten (11%) sind Pilze an krautigen Pflanzen, moosbewohnende Pilze und Pilze auf Dung. Gerade die herbicolen

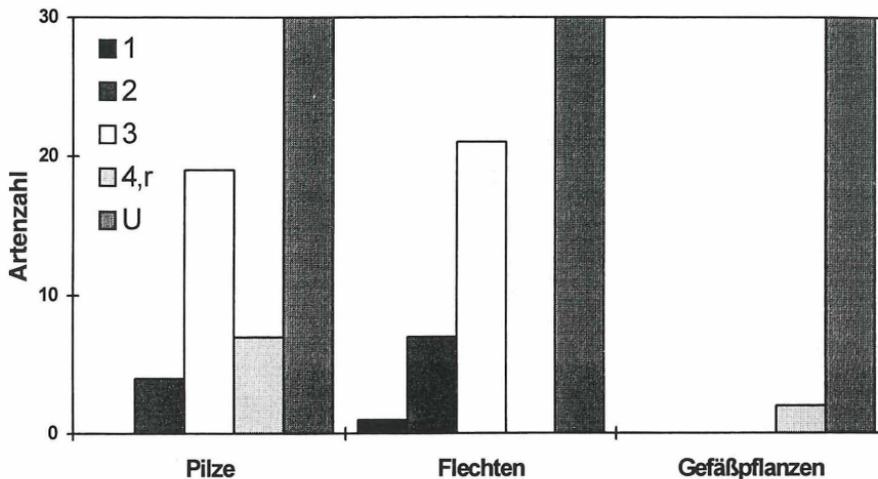


Fig. 3. – Verteilung der gefährdeten Arten entsprechend den Kategorien der Roten Listen (Berücksichtigung des jeweils höchsten Gefährdungsgrades) im Vergleich zu den nicht gefährdeten Arten. – 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; 4: potentiell gefährdet; R: regional gefährdet; U = ungefährdet.

Pilze sind überwiegend Ascomyceten mit kleinen, unauffälligen Fruchtkörpern. Von den herbicolen Blätterpilzen wie z. B. *Marasmius epiphyllus*, *Mycena pterigena* und die beiden *Psilocybe*-Arten wurden Farnstengel als Substrat bevorzugt.

Durch die heterogene Waldstruktur sind im Untersuchungsgebiet zahlreiche typische Pilze verschiedener Pflanzengesellschaften vorhanden. *Entoloma dysthaloides*, *Inocybe calospora*, *I. leiocephala*, *Naucoria escharoides*, *Paxillus rubicundulus*, *Pholiotina brunnea*, *P. vestita*, *Sarcoscypha austriaca* sind u. a. typische Grauerlenauilpilze, wobei *Lepiota cristata* und *Volvariella murinella* eine gute Stickstoffversorgung indizieren. Arten des Erlen-Eschenwaldes mit eingestreuten Hasel und Bergahornen sind z. B. *Collybia cookei*, *Entoloma araneosum*, *Inocybe maculata* und *Lactarius hortensis*. *Hygrophorus cossus*, *Lactarius blennius*, *Sowerbyella fagicola*, *Tremella mesenterica* und *Tricholoma scalpturatum* stellen typische Buchenwaldarten kalkreicher Böden dar. An die wenigen, eingestreuten Fichten sind u. a. *Gymnopilus sapineus*, *Lactarius deterrimus*, *Mycena strobilicola* und *Strobilurus esculentus* gebunden.

Wie aus Tab. 4 hervorgeht, sind von den insgesamt 210 nachgewiesenen Pilzen 30 Arten in den aktuellen Roten Listen für Österreich, Deutschland oder Bayern enthalten, ihr Anteil beträgt fast 15%. Bemerkenswert erscheint der Umstand, daß keine Art enthalten ist, der ein Gefährdungsstatus in allen drei Roten Listen zuerkannt wird. Die meisten Arten werden als gefährdet bzw. potentiell gefährdet eingestuft, lediglich *Hericium coralloides*, *Lepiota*

Tab. 4. Gefährdete Großpilzarten entsprechend den Roten Listen Österreichs (RLÖ), Bayerns (RLB) und (West-)Deutschlands (RLD); 2 = stark gefährdet, 3 gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, R = regional gefährdet.

| Arten | RLÖ | RLB | RLD |
|---|-----|-----|-----|
| <i>Conocybe moseri</i> var. <i>bisporigera</i> | | 3 | |
| <i>Cortinarius helvelloides</i> | | 3 | |
| <i>Cytidia salicina</i> | | 4 | 3 |
| <i>Daldinia concentrica</i> | 4 | | |
| <i>Entoloma araneosum</i> | | 3 | 3 |
| <i>Entoloma dysthaloides</i> | | | 3 |
| <i>Fayoida leucophylla</i> | | | 3 |
| <i>Flammulaster carpophilus</i> var. <i>carpophilus</i> | 3 | | |
| <i>Galerina pseudobadipes</i> | | 3 | |
| <i>Gymnopilus sapineus</i> | 4 | | |
| <i>Helvella villosa</i> | | 3 | |
| <i>Hericium coralloides</i> | | 3 | 2 |
| <i>Inocybe calospora</i> | | 3 | 3 |
| <i>Lepiota fulvella</i> | | 4 | |
| <i>Lepiota fuscovinacea</i> | | 3 | 3 |
| <i>Lepiota tomentella</i> | | | 2 |
| <i>Leptoglossum polycephalum</i> | | 4 | R |
| <i>Mycena floridula</i> | | 3 | |
| <i>Mycena hiemalis</i> | | 4 | |
| <i>Mycena pseudocorticola</i> | | 3 | |
| <i>Mycena renati</i> | | | 3 |
| <i>Paxillus rubicundulus</i> | 3 | | |
| <i>Peziza limnaea</i> | | 3 | |
| <i>Pluteus umbrosus</i> | | 3 | |
| <i>Psilocybe crobula</i> | | 4 | |
| <i>Sarcoscypha austriaca</i> | | 3 | 3 |
| <i>Sowerbyella fagicola</i> | | 2 | 3 |
| <i>Trametes pubescens</i> | 4 | | |
| <i>Tricholoma scalpturatum</i> | 2 | | |
| <i>Tricholoma sulphureum</i> | | 3 | |

tomentella, *Sowerbyella fagicola* und *Tricholoma scalpturatum* wird eine starke Gefährdung zuerkannt. Neben unterschiedlichen Bewertungskriterien, die einzelne Bearbeiter entsprechend den (regionalen) Gefährdungsgraden den ausgewählten Arten zuordnen, liegt dieser Umstand auch daran, daß einiger dieser Arten in den Ländern bei der Erstellung der Roten Liste noch nicht nachgewiesen wurden. *Lepiota tomentella* fehlt bisher sowohl in Österreich als auch in Bayern, *Sowerbyella fagicola* ist neu für Österreich und *Sarcoscypha austriaca* ist bei Krisai (1986) im Aggregat *S. coccinea* enthalten. Neben den „Rote-Liste-Arten“ sind auch insgesamt 19 Großpilze (9%) von regionaler Bedeutung, da sie von den aus dem Bundesland Salzburg bisher belegten 1689 Arten (Rücker, 1991; Rücker, unpubl. Kartierungsdaten) nur von diesem Standort bekannt

sind. Neben zahlreichen Erstfunden für Salzburg stellen *Fayodia leucophylla*, *Lepiota tomentella*, *Peziza depressa*, *Pholiota mixta*, *Sowerbyella fagicola* und *Tremella mesenterica* var. *alba* nach unserem Kenntnisstand Neufunde für Österreich dar.

Flechtenflora

Die Flechtenflora des Untersuchungsgebietes ist durch das massive Auftreten von ozeanischen Arten geprägt. So überzieht die Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) in vielen Bereichen fast deckend die Stämme alter Ulmen, Eschen und Bergahorne. Mit ihr vergesellschaftet sind die typischen, heute seltenen und gefährdeten Vertreter des Lobarietum pulmonariae Hill. 1925, wie *Collema flaccidum*, *Lobaria scrobiculata*, *Sticta sylvatica*, *Sticta fuliginosa*, *Pannaria conoplea*, *Peltigera collina*, *Strigula stigmatella*, *Heterodermia speciosa*, *Normandina pulchella* und *Parmeliella triptophylla*.

In Tab. 5 sind die im Naturwaldreservat Kesselfall vorkommenden gefährdeten Arten inklusive ihrer Gefährdungsstufen laut den Roten Listen Österreichs (Türk & Wittmann, 1986) und Salzburgs (Türk & Wittmann, 1987) zusammengestellt. Demnach sind von den festgestellten 153 Arten 21 österreichweit und 24 im Bundesland Salzburg in unterschiedlichem Ausmaß gefährdet. Das massive Auftreten von auch österreichweit stark gefährdeten oder sogar vom Aussterben bedrohten Arten verdeutlicht die Ausnahmestellung des Naturwaldreservats. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von *Sticta fuliginosa*, die vereinzelt an alten, bemoosten Bergahornen zwischen ausgedehnten Beständen von *Lobaria pulmonaria* auftritt. Diese Art zählt heute nicht nur in Österreich sondern im gesamten Alpenraum zu den großen Raritäten (vgl. auch Schauer, 1965). Eine weitere Besonderheit stellt das reichliche Vorkommen von *Sclerophora nivea* auf alten Ulmen im kartierten Laubwald dar. Diese ansonsten extrem seltene Art wächst hier derartig reichlich, daß sie bereits von Poelt und Steiner im Jahr 1964 als Exsikkat in den Lichenes Alpium ausgegeben wurde. Auch andere, im Alpenraum seltene oder nur sehr zerstreut vorkommende Lichenen wie *Sticta sylvatica*, *Pyrenula laevigata*, *Physcia ciliata*, *Heterodermia speciosa* und *Collema nigrescens* treten mehrfach und in schönen Exemplaren im Untersuchungsgebiet auf. Der Fund von *Trapeliopsis viridescens*, der auf Türk (1989) zurückgeht, stellt den Erstnachweis dieser Art für das Bundesland Salzburg dar.

Den Hauptwuchsort für die seltenen und gefährdeten Arten bilden die von Bergahorn, Eschen und Ulmen dominierten Bestände im Zentralteil des Untersuchungsgebietes. In jenen Bereichen, in

Tab. 5. – Gefährdete Flechten entsprechend den Roten Listen Österreichs (RLÖ) und Salzburgs (RLS); 1: vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet, 3a = gefährdet, 3b = seltener werdend (flechtenspezifische Gefährdungskategorie durch großräumig wirkende Luftfremdstoffe).

| Arten | RL Ö | R LS |
|-----------------------------------|---------|---------|
| <i>Bacidia subincompta</i> | | 3b |
| <i>Buellia erubescens</i> | | 3b |
| <i>Cetrelia cetrarioides</i> | | 3b |
| <i>Chaenotheca stemonea</i> | 3b | |
| <i>Chaenotheca xyloxa</i> | 3a | 3b |
| <i>Chaenothecopsis pusilla</i> | 3a | |
| <i>Collema flaccidum</i> | 3a | 3a |
| <i>Collema nigrescens</i> | 3a | 2 |
| <i>Heterodermia speciosa</i> | 3a | 2 |
| <i>Lecania cyrtella</i> | 3b | |
| <i>Leptogium saturninum</i> | | 3b |
| <i>Lobaria pulmonaria</i> | 3b | 3a |
| <i>Lobaria scrobiculata</i> | 3a | 2 |
| <i>Lopadium disciforme</i> | 3a | |
| <i>Menegazzia terebrata</i> | | 3b |
| <i>Nephroma bellum</i> | 3a | 3b |
| <i>Pannaria conoplea</i> | 3b | 3b |
| <i>Parmelia revoluta</i> | | 3b |
| <i>Peltigera collina</i> | 3a | 3a |
| <i>Peltigera horizontalis</i> | | 3b |
| <i>Pertusaira hemisphaerica</i> | 3b | 3a |
| <i>Phaeophyscia ciliata</i> | 3a | 2 |
| <i>Phaeophyscia endophaenicea</i> | 3a | |
| <i>Pyrenula laevigata</i> | 3a | 2 |
| <i>Sclerophora nivea</i> | 2 | 2 |
| <i>Sticta fuliginosa</i> | 1 | 1 |
| <i>Sticta sylvatica</i> | 3a | 2 |
| <i>Thelotrema lepadium</i> | 3b | 3b |
| <i>Usnea florida</i> agg. | | 3b |

denen ein *Alnetum incanae* mit geringerem durchschnittlichem Baumalter stockt, tritt das *Lobarietum pulmonariae* und damit die gefährdeten und seltenen Arten zurück und *Cetrelia*- und *Parmelia*-reiche Bestände gelangen zur Dominanz. Auf den im Laubwald eingestreuten Fichten konnten keine "Rote-Liste-Arten" nachgewiesen werden.

Sämtliche vorhandenen Flechten zeigen im Hinblick auf ihre Thallusbildung und ihr pflanzensoziologisches Verhalten keinerlei Beeinträchtigungen. So weist *Lobaria pulmonaria* Thallusdurchmesser von über 30 cm auf, Ausbleichungen sowohl im Zentrum als auch an den Lobenrändern sind nicht zu beobachten.

Tab. 6. – Gesamtartenliste der bisher im Untersuchungsgebiet registrierten Makromyzeten unter Berücksichtigung der Abundanzen. r: selten (an 1 oder 2 Stellen); n: mehrfach ($>2 \leq 20$); a: häufig (> 20); v: vorhanden (Abundanz nicht quantifizierbar).

| | | | |
|---|---|--|---|
| <i>Agrocybe erebia</i> (Fr.) Sing. | r | <i>Dasyscyphus niveus</i> (Hedw.: Fr.) Sacc. | n |
| <i>Antrodia xantha</i> (Fr.: Fr.) Ryv. | r | <i>Dasyscyphus rhythmatis</i> (Phill.) Sacc. | r |
| <i>Arcyria denudata</i> (L.) Wettstein | v | <i>Dasyscyphus virgineus</i> S. F. Gray | n |
| <i>Arcyria obvelata</i> (Oeder) Onsberg | v | <i>Dendrothele acerina</i> (Fr.) Lemke | r |
| <i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) Kummer | a | <i>Diatrype bullata</i> (Hoffm.: Fr.) Tul. | v |
| <i>Bertia moriformis</i> (Tode: Fr.) de Not. | n | <i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.: Fr.) Fr. | n |
| <i>Bisporella citrina</i> (Batsch: Fr.) Korf & Carpenter | n | <i>Entoloma araneosum</i> (Quél.) Mos. | r |
| <i>Bisporella sulphurina</i> (Quél.) Carpenter | r | <i>Entoloma dysthaloides</i> Noordel. | r |
| <i>Calocera cornea</i> (Batsch.: Fr.) Fr. | n | <i>Entoloma hirtipes</i> var. <i>hirtipes</i> (Schm.: Fr.) Mos. | n |
| <i>Calyptella capula</i> (Holmsk. ex Pers.) Quél. | n | <i>Entoloma nidorosum</i> (Fr.) Quél. | r |
| <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (Müll.) Macbr. | v | <i>Exidia glandulosa</i> Fr. | n |
| <i>Clitocybe brumalis</i> (Fr.) Quél. | n | <i>Exidiopsis calcea</i> Wells | n |
| <i>Clitocybe phyllophila</i> (Fr.) Kumm. | r | <i>Fayodia leucophylla</i> (Gill.) Lge. & Sivertsen | n |
| <i>Clitocybe</i> sp. | r | <i>Flammulaster carpophilus</i> (Fr.) Earle var. <i>carpophilus</i> | r |
| <i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.: Fr.) Kummer | n | <i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) Fr. | n |
| <i>Collybia confluens</i> (Pers.: Fr.) Kummer | n | <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sow.: Fr.) Karst. | n |
| <i>Collybia cookei</i> (Bres.) J. D. Arnold | a | <i>Fuligo septica</i> (L.) Wigg. | v |
| <i>Collybia hariolorum</i> (DC.: Fr.) Quél. ss. Fav., K. & R. | a | <i>Galerina calyptrata</i> Orton | n |
| <i>Collybia tuberosa</i> (Bull.: Fr.) Kummer | n | <i>Galerina pseudobadipes</i> Joss. ex Smith & Sing. | r |
| <i>Conocybe moseri</i> Watl. var. <i>bisporigera</i> Hausknecht & Krisai | r | <i>Galerina triscopa</i> (Fr.) Kühner | r |
| <i>Conocybe sordida</i> (Kuehner) Kuehner & Watling | r | <i>Galerina vittaeformis</i> (Fr.) Sing. | n |
| <i>Coprinus ellisii</i> P. D. Orton | n | <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.: Fr.) Pat. | n |
| <i>Coprinus plicatilis</i> (Fr.) Fr. | n | <i>Gastrum sessile</i> (Sow.) Pouz. | r |
| <i>Cortinarius</i> (Tel.) sp. | r | <i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulf.: Fr.) Imaz. | n |
| <i>Cortinarius helvelloides</i> (Fr.) Fr. | r | <i>Grandinia arguta</i> (Fr.) Jülich | n |
| <i>Crepidotus inhoneustus</i> P. A. Karsten | n | <i>Gymnopilus hybridus</i> (Fr.: Fr.) Sing. | r |
| <i>Crepidotus</i> sp. | r | <i>Gymnopilus sapineus</i> (Fr.) Mre. | r |
| <i>Crepidotus subverrucisporus</i> Pilát | r | <i>Helvella ehippium</i> Lév. | r |
| <i>Cribraria argillacea</i> (Pers.) Pers. | v | <i>Helvella lacunosa</i> Afz.: Fr. | r |
| <i>Cribraria cancellata</i> (Batsch.) Nann.-Brem. | v | <i>Helvella solitaria</i> Karst. | r |
| <i>Cribraria vulgaris</i> Schrad. | v | <i>Helvella villosa</i> (Hedw.) Dissing & Nannf. | r |
| <i>Cyathicola cyathoidea</i> (Bull.: Mérat) de Thuemen | a | <i>Hemimycena gracilis</i> (Quél.) Sing. | n |
| <i>Cyathus striatus</i> (Huds.) Willd.: Fr. | r | <i>Hericium coralloides</i> (Scop.: Fr.) S. F. Gray em. Fr., Hallenb. | n |
| <i>Cystoderma granulorum</i> (Batsch.: Fr.) Fay. | r | <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref. | n |
| <i>Cystolepiota seminuda</i> (Lasch) Bon | n | <i>Humaria hemisphaerica</i> (Wiggers: Fr.) Fuck. | n |
| <i>Cytidia salicina</i> (Fr.) Burt. | r | <i>Hydnum rufescens</i> Fr. | n |
| <i>Dacrymyces stillatus</i> Nees Fr. | a | <i>Hygrophorus cossus</i> (Sow.) Fr. ss. Fr., Mos. | r |
| <i>Daedaleopsis tricolor</i> (Pers.) Bond. & Sing. | n | <i>Hymenochaete carpatica</i> Pilát | n |
| <i>Daldinia concentrica</i> (Bolt.: Fr.) Ces. & de Not. | n | <i>Hymenoscyphus calyculus</i> (Sow.: Fr.) Phil. | n |

Tab. 6. – Fortsetzung

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Hymenoscyphus fructigenus</i> (Bull.: Mérat) S. F. Gray | a | <i>Mycena polygramma</i> (Bull.: Fr.) S. F. Gray | r |
| <i>Hypoholoma capnoides</i> (Fr.: Fr.) Kumm. | n | <i>Mycena pseudocorticola</i> Kühn. | r |
| <i>Hypocrea citrina</i> (Pers.: Fr.) Fr. | r | <i>Mycena pterigena</i> (Fr.) Kumm. | n |
| <i>Hypoxyton deustum</i> (Hoffm.: Fr.) Grév. | n | <i>Mycena pura</i> (Pers.:Fr.) Kumm. | n |
| <i>Hypoxyton fuscum</i> (Pers.: Fr.) Fr. | n | <i>Mycena renati</i> Quéł. | r |
| <i>Inocybe calospora</i> Quéł. | r | <i>Mycena rosea</i> (Bull.) Gramberg | n |
| <i>Inocybe griseoililacina</i> J. Lge. | r | <i>Mycena sanguinolenta</i> (Pers.: Fr.) Kumm. | n |
| <i>Inocybe leiocephala</i> Stuntz | r | <i>Mycena</i> sp. | r |
| <i>Inocybe maculata</i> Boud. | r | <i>Mycena speirea</i> (Fr.: Fr.) Gill. | r |
| <i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schff.: Fr.) Sing. & Smith | n | <i>Mycena strobilicola</i> Fav. & Kühn. | r |
| <i>Lactarius blennius</i> Fr. | r | <i>Naucoria escharoides</i> (Fr.: Fr.) Kumm. | r |
| <i>Lactarius deterrimus</i> Gröger | r | <i>Nectria cinnabarina</i> (Tode: Fr.) Fr. | a |
| <i>Lactarius hortensis</i> Bull.: Fr. | r | <i>Panellus stypticus</i> (Bull.: Fr.) Karst. | n |
| <i>Lacticorticium roseum</i> (Fr.) Donk | r | <i>Paxillus rubicundulus</i> Orton | n |
| <i>Lasiosphaeria ovina</i> (Fr.) Ces. & de Not. | n | <i>Peniophora limitata</i> (Chaillet: Fr.) Cooke | r |
| <i>Leotia lubrica</i> Pers.: S. F. Gray | n | <i>Peziza depressa</i> Pers.: Fr. | r |
| <i>Lepiota cristata</i> (A. & S.: Fr.) Kumm. | n | <i>Peziza limnaea</i> Maas Gesteranus | r |
| <i>Lepiota fulvella</i> Rea | r | <i>Phaeogalera oedipus</i> (Cke.) Romagn. | n |
| <i>Lepiota fuscovinacea</i> Lge. & Moell. | r | <i>Phanerochaete sordida</i> (Karst.) Erikk. & Ryv. | n |
| <i>Lepiota tomentella</i> Lge. | r | <i>Phlebia rufa</i> (Fr.) Christ. | n |
| <i>Lepista irina</i> (Fr.) Bigelow | r | <i>Pholiota lenta</i> (Pers.: Fr.) Sing. | r |
| <i>Leptoglossum polycephalum</i> (Bres.) Mos. | r | <i>Pholiota mixta</i> (Fr.) Kuyp. & Tjall. | r |
| <i>Leptosphaeria acuta</i> (Fr.) Karst. | a | <i>Pholiotina aporus</i> (K. v. W.) Clc. | r |
| <i>Leptosphaeria doliolum</i> (Fr.) de Not. | n | <i>Pholiotina arrhenii</i> (Fr.) Sing. | r |
| <i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr. | a | <i>Pholiotina brunnea</i> (Lge. & Kühn.) ex Watl.) Sing. | r |
| <i>Lycoperdon molle</i> Pers.: Pers. | r | <i>Pholiotina vestita</i> (Fr. apud Quéł.) Sing. | r |
| <i>Lyophyllum connatum</i> (Schum.: Fr.) Sing. | n | <i>Physarum leucophaeum</i> Fr. | v |
| <i>Marasmius androsaceus</i> (L.: Fr.) Fr. | a | <i>Physarum nutans</i> Pers. | v |
| <i>Marasmius epiphyllus</i> (Pers.: Fr.) Fr. | a | <i>Plicaturopsis crispa</i> (Fr.) Reid | a |
| <i>Marasmius torquescens</i> Quéł. | n | <i>Pluteus thomsonii</i> (Bk. & Br.) Dennis | r |
| <i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.: Fr.) Mre. | r | <i>Pluteus umbrosus</i> (Pers.: Fr.) Kühn. | r |
| <i>Melanomma pulvis-pyrius</i> (Pers.: Fr.) Fuck. | n | <i>Polyporus brumalis</i> Pers.: Fr. | n |
| <i>Micromphale perforans</i> (Hofm. & Fr.) Sing. | n | <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr. | r |
| <i>Mollisia juncina</i> (Pers.) Rehm | r | <i>Polyporus varius</i> Fr. | n |
| <i>Mollisia</i> sp. | r | <i>Psathyrella microrrhiza</i> (Lasch: Fr.) K. & R. forma <i>pumila</i> | |
| <i>Mycena abramsii</i> Murr. | n | <i>Psathyrella prona</i> (Fr.) Gill. var. <i>prona</i> forma <i>albidula</i> | |
| <i>Mycena acicula</i> (Schff.: Fr.) Kumm. | n | <i>Psathyrella</i> sp. | |
| <i>Mycena capillaris</i> (Schum.: Fr.) Kumm. | a | <i>Psilachnum</i> sp. | |
| <i>Mycena epipterygia</i> (Scop.: Fr.) S. F. Gray | n | <i>Psilocybe crobula</i> (Fr.) Lge. ex Sing. | |
| <i>Mycena filopes</i> (Bull.: Fr.) Kumm. | n | <i>Psilocybe inquilina</i> (Fr.: Fr.) Bres. | |
| <i>Mycena flavescens</i> Favre | n | <i>Pyrenopeziza petiolaris</i> (A. & S.: Fr.) Nannf. | a |
| <i>Mycena floridula</i> (Fr.) Karst. | r | <i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.: St. Am.) Fr. a | |
| <i>Mycena galericulata</i> (Scop.: Fr.) S. F. Gray | n | <i>Russula mairei</i> Sing. var. <i>fageticola</i> Melzer | r |
| <i>Mycena galopus</i> (Pers.: Fr.) Kumm. | a | <i>Rutstroemia bolaris</i> (Batsch.: Fr.) Rehm. r | |
| <i>Mycena haematopus</i> (Pers.: Fr.) Kumm. | r | <i>Rutstroemia firma</i> (Pers.) Karst. | r |
| <i>Mycena hiemalis</i> (Osbeck: Fr.) Quéł. | r | | |
| <i>Mycena pelianthina</i> (Fr.) Quéł. | n | | |

Tab. 6. – Fortsetzung

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Sarcoscypha austriaca</i> (Beck ex Sacc.) Boud. | n | <i>Tremella mesenterica</i> Retz. in Hook.: Fr. var. <i>alba</i> nom. invalid. | r |
| <i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.: Fr.) Donk | n | <i>Tremiscus helvelloides</i> (DC.: Pers.) Donk | r |
| <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary | n | <i>Trichaptum abietinum</i> (Pers.: Fr.) Ryv. | n |
| <i>Sclerotinia tuberosa</i> (Hedw.: Fr.) Fuck. | n | <i>Trichia decipiens</i> (Pers.) Macbr. | v |
| <i>Scutellinia nigrohirtula</i> (Svr.) Le Gal | r | <i>Tricholoma sculpturatum</i> (Fr.) Quél. | r |
| <i>Scutellinia</i> sp. | r | <i>Tricholoma sulphureum</i> (Bull.: Fr.) Kumm. | n |
| <i>Skeletocutis nivea</i> (Jungh.) Keller | n | <i>Trichopezizella</i> sp. | r |
| <i>Sowerbyella fagicola</i> J. Mor. | n | <i>Tubaria hiemalis</i> Rom.: Bon | n |
| <i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers. apud Gmelin: Fr.) S. F. Gray | r | <i>Tubaria romagnesiana</i> Arnolds | n |
| <i>Stemonitis axifera</i> (Bull.) Macbr. | v | <i>Typhula erythropus</i> Pers.: Fr. | a |
| <i>Stereum hirsutum</i> (Wild.: Fr.) S. F. Gray | a | <i>Typhula phacorrhiza</i> Fr. | v |
| <i>Stereum rugosum</i> (Pers.: Fr.) Fr. | a | <i>Typhula uncialis</i> (Gréville) Berthier | n |
| <i>Strobilurus esculentus</i> (Wulf.: Fr.) Sing. | r | <i>Volvariella murinella</i> (Quél.) Mos. | r |
| <i>Stropharia cyanea</i> (Bolt.) Tuom. ss. auct. | r | <i>Woldmaria crocea</i> (Karst.) Cooke | a |
| <i>Tarzetta cupularis</i> (L.: Fr.) Lamb. var. <i>velata</i> (Quél.) Häffner | r | <i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Amans) Quél. | r |
| <i>Trametes gibbosa</i> (Pers.: Fr.) Fr. | r | <i>Xeromphalina campanella</i> (Batsch.: Fr.) R. Maire | n |
| <i>Trametes hirsuta</i> (Wulf.: Fr.) Pil. | n | <i>Xylaria carpophila</i> (Pers.) Fr. | r |
| <i>Trametes pubescens</i> (Schum.: Fr.) Pil. | n | <i>Xylaria hypoxylon</i> (L.: Hooker) Grev. | a |
| <i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) Pil. | a | <i>Xylaria longipes</i> Nke. | n |
| <i>Tremella mesenterica</i> Retz. in Hook.: Fr. | r | <i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.: Mérat) Grev. | a |

Da die erwähnten Arten äußerst sensibel gegenüber sauer reagierenden Luftverunreinigungen reagieren, kann ein nennenswerter Eintrag dieser Luftfremdstoffe ausgeschlossen werden. Das Untersuchungsgebiet entspricht somit der Flechtenzone 1 nach Wittmann & Türk (1988).

Diskussion

Das Pilzartenspektrum des Untersuchungsgebietes weist einen für Laubwälder überdurchschnittlich hohen Anteil an lignicolen Pilzarten auf, obwohl die Untersuchungsmethode nicht gezielt auf eine möglichst vollständige Erfassung dieser Gruppe abgestimmt war (vgl. De Vries, 1990). Gegenüber naturnahen Fichtenwäldern (vgl. Horak, 1985; Rucker & al., 1990) ist der geringe Anteil der Mykorrhizapilzarten auffällig. Ähnliche Verhältnisse der einzelnen ökologischen Gruppen wurden in den von Griesser (1992) bzw. Winterhoff (1993) untersuchten naturnahen Grauerlen und Schwarzerlenauen festgestellt. Trotz des ungewöhnlich hohen Anteils an lignicolen Arten wurden nur wenige Baumparasiten beobachtet und gerade der nach Butin & Zycha (1973) phytopathogen bedeutenste Pilz Mitteleuropas, *Heterobasidion annosum*, konnte nur

an zwei Fichtenstubben beobachtet werden. Offensichtlich sind in naturverjüngten Wäldern durch die Vielzahl anderer lignicoler Pilzarten viele ökologische Nischen bereits besetzt, sodaß eine Infektion durch den Wurzelschwamm unterbunden oder zumindest deutlich erschwert wird. Dieser Umstand wird durch ähnliche Beobachtungen in naturnahen Fichtenwäldern bestätigt (Rücker, 1994; Wittmann & al., 1991) und sollte aufgrund seiner Praxisrelevanz bei methodisch vergleichbaren Untersuchungen verstärkt Beachtung finden.

Um den Wert des Gebietes für den Pilzartenschutz zu bestimmen, wurde bewußt auf drei Rote Listen zurückgegriffen. Da die Rote Liste für Österreich (Krisai, 1986) gerade für die Hohen Tauern nur bedingt anwendbar ist, wurde zusätzlich die Rote Liste für Bayern (Schmid, 1990) und jene für (West-)Deutschland (Autorenkollektiv, 1993) herangezogen. Hinsichtlich der „Rote-Listen-Arten“ kann das Untersuchungsgebiet als besonders wertvoll bezeichnet werden, da ein Anteil von 15% gefährdeter Arten aus mykologischer Sicht als hoch anzusetzen ist (vgl. Winterhoff, 1993). Auch europaweit ist der kartierte Waldbereich durch das Vorkommen von *Hericium coralloides* (= *H. clathroides* [Pallas: Fr.] Pers.), eine der 10 Pilzarten, die nach den Vorschlägen des „European Committee for Conservation of Fungi“ in den Appendix 1 der „Berner Konvention“ vorrangig aufgenommen werden sollten, besonders schützenswert (vgl. Pegler, 1993). Die Bedeutung des Naturwaldreservates wird noch durch den Umstand unterstrichen, daß von allen bisher aus Salzburg bekannten 1689 Großpilzarten (Rücker, 1991; Rücker, unpubl. Kartierungsdaten) keine weitere Art auf dieser Liste zu finden ist.

Eine standardisierte und reproduzierbare Bewertung der Naturnähe und damit der Schutzwürdigkeit mitteleuropäischer Waldökosysteme ist generell schwierig. So sind fast sämtliche Wälder selbst im Alpenraum durch die jahrhundertelange menschliche Einflußnahme in ihrer Baumartenzusammensetzung und Altersstruktur stark verändert und selbst vom Erscheinungsbild her naturnahe wirkende Waldbereiche waren – wie pollenanalytische Daten beweisen – noch vor relativ kurzer Zeit Kahlschläge oder gar Weideflächen. In eindrucksvoller Weise wird dies z. B. von Kral (1981) für den Durchgangswald im Raurisertal, einer lange Zeit als Naturwald betrachteten Fichtenbestockung aufgezeigt: So war dieser heute ebenfalls als Naturwaldreservat vorgesehene Bereich noch vor ca. 300 Jahren ein wahrscheinlich völlig baumfreies Areal. Aufgrund dieser Problematik ist es sinnvoll, für die Bewertung von Wäldern Indikatororganismen heranzuziehen. Auch die vorliegende Studie hat eindrucksvoll gezeigt, daß Makromyzeten aber auch die mitunter suchten Lichenen eine äußerst gute Bewertung sowohl der Naturnähe als auch der Schutzwürdigkeit zulassen. Der geringe Anteil

Tab. 7 – Gesamtartenliste der bisher im Untersuchungsgebiet registrierten Flechten.

| | |
|---|---------------------------------|
| <i>Acarospora murorum</i> | <i>Heterodermia speciosa</i> |
| <i>Agonimia tristicula</i> | <i>Hypocenomyce scalaris</i> |
| <i>Anisomeridium macrocarpum</i> | <i>Hypogymnia physodes</i> |
| <i>Arthonia radiata</i> | <i>Hypogymnia tubulosa</i> |
| <i>Arthopyrenia punctiformis</i> | <i>Hypogymnia vittata</i> |
| <i>Bacidia circuspecta</i> | <i>Icmadophila ericetorum</i> |
| <i>Bacidia naegelii</i> | <i>Imshaugia aleuritica</i> |
| <i>Bacidia phacodes</i> | <i>Lecania cyrtella</i> |
| <i>Bacidia rubella</i> | <i>Lecanora allophana</i> |
| <i>Bacidia subincompta</i> | <i>Lecanora argentata</i> |
| <i>Biatora efflorescens</i> | <i>Lecanora carpinea</i> |
| <i>Biatora helvola</i> | <i>Lecanora chlorotera</i> |
| <i>Bryoria fuscescens</i> | <i>Lecanora intumescens</i> |
| <i>Bryoria nadvornikiana</i> | <i>Lecanora pallida</i> |
| <i>Buellia disciformis</i> | <i>Lecanora pulicaris</i> |
| <i>Buellia disciformis</i> var. <i>leptocline</i> | <i>Lecanora subrugosa</i> |
| <i>Buellia erubescens</i> | <i>Lecanora symmicta</i> |
| <i>Buellia griseovirens</i> | <i>Lecidea pullata</i> |
| <i>Buellia punctata</i> | <i>Lecidea turgidula</i> |
| <i>Buellia schaereri</i> | <i>Lecidella elaeochroma</i> |
| <i>Caloplaca herbidella</i> | <i>Lepraria crassissima</i> |
| <i>Caloplaca hungarica</i> | <i>Lepraria incana</i> |
| <i>Caloplaca holocarpa</i> | <i>Leptogium lichenoides</i> |
| <i>Caloplaca hungarica</i> | <i>Leptogium saturninum</i> |
| <i>Candelariella aurella</i> agg. | <i>Lobaria pulmonaria</i> |
| <i>Candelariella reflexa</i> | <i>Lobaria scrobiculata</i> |
| <i>Candelariella xanthostigma</i> | <i>Lopadium disciforme</i> |
| <i>Cetraria cetrarioides</i> | <i>Megalaria pulverea</i> |
| <i>Cetraria pinastri</i> | <i>Menegazzia terebrata</i> |
| <i>Cetrelia cetrarioides</i> | <i>Micarea peliocarpa</i> |
| <i>Chaenotheca chrysocephala</i> | <i>Mycobilimbia hypnorum</i> |
| <i>Chaenotheca furfuracea</i> | <i>Mycobilimbia sabuletorum</i> |
| <i>Chaenotheca stemonea</i> | <i>Mycocalicium subtile</i> |
| <i>Chaenotheca trichialis</i> | <i>Nephroma bellum</i> |
| <i>Chaenotheca xyloxaena</i> | <i>Nephroma parile</i> |
| <i>Chaenothecopsis pusilla</i> | <i>Nephroma resupinatum</i> |
| <i>Chrysothrix candelaris</i> | <i>Normandina pulchella</i> |
| <i>Cladonia cenotea</i> | <i>Ochrolechia androgyna</i> |
| <i>Cladonia coniocraea</i> | <i>Opegrapha gyrocarpa</i> |
| <i>Cladonia digitata</i> | <i>Opegrapha lichenoides</i> |
| <i>Cladonia fimbriata</i> | <i>Opegrapha niveoatra</i> |
| <i>Cladonia pyxidata</i> | <i>Opegrapha rufescens</i> |
| <i>Collema flaccidum</i> | <i>Pannaria conoplea</i> |
| <i>Collema fuscovirens</i> | <i>Parmelia exasperata</i> |
| <i>Collema nigrescens</i> | <i>Parmelia exasperatula</i> |
| <i>Diploschistes gypsaceus</i> | <i>Parmelia glabra</i> |
| <i>Evernia divaricata</i> | <i>Parmelia glabrata</i> |
| <i>Evernia mesomorpha</i> | <i>Parmelia revoluta</i> |
| <i>Evernia prunastri</i> | <i>Parmelia saxatilis</i> |
| <i>Graphis scripta</i> | <i>Parmelia sinuosa</i> |
| <i>Gyalecta jenensis</i> | <i>Parmelia subaurifera</i> |
| <i>Haematomma ochroleucum</i> | <i>Parmeliella triptophylla</i> |

Tab. 7. – Fortsetzung

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Parmeliopsis ambigua</i> | <i>Platismatia glauca</i> |
| <i>Parmeliopsis hyperopta</i> | <i>Polyblastia cupularis</i> |
| <i>Parmelis sulcata</i> | <i>Protoblastenia calva</i> |
| <i>Peltigera collina</i> | <i>Protoblastenia incrustans</i> |
| <i>Peltigera horizontalis</i> | <i>Pseudevernia furfuracea</i> var. <i>furfuracea</i> |
| <i>Peltigera leucophlebia</i> | <i>Pseudevernia furfuracea</i> var. <i>ceratea</i> |
| <i>Peltigera polydactyla</i> | <i>Pyrenula laevigata</i> |
| <i>Peltigera praetextata</i> | <i>Ramalina farinacea</i> |
| <i>Peridiothelia fuliguncta</i> | <i>Rinodina corticola</i> |
| <i>Pertusaria albescens</i> | <i>Sagiolechia protuberans</i> |
| <i>Pertusaria amara</i> | <i>Sclerophora nivea</i> |
| <i>Pertusaria coccodes</i> | <i>Scoliosporum umbrinum</i> |
| <i>Pertusaria hemisphaerica</i> | <i>Stenocybe pullatula</i> |
| <i>Pertusaria leioplaca</i> | <i>Sticta fuliginosa</i> |
| <i>Phaeocalicium compressulum</i> | <i>Sticta sylvatica</i> |
| <i>Phaeophyscia ciliata</i> | <i>Strigula stigmatella</i> |
| <i>Phaeophyscia endophoenicea</i> | <i>Thelotrema lepadium</i> |
| <i>Phaeophyscia orbicularis</i> | <i>Trapeliopsis granulosa</i> |
| <i>Phlyctis argena</i> | <i>Trapeliopsis viridescens</i> |
| <i>Physcia adscendens</i> | <i>Usnea filipendula</i> |
| <i>Physcia stellaris</i> | <i>Usnea florida</i> agg. |
| <i>Physcia tenella</i> | <i>Usnea subfloridana</i> |
| <i>Physconia distorta</i> | <i>Xylographa parallela</i> |
| <i>Placynthium nigrum</i> | <i>Xylographa vitiligo</i> |

gefährdeter Gefäßpflanzen läßt dagegen die Naturnähe und den Wert der untersuchten Laubwälder nicht erkennen.

Dieser Umstand erscheint gerade deshalb von Bedeutung, da die moderne Naturschutzgesetzgebung in bezug auf botanischen Arten- und Biotopschutz primär an Phanerogamen ausgerichtet ist. So bietet das derzeit gültige Salzburger Naturschutzgesetz 1993, eines der umfassendsten Naturschutzgesetze Europas, bedrohten Gefäßpflanzen durch den sogenannten Lebensraumschutz ein Maximum an Sicherheit. In diesem Gesetzeswerk hat die Salzburger Landesregierung Lebensräume wie Moore, Sümpfe, Quellfluren, Bruch- und Galeriewäldern und sonstige Begleitgehölze an fließenden und stehenden Gewässern, oberirdisch fließende Gewässer einschließlich ihrer gestauten Bereiche und Hochwasserabflußgebiete, oberirdische natürliche oder naturnahe stehende Gewässer einschließlich ihrer Uferbereiche und der Schilf- und Röhrichtzonen sowie das alpine Ödland einschließlich der Gletscher und deren Umfeld und, nach entsprechender Kartierung, Trocken- und Magerrasen sowie diverse Feuchtwiesentypen, landesweit unter einen sehr strengen Schutz gestellt. Der Schutz dieser Lebensräume sichert zwar die für diese Ökosysteme spezifische Pilzflora in gleicher Weise wie jene der Gefäßpflanzen, doch ist der Hauptlebensraum der Pilzflora, nämlich der Wald, von diesen umfassenden Schutzbestimmungen weitestgehend ausgenommen. Dieser Umstand ist auch in anderen, ähnlich

orientierten rechtlichen Bestimmungen, wie z. B. dem Bayerischen Naturschutzgesetz gegeben.

Da mittlerweile bekannt ist (z. B. Arnolds, 1991b; Derbsch & Schmitt, 1987), daß auch die Pilzflora einem tiefgreifenden Wandel und vor allem Rückgang unterworfen ist, und da man auch auf internationaler Ebene die Notwendigkeit des Pilzschutzes erkennt (Anonymus, 1992; Arnolds & Kreisel, 1993), sodaß z. B. eine Liste europaweit bedrohter Pilzarten für die Aufnahme in die Berner Konvention vorbereitet wurde, stellt sich die Frage, durch welche Maßnahmen effektiver Pilzschutz betrieben werden kann. Einer der möglichen Ansätze wäre der Schutz gefährdeter Pilzarten in einer Art und Weise, die mit der bedrohten Makromyzetenspecies den Standort entsprechend schützt. Die größte Problematik bei derartigen rechtlichen Maßnahmen ist der Umstand, daß Vorkommen und Verbreitung gerade der hochgefährdeten Arten völlig unzureichend bekannt sind. Daneben zeigt auch die vorliegende Studie im Kaprunertal mit zahlreichen Neufunden nicht nur für das Bundesland Salzburg sondern für ganz Österreich, wie problematisch eine entsprechende Liste der geschützten Arten abzufassen und wie geradezu unmöglich ein rechtlicher Vollzug durchzuführen wäre. Denn, wenn nicht einmal Fachleute das Vorkommen bestimmter Arten in bestimmten Gebieten kennen, wie soll dann die Naturschutzbehörde oder der Grundeigentümer oder -bewirtschafter derartige Gesetze vollziehen oder einhalten können. Ein weiteres rechtliches Problem des Artenschutzes ist, daß in sämtlichen europäischen Artenschutzverordnungen die „zeitgemäße“ oder „ordnungsgemäße“ Land- und Forstwirtschaft durch die Arten-Schutzbestimmungen nicht berührt wird. Das heißt mit anderen Worten, daß gerade die Forstwirtschaft, als eine Hauptgefährdungsursache von Pilzen in Waldökosystemen, generell von den Schutzbestimmungen ausgenommen ist. Mit entsprechend umfangreichen Änderungen (Wegfall der Ausnahmeklausel für die Land- und Forstwirtschaft) wären rechtliche Maßnahmen für einen effektiven Artenschutz zwar möglich, doch sind diese vor allem aufgrund der ungenügenden Kenntnisse zumindest derzeit nicht sinnvoll.

Ein weiterer rechtlicher Ansatz zum Schutz der Pilzflora, der in letzter Zeit in einigen österreichischen Bundesländern in sogenannten Pilzschutzverordnungen umgesetzt wurde (vgl. z. B. Tiroler Pilzschutzverordnung 1992; Kärntner Pilzschutzverordnung 1993) sind mengenmäßige Sammelbeschränkungen. So begrüßenswert derartige Strategien auch sind, weil sie doch das Bewußtsein der Bürger für Pilze als Teile des Ökosystems Wald steigern, so muß einem doch bewußt sein, daß sie für den Pilzartenschutz nur von untergeordneter Bedeutung sind. Die wirklich bedrohten und gefährdeten Arten werden einerseits nicht oder fast nicht gesammelt, und andererseits

ist auch bei den wenigen für Speisezwecke gesammelten Pilzarten das Sammeln selbst als Gefährdungsfaktor von geringer Bedeutung oder überhaupt vernachlässigbar (vgl. Egli & al., 1990).

Als letzte rechtliche Möglichkeit bleibt der Gebietsschutz, d. h. die Ausweisung von hoheitlich geschützten Bereichen, in denen alle Maßnahmen, die die Pilzflora gefährden könnten, verboten sind oder zumindest einer naturschutzrechtlichen Bewilligung bedürfen. Am zielführendsten erscheint hier die Ausweisung eines Netzes von naturnah strukturierten Wäldern unterschiedlichen Typus, das auf Basis einer Biotopkartierung, wenn möglich unter Berücksichtigung mykologischer Daten, erstellt werden sollte. Mit einem derartigen Netzwerk könnte beim derzeitigen Kenntnisstand der Pilzflora ein rechtlich handhabbares Instrumentarium geschaffen werden, das ein Maximum an Pilzartenschutz garantiert. Die mit derartigen Schutzgebietsausweisungen verbundenen, teilweise massiven Eingriffe in private Rechte (die forstliche Bewirtschaftung müßte in vielen Bereichen deutlich extensiviert bzw. ganz aufgelassen werden) müßten durch privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Grundbesitzer bzw. Bewirtschafter ("Vertragsnaturschutz") entsprechend geregelt werden. Extensivierungs- oder Pflegeprämien für die Landwirtschaft, wie sie heute für Grünlandkulturen (Streuwiesen, Trockenrasen etc.) vielfach bereits praktiziert werden, könnten nach den gleichen Prinzipien auf Waldbereiche übertragen werden. Daß mit derartigen Strategien nicht nur ein effektiver Schutz für die Pilzflora sondern auch für viele andere Organismen gegeben ist, zeigt das Beispiel des untersuchten Laubwaldbestandes im Kesselfall: entsprechende Bewirtschaftungseinschränkungen dienen nicht nur der Makromyzetenflora sondern auch der mindestens genauso schutzwürdigen Flechtenvegetation.

Bei einer abschließenden Betrachtung der Schutzbestimmungen im untersuchten Waldbereich im Kaprunertal muß konstatiert werden, daß diese zwar bisher ausgereicht haben, den ökologisch außerordentlich wertvollen Waldbestand weitgehend zu erhalten, daß sie jedoch Spielraum und Möglichkeit für Eingriffe offenlassen, die irreversible negative Folgen für die Kryptogamenflora mit sich brächten. So würde eine Schlägerung der wenigen Bäume, die noch Populationen von *Sticta fuliginosa*, einer österreichweit vom Aussterben bedrohten Flechtenart, aufweisen, deren vollständige Vernichtung im Untersuchungsgebiet, und damit in einem größeren Bereich der Hohen Tauern bedeuten. Schon alleine dieses Beispiel macht deutlich, daß in derartig wertvollen Gebieten selbst eine extensive Holznutzung als kritisch zu bezeichnen ist, und aus ökologisch-naturschutzfachlicher Sicht das Einstellen jeglicher Nutzung und das Überführen des Laubwaldes nächst dem Kesselfall-Alpenhaus in ein echtes Naturwaldreservat zu fordern ist.

Tab. 8. Gesamtartenliste der bisher im Untersuchungsgebiet registrierten Gefäßpflanzen.

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | <i>Glechoma hederacea</i> |
| <i>Aconitum paniculatum</i> | <i>Gymnocarpium robertianum</i> |
| <i>Aconitum vulparia</i> | <i>Heracleum sphondylium</i> |
| <i>Actaea spicata</i> | <i>Hieracium sylvaticum</i> |
| <i>Adenostyles glabra</i> | <i>Homogyne alpina</i> |
| <i>Adoxa moschatellina</i> | <i>Humulus lupulus</i> |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | <i>Impatiens noli-tangere</i> |
| <i>Agropyron caninum</i> | <i>Knautia dipsacifolia</i> |
| <i>Ajuga reptans</i> | <i>Lamiastrum (Galeobdolon) flavidum</i> |
| <i>Alnus incana</i> | <i>Lamium maculatum</i> |
| <i>Alnus viridis</i> | <i>Lilium martagon</i> |
| <i>Angelica sylvestris</i> | <i>Lonicera alpigena</i> |
| <i>Aruncus dioicus</i> | <i>Lonicera nigra</i> |
| <i>Asplenium viride</i> | <i>Lonicera xylosteum</i> |
| <i>Athyrium filix-femina</i> | <i>Lunaria rediviva</i> |
| <i>Avenella flexuosa</i> | <i>Luzula luzuloides</i> |
| <i>Betula pendula</i> | <i>Lycopodium annotinum</i> |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> | <i>Lysimachia nemorum</i> |
| <i>Calamagrostis varia</i> | <i>Maianthemum bifolium</i> |
| <i>Calamagrostis villosa</i> | <i>Matteuccia struthiopteris</i> |
| <i>Campanula cochleariifolia</i> | <i>Melica nutans</i> |
| <i>Campanula latifolia</i> | <i>Mercurialis perennis</i> |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | <i>Milium effusum</i> |
| <i>Campanula trachelium</i> | <i>Moehringia muscosa</i> |
| <i>Carduus personata</i> | <i>Molinia coerulea</i> agg. |
| <i>Carex sylvatica</i> | <i>Mycelis muralis</i> |
| <i>Chaerophyllum hirsutum</i> | <i>Oxalis acetosella</i> |
| <i>Cicerbita alpina</i> | <i>Paris quadrifolia</i> |
| <i>Cirsium oleraceum</i> | <i>Petasites albus</i> |
| <i>Corylus avellana</i> | <i>Phyteuma spicatum</i> |
| <i>Crepis paludosa</i> | <i>Picea abies</i> |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | <i>Poa nemoralis</i> |
| <i>Cystopteris montana</i> | <i>Polygonatum verticillatum</i> |
| <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Polypodium vulgare</i> |
| <i>Daphne mezereum</i> | <i>Polystichum aculeatum</i> |
| <i>Dentaria enneaphyllos</i> | <i>Polystichum braunii</i> |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> | <i>Polystichum lonchitis</i> |
| <i>Doronicum austriacum</i> | <i>Prenanthes purpurea</i> |
| <i>Dryopteris dilatata</i> | <i>Prunus padus</i> |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> | <i>Ranunculus lanuginosus</i> |
| <i>Equisetum arvense</i> | <i>Ranunculus repens</i> |
| <i>Fagus sylvatica</i> | <i>Rhododendron hirsutum</i> |
| <i>Festuca gigantea</i> | <i>Rubus idaeus</i> |
| <i>Fragaria vesca</i> | <i>Rumex alpestris</i> |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | <i>Salix appendiculata</i> |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> | <i>Salvia glutinosa</i> |
| <i>Galium anisophyllum</i> | <i>Sambucus racemosa</i> |
| <i>Galium odoratum</i> | <i>Saxifraga aizoides</i> |
| <i>Gentiana asclepiadea</i> | <i>Saxifraga caesia</i> |
| <i>Geranium robertianum</i> | <i>Saxifraga rotundifolia</i> |
| <i>Geum urbanum</i> | <i>Senecio fuchsii</i> |

Tab. 8. – Fortsetzung

| | |
|---|--------------------------------|
| <i>Silene dioica</i> | <i>Thelypteris phegopteris</i> |
| <i>Silene vulgaris</i> | <i>Tussilago farfara</i> |
| <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i> | <i>Ulmus glabra</i> |
| <i>Stachys sylvatica</i> | <i>Urtica dioica</i> |
| <i>Stellaria nemorum</i> | <i>Valeriana tripteris</i> |
| <i>Streptopus amplexifolius</i> | <i>Veratrum album</i> |
| <i>Symphytum tuberosum</i> | <i>Veronica chamaedrys</i> |
| <i>Thalictrum minus</i> | <i>Veronica urticifolia</i> |
| <i>Thelypteris limbosperma</i> | <i>Viola biflora</i> |

Verdankungen

Für die Übermittlung von wichtigen Unterlagen und für interessante fachspezifische Diskussionen sind wir Herrn OFR DI H. Hinterstoisser (Salzburg) zu Dank verpflichtet. Folgende Damen und Herren danken wir für die Bestimmung kritischer Pilz- und Flechtenarten: J. Häfner (Mittelhof), A. Hausknecht (Maissau), W. Nowotny (Riedau), B. Senn-Irlet (Bern), Ch. Scheuer (Graz) und O. Vitikainen (Helsinki). Dem Amt der Salzburger Landesregierung danken wir die Finanzierung der Forschungsprojektes.

Literatur

- Anonymus (1992). European Council for Conservation of Fungi. – *The Mycologist* 6 (1): 3–4.
- Arnolds, E. (1991a). Mycologists and Nature Conservation (12). – In: Hawksworth, D. L. (Ed.). *Frontiers in Mycology. Honorary and general lecture from the fourth International Mycological Congress, Regensburg 1990*.
- (1991b). Decline of ectomykorrhizal fungi in Europe. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 35: 209–244.
- & H. Kreisel (1993). Conservation of Fungi in Europe. – *Proceedings of the second meeting of the European Council for the Conservation of Fungi at Vilm, 1991, Greifswald*, 98pp.
- Autorenkollektiv (1992). Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. – *Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V. und Naturschutzbund Deutschland e.V. (Hrg.)*, *Naturschutz Spezial*, IHW-Verlag, 144pp.
- Butin, H. & H. Zycha (1973). *Forstpathologie*. – Georg Thieme, Stuttgart, 177pp.
- De Vries, B. W. L. (1990). On the quantitative analysis of wood-decomposing macrofungi in forests. I. – In: Oldemann, R. A. A., P. Schmidt & E. J. M. Arnolds (eds.), *Forest components*, Wageningen Agric. Univ. Papers 90–6: 93–101.
- Dennis, R. W. G., 1981, *British Ascomycetes*. – J. Cramer, Vaduz, 455pp.
- Derbsch, H. & H. Schmitt (1987). Atlas der Pilze des Saarlandes, Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibungen. – In: Minister für Umwelt des Saarlandes (Hrg.), *Aus Natur und Landschaft im Saarland* 2: 1–536.
- Egli, S., F. Ayer & F. Chatelain (1990). Der Einfluß des Pilzsammelns auf die Pilzflora. – *Mycologia Helvetica* 3: 417–428.
- Ehrendorfer, F. (1973). *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. – 2. Aufl., G. Fischer, Stuttgart: 318 pp.

- Forstinger, H., A. Hausknecht & T. Rucker (1990). Bemerkenswerte Pilzfunde aus Salzburg IV. – Mitt. Ges. Salzburger Landesk. 130: 739–751.
- Griesser, B. (1992). Mykosoziologie der Grauerlen- und Sanddorn-Auen am Hinterrhein (Domleschg, Graubünden, Schweiz). – Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 109:1–235.
- Hinterstoisser, H. (1993). Das Salzburger Naturwaldreservateprogramm und der Nationalpark Hohe Tauern. – Wiss. Mitteil. Nationalpark Hohe Tauern 1: 169–175.
- Horak, E. (1985). Die Pilzflora (Makromyzeten) und ihre Ökologie in fünf Pflanzengesellschaften der montan-subalpinen Stufe des Unterengadins (Schweiz). – Ergeb. wissenschaftl. Unters. schweiz. Nationalpark 12 C: 337–476.
- Jahn, H., A. Nespiak & R. Tüxen (1967). Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern des Wesergebirgers. Mitt. Flor. –Soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 159–197.
- Jülich, W. (1984). Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. – In: Gams, H., Kleine Kryptogamenflora. Band IIB/1, G. Fischer, Stuttgart, New York, 496pp.
- Kral, F. (1981). Zur postglazialen Waldentwicklung in den nördlichen Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses, Pollenanalytische Untersuchungen. Sitzungsber. Österr. Akad. Wissenschaften, Mathem. -Naturw. Kl. 8–10: 193–234.
- Krisai, I. (1986). Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs. – In: Niklfeld, H. (Hrg.), Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5: 178–189.
- Moser, M. (1959). Pilz und Baum. – Schweiz. Zeit. Pilzk. 37 (3): 37–52.
- (1983). Die Röhrlinge und Blätterpilze. In: Gams, H. (Hrg.), Kleine Kryptogamenflora. Band IIB/2, 5. Auflage, G. Fischer Verl., Stuttgart, New York.
- Niklfeld, H., G. Karrer, W. Gutermann & L. Schrott (1986). Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. – In: Niklfeld, H. (Hrg.), Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5: 27–132.
- Pegler, D. N. (1993). Proposal for protected species to be submitted for appendix 1, Council of Europe, Bern convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. – In: Arnolds, E. & H. Kreisel (Eds.) Conservation of Fungi in Europe. Proceedings of the second meeting of the European Council for the Conservation of Fungi at Vilm, 1991, Greifswald: 88–89.
- Poelt, J. & M. Steiner (1964). Lichenes Alpium. Fasc. 12 (No. 221–240).
- Rucker, T. (1991). Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora Österreichs. Die Großpilze des Bundeslandes Salzburg I. – unpubl. FWF-Bericht, 82pp.
- (1994). Mykologische Erforschung der Naturwaldreservate Kesselfall und Roßwald. – Gutachten im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung (Abt. 16/02 Naturschutzreferat), 77pp.
- , H. Wittmann & T. Peer (1990). Mykozoologische Untersuchungen in Fichtenwäldern im Bundesland Salzburg, Österreich. – Mycologia Helvetica 4 (1). 75–98.
- Schauer, T. (1965). Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. – Portugaliae acta biologica (B) 8: 17–229.
- Schmid, H., 1990, Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. Beiträge zum Artenschutz 14, Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 106.

- Tartarotti, S. (1990). Großpilze in der „Naturwaldzelle“ Ampass-Wilten. In Zukrigl, K. (Hsg.). Naturwaldreservate in Österreich. Umweltbundesamt, Monographie 21 (85–90).
- Türk, R. (1989). Die epiphytische und epigäische Flechtenflora und -vegetation im „Naturwaldreservat Kesselfall“ im Kaprunertal. unpubl. Gutachten im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung (Abt. 16/02 Naturschutzreferat): 1–11.
- & J. Poelt (1993). Bibliographie der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze in Österreich. – Biosystematics and Ecology Series 3: 1–168.
- & H. Wittmann (1986). Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. – In: Niklfeld, H. (Hrg.), Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5: 163–176.
- & — (1987). Flechten im Bundesland Salzburg (Österreich) und im Berchtesgadener Land (Bayern, Deutschland) die bisher beobachteten Arten und deren Verbreitung. – Sauteria 3: 1–313.
- Wagner, H. (1985). *Campanula latifolia* in den Salzburger Tauerntälern (vorläufige Mitteilung). – Tuexenia 5: 391 – 394.
- Winterhoff, W. (1993). Die Großpilzflora von Erlenbruchwäldern und deren Kontakgesellschaften in der nordbadischen Oberrheinebene. – Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 74: 1–100.
- Wittmann, H. (1989). Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen des Bundeslandes Salzburg. Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat, Naturschutzbeiträge 8/89: 1–70.
- & R. Türk (1988). Immissionsbedingte Flechtenzonen im Bundesland Salzburg (Österreich) und ihre Beziehungen zum Problembereich „Waldsterben“ – Ber. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen 12: 247–258.
- , T. Rücker & N. Winding (1991). Gutachten zum Schneefluchtrecht im künftigen Nationalpark-Sonderschutzgebiet „Rauriser Durchgangswald“ – Gutachten im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung (Abt. 16/03 Nationalparkverwaltung), 30pp.

(Manuscript accepted 23rd June 1994)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia Beihefte](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Rucker Thomas, Wittmann Helmut

Artikel/Article: [Mykologisch-lichenologische Untersuchungen im Naturwaldreservat Kesselfall \(Salzburg, Österreich\) als Diskussionsbeitrag für Kryptogamenschutzkonzepte in Waldökosystemen 168-191](#)