

Mag. Bernhard Pock
Biologe/Mykologe
Mittermühlweg 2
8073 Feldkirchen bei Graz

Holzbewohnende Porlinge im Nationalpark Gesäuse

Endbericht



erstellt von
Mag. Bernhard Pock
im März/April 2007

Auftraggeber
Nationalpark Gesäuse GmbH
8913 Wenig im Gesäuse 2

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Lage der Untersuchungsgebiete.....	4
3. Geologie.....	4
4. Klima.....	5
5. Methodik.....	6
6. Die Rolle der Porlinge im Ökosystem Wald.....	7
6.1. Strategien beim Holzabbau.....	7
6.2. Zuordnung der im Nationalpark gefundenen Porlingsgattungen zu den genannten Abbautypen.....	9
7. Exkurs: Historische Waldnutzung im Gesäuse.....	10
8. Bedeutung von Totholz für das Ökosystem Wald und dessen Pflanzen und Tierwelt.....	13
8.1. Totholz als Lebensraum für eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt.....	13
8.2. Nutzen des Totholzes und der Holz bewohnenden Pilze für eine nachhaltige Waldwirtschaft.....	18
8.3. Vorschläge für die Förderung von Totholz bewohnenden Organismen.....	19
9. Die Arten.....	21
9.1. Seltene und bemerkenswerte Porlingsarten.....	21
9.2. Die charakteristischen Arten der untersuchten Waldgebiete und ihre Ökologie.....	40
9.3. Gesamtliste aller in den zehn Untersuchungsgebieten festgestellten Porlingsarten.....	57
9.4. Die Arten der einzelnen Untersuchungsgebiete.....	59
10. Beschreibung und Bewertung der einzelnen Untersuchungsgebiete aus pilzkundlicher Sicht.....	65
11. Zusammenfassung.....	79
12. Literatur.....	81

1. Einleitung

Im Rahmen der Erforschung von Totholzorganismen wurde im Gebiet des Nationalparks in zehn naturwaldähnliche Waldparzellen die Pilzgruppe der Porlinge (Polyporaceae s. l.), welche als Destruenten einen bedeutenden Anteil am Abbau der anfallenden Holzbiomasse haben, untersucht.

Dabei wurden ca. 50 Arten an Porlingen kartiert. Der überwiegende Teil der Arten besiedelt Holz von Fichte und Rotbuche. Daneben wurden auch einige Bewohner von Tanne, Lärche, Latsche und Bergahorn gefunden.

Von den ca. 50 Porlingsarten gehören 11 Arten der Roten Liste gefährdeter Großpilze der Steiermark (ARON et al 2005) an. Erstmals wurde im Rahmen dieser Untersuchung *Trichaptum laricinum*, der Lärchen-Violettporling, eine sehr seltene Art, die in Europa bisher nur aus Skandinavien und Sibirien sowie aus Polen bekannt war, auch im Alpenraum und für Österreich nachgewiesen. Mit *Climacodon septentrionalis*, dem Nördlichen Stachelseitling, wurde eine auffällige und für Naturwälder typische Pilzart in der Steiermark erstmals beschrieben.

Die bisher bekannten Angaben über Porlinge aus dem Gesäuse stammen von Fundmeldungen, die im Rahmen der Kartierung der Pilze der Steiermark nach Quadranten vom Landesmuseum Joanneum Graz unter der Leitung von Dr. Alfred Aron und Dir. Harald Kahr durchgeführt wurden. Der Großteil der dabei festgestellten Porlingsarten deckt sich mit den Funden des Autors. Als neue Porlingsarten kommen für das Gebiet des Nationalparks hinzu:

<i>Albatrellus ovinus</i>	Schafporling
<i>Albatrellus confluens</i>	Semmelporling
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	Kiefernbraunporling
<i>Piptoporus betulinus</i>	Birkenporling
<i>Phellinus tremulae</i>	Pappel-Feuerschwamm

Bemerkenswert ist dabei das Vorkommen von *Phellinus tremulae*, einer Art, die in der Steiermark fast ausschließlich an die Zitterpappel (*Populus tremulae*) gebunden ist und in der Obersteiermark wegen der Seltenheit dieses Substrates selten gefunden wurde. Der von Ditmar Baloch stammende Fund wurde am Eingang in den Hartelsgraben gemacht.

Für die Mithilfe bei der Bestimmung und Revision schwieriger Taxa sei Herrn Heinz Forstinger herzlichst gedankt. Mein Dank gilt auch Prof. Leif Ryvarden für die Bestätigung des Fundes von *Trichaptum laricinum*. Weiters danke ich Dr. Alfred Aron vom Landesmuseum Joanneum für die Bereitstellung bisher bekannter Fundangaben.

2. Lage der Untersuchungsgebiete

Der Nationalpark Gesäuse liegt in den Eisenerzer Alpen im politische Bezirk Liezen. Die Eisenerzer Alpen umfassen die Haller Mauern und die Gesäuseberge und sind Teil der Nördlichen Kalkalpen.

Die höchste Erhebung bildet mit 2369 m der Gipfel des Hochtotes.

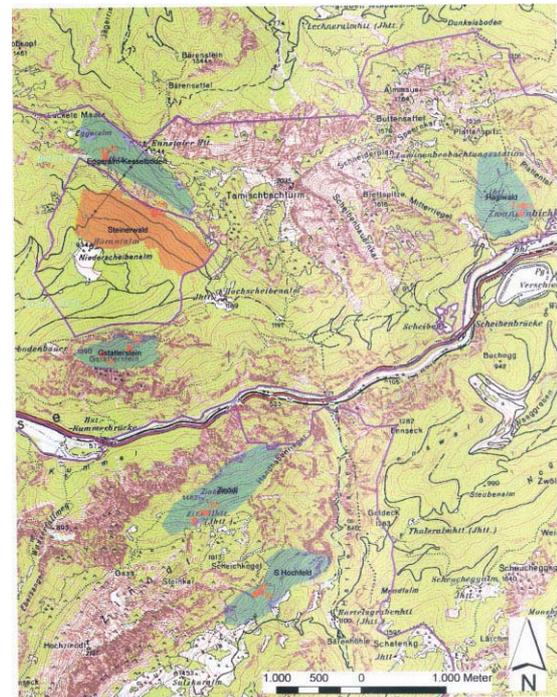
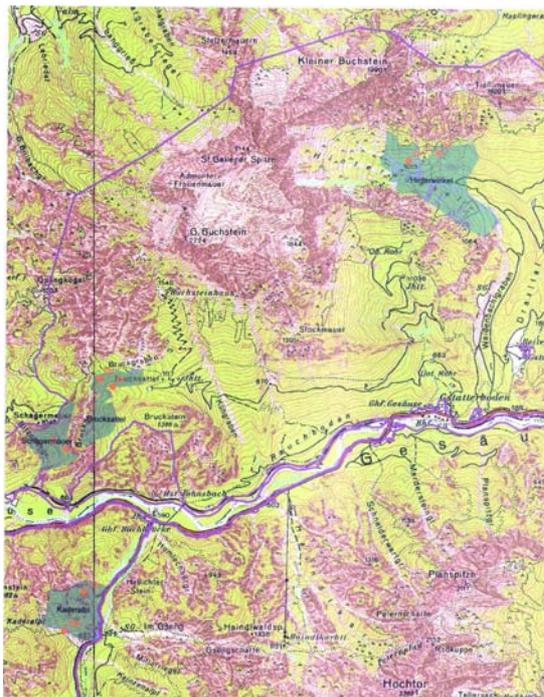


Abb. 1 Lage der Untersuchungsgebiete

3. Geologie

Die Gesäuseberge werden nach ihrer Gesteinsart von Dachsteinkalk, Wettersteinkalk, Wettersteindolomit und Ramsaudolomit aufgebaut, wobei der

Dachsteinkalk (Hochtor und Buchstein) in den Gesäusebergen das vorherrschende Gestein ist. Im Bereich der Planspitze kommt auch Dachsteindolomit vor. Daneben treten noch in geringem Ausmaß braune Sandsteine auf.



Abb. 2 Geologie der Gesäuseberge (nach Neubauer und Flügel)

Legende:

34 (grünlich): Dachsteinkalk

38 (violett): Wettersteinkalk

4. Klima

Durch die Lage des Gebietes in den Staulagen der Nördlichen Kalkalpen wirken sich von Nordwesten kommende Schlechtwetterfronten deutlich in Form von reichlichen Niederschlägen aus. So weisen Admont Jahresniederschläge von 1228 mm und Hieflau am anderen Ende des Nationalparks eine Jahresniederschlagsmenge von 1685 mm auf. Charakteristisch für das Lokalklima des Gebietes sind die starken

Gegensätze zwischen nordexponierten Hanglagen mit einer kurzen Vegetationsdauer und langer Schneebedeckung und südexponierten Hanglagen mit teils sehr warmen und trockenen Standortsbedingungen im Sommer. Dies kommt auch in der unterschiedlichen Vegetation und Baumartenzusammensetzung deutlich zum Ausdruck. Während an den nordseitigen Hängen die Fichte dominiert, kommt an warmen südseitigen Hängen die Rotbuche bis an die Baumgrenze vor.

5. Methodik

Wie eingangs erwähnt wurden zehn von der wissenschaftlichen Leitung des Nationalparks ausgewählte Waldparzellen auf ihren Artenbestand an Porlingen untersucht. Die Gebiete wurden im Jahr 2006 von Mai bis Ende Oktober mehrmals vom Autor aufgesucht und begangen. Die Arten wurden teils im Gelände aufgenommen und bestimmt, schwierige Taxa wurden gesammelt und mit dem Lichtmikroskop bestimmt. Von diesen Arten sowie von weiteren seltenen und bemerkenswerten Arten wurden durch Trocknung mittels Gebläsetrockner Herbarbelege (Eksikate) angelegt. Die Bestimmung der Porlingsarten erfolgte nach Ryvarden und Gilbertson 1994. Die Bestimmung der Arten aus anderen Gruppen der Aphylophorales erfolgten nach Jülich 1984. Die Nomenklatur richtet sich nach dem Index Fungorum (www.indexfungorum.org).

5.1. Gefährdungskategorien

Die Gefährdungskategorien richten sich nach der „Vorläufigen Liste gefährdeter Großpilze der Steiermark“ (Aron et al. 2005) sowie nach den Roten Listen gefährdeter Großpilze Österreichs (Krisai-Greilhuber 1999).

Die Gefährdungskategorien der Steirischen Roten Listen bedeuten:

- 0** **ausgestorben oder verschollen:** Arten, die ab dem Jahr 1950 festgestellt aber über längere Zeiträume nicht mehr wieder gefunden wurden
- 1** **vom Aussterben bedroht:** Arten, deren Überleben ohne zweckdienliche Schutzmaßnahmen nicht wahrscheinlich ist.

- 2 **stark gefährdet:** seltene Arten, die an gefährdete Biotope gebunden sind und deren Bestände deutlich zurückgehen.
- 3 **gefährdet:** Arten, deren Bestände kontinuierlich zurückgehen, bzw. Arten, die nur einmal gefunden wurden.
- 4 **potenziell gefährdet:** selten beobachtete Arten bzw. Arten, deren Lebensräume schwinden, und Mykorrhizapilze, deren Mykorrhizapartner gefährdet sind

Diese Kategorien stimmen im Wesentlichen mit jenen der Österreichischen Roten Listen überein.

6. Die Rolle der Porlinge im Ökosystem Wald

Porlinge sind nach RYVARDEN überwiegend Holz bewohnende Pilze, die in der Lage sind, Holzbestandteile als ihre wichtigste Energiequelle zur Ernährung und Reproduktion zu nutzen.

Sie spielen eine äußerst wichtige Rolle im Abbau und der Wiederaufbereitung von Kohlenstoff im Ökosystem der Erde.

Im Ökosystem Wald, dessen Organismenwelt aus Produzenten, Konsumenten und Destruenten besteht, kommt den Porlingen in erster Linie die Rolle der Destruenten zu. Sie übernehmen den Abbau der anfallenden Holzbiomasse und bereiten daraus pflanzenverfügbare Nährstoffe. **Sie übernehmen also wichtige Aufgaben bei der Bildung von fruchtbaren Waldboden.** Dabei werden sie von zahlreichen Wirbellosen (Käfer, Asseln, Tausendfüßler etc.) unterstützt.

6.1. Strategien beim Holzabbau

Holz besteht im Wesentlichen aus Lignin, Zellulose und Hemizellulose. Koniferenholz hat generell einen höheren Ligninanteil (27-35%) als Holz von Laubbäumen (19-24%). Porlinge können nach ihrer Ernährungsweise oder genauer nach der Art der Enzyme, die sie zum Zwecke des Holzabbaues produzieren, in zwei Gruppen

unterteilt werden. Diese beiden Gruppen werden als Weißfäule- und als Braunfäulepilze bezeichnet.

Die zahlenmäßig weit häufigeren **Weißfäuleerreger** besitzen als Enzyme Zellulasen und Lignasen (Polyphenoloxidasen). Sie können daher sowohl das Lignin als auch die Zellulosen des Holzes abbauen, wobei aber das Lignin schneller abgebaut wird. Von Weißfäule befallenes Holz nimmt eine weißliche Färbung an und zerfällt faserig. Es verliert seine Festigkeit nur allmählich. Das Holz wird vom Pilz fast vollständig abgebaut und liefert so weniger Rohstoffe für die Bodenbildung als Holz, das von Braunfäulepilzen zersetzt wird.

Braunfäulepilze zersetzen nur die Zellulose und Hemizellulose im Holz. Das rotbraun gefärbte Lignin bleibt übrig. Von Braunfäulepilzen befallenes Holz verliert seine Festigkeit sehr rasch und zerfällt in typische würfelige Stücke. Die Abbauprodukte bestehen aus leicht modifiziertem Lignin und stellen wichtige organische Komponenten in Waldböden dar. Obwohl der Anteil an Braunfäuleerregern unter den Porlingen nur etwa 20 % ausmacht, zählen einige der häufigsten Porlinge auf Nadelholz zu den Braunfäuleerregern (z. B. *Fomitopsis pinicola*), weshalb gerade in den Nadelwäldern diese Porlinge eine bedeutende Rolle bei der Bodenbildung spielen (s. auch 8.2.).



Abb. 3 Durch Braunfäulepilze vermorschender Stamm

6.2. Zuordnung der im Nationalpark gefundenen Porlingsgattungen zu den genannten Abbautypen

Braunfäulepilze

Antrodia
Fomitopsis
Gloeophyllum
Laetiporus
Postia
Pycnoporus

Weißfäulepilze

Antrodiella
Bjerkandera
Ceriporia
Cerrena
Climacocystis
Daedaleopsis
Datronia
Dichomitus
Fomes
Ganoderma
Heterobasidium
Inonotus
Irpex
Ischnoderma
Lenzites
Oxyporus
Phellinus
Physisporinus
Polyporus
Poria
Schizopora
Skeletocutis
Trametes
Trichaptum

Der überwiegende Teil der Porlinge lebt **saprophytisch** vom Holz abgestorbener Bäume als Nahrungsgrundlage. Es gibt aber auch Arten, die an lebenden Bäumen

wachsen und diese schädigen. Dabei unterscheidet man zwei Arten von Schadwirkungen. Die eine Gruppe wächst nur in totem Holz lebender Bäume. Sie wandern nicht in lebendes Gewebe ein und töten dieses auch nicht ab. Man nennt diese Arten auch Kernfäuleerzeuger. Diese treten vor allem in überalteten Waldbeständen auf und mindern den Wert des Holzes des Holzes ohne dass der Baum unbedingt geschädigt wird. Ein typisches Beispiel für einen solchen Kernfäuleerzeuger ist *Fomitopsis pinicola*.

Die andere Gruppe von Holzbewohnern tötet lebendes Gewebe ab und führt zum Kümern und eventuell auch zum Absterben befallener Bäume. Beide Schadwirkungen können, müssen aber nicht in Verbindung miteinander auftreten. Ein gesunder Baum hat im Allgemeinen genügend Abwehrkräfte, um parasitische Pilze abzuwehren. Ein erfolgreicher Angriff eines parasitischen Pilzes setzt gewisse ungünstige Voraussetzungen auf Seiten des Wirtes voraus. Viele Arten parasitischer Porlinge sind Wundparasiten, die durch Stammwunden oder durch Astabbrüche in das Wirtsgewebe eindringen (stammbürtige Fäuleerreger), da sie das verkorkte Abschlussgewebe (Borke) der Bäume nicht durchdringen können. (z.B. *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*).

Besonders gefährliche Forstparasiten sind die so genannten wurzel-pathogenen Pilze, die im Boden oder an abgestorbenen Wurzeln lange überdauern und über Wurzelkontakt auf gesunde Bäume übergreifen können (siehe 9.2.). Die langfristig beste Maßnahme dagegen ist wohl die Zulassung der natürlichen Sukzession mit resistenten Baumarten, sodass die Infektionsherde mit der Zeit aussterben.

7. Exkurs: Historische Waldnutzung im Gesäuse

Die Nutzung der Wälder im Gebiet des Gesäuses, die überwiegend im herrschaftlichen Besitz (Stift Admont) waren, hatte bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts dem Bergbau und der Holzkohlegewinnung zu dienen. So wurde schon zur Römerzeit Erz vom Erzberg geschmolzen.

Im Mittelalter üblich war plenterartige Holznutzung, ansonsten wurde der Wald vorwiegend zur Waldweide, der Jagd und der Streunutzung gebraucht. Ab dem 15. Jahrhundert begann man den Wald in Form von Kahlschlägen zu nutzen, da man viel Holz für den Bergbau benötigte. Die Kahlschlagwirtschaft ist in Zusammenhang

mit der schwierigen Holzbringung zu sehen. Im 19. Jahrhundert wurden aufwendige Holzriesen gebaut, die bis zu sechs Jahren stehen blieben. Dies zwang zu einer konzentrierten Nutzung der Stämme.

Große Waldgebiete wurden so abgeholzt, indem sich Kahlschlag an Kahlschlag reihte, wobei man sich nicht um die Wiederaufforstung kümmerte. Die Wiederbewaldung wurde der Natur überlassen. Um 1800 wird von argem Holz-mangel in der Gegend von Vordernberg und Eisenerz berichtet. Schon vor dem Reichsforstgesetz 1852 gab es Waldordnungen, die dem Schutz des Waldes dienen sollten. So wurde beispielsweise verordnet, dass das Geißvieh vom Wald abgehalten werden sollte oder dass bei Kahlschlägen Samenbäume zur natürlichen Wiederbewaldung stehen gelassen werden mussten.

Franz Xaver Hlubek, ein Vertrauter von Erzherzog Johann, beklagt im Jahr 1860: „Durch den kahlen Abtrieb (=Kahlschlag, Anm.) sind viele Waldungen in der Steiermark in kahle Felsen verwandelt worden, **wie zum Beispiel im Gesäuse.....** weil bei dem Mangel an Sorgfalt für die Wiederaufforstung der kahlen Schläge die Erde von den Bergen abgeschwemmt wurde....“.

Die Kahlschlagwirtschaft begünstigten die Fichte und Lärche, die in ihrer Jugend Lichtbaumarten sind. Tannen und Buchen, die als Jungbäume im Schatten des dichten Bestandes aufwachsen, werden durch die Kahlschlagwirtschaft benachteiligt. Schon am Ende des 18. Jahrhunderts war der Anteil der Fichte übernatürlich hoch.

Die Buche war aus mehreren Gründen unbeliebt:

Sie war händisch schwer zu bearbeiten.

Die Bringung der astreichen Buchen über Riesen war schwierig.

Buchenstämme eigneten sich nicht zur Flößerei, weil sie nicht schwammen.

Deshalb wurden gerade die bachnahen Wälder zum Floßbau in Fichtenwälder umgewandelt.

Außerdem lieferte die Buche weniger Holzkohle als die Fichte.

Alte Buchen blieben als „Überhälter“ stehen, was heute noch sichtbar ist.

Außer der Fichte waren noch Eiben und Zirben begehrte Nutzhölzer. Das äußerst widerstandsfähige Holz der Eibe (*Taxus baccata*) wurde ab dem Mittelalter als Holz für Waffen (v. a. Armbrüste) gebraucht. Heute findet man zum Teil sehr alte Eiben im Nationalpark nur mehr an sehr unzugänglichen Standorten wie zum Beispiel in der Schlucht des Bruckgrabens. Als einziger Porling, der auch in der Lage ist, das

dauerhafte Holz von Eiben abzubauen, wird der Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*) genannt (SCHWARZE 1999). Die Zirbe war als Möbelholz im gesamten Alpenraum sehr begehrt.

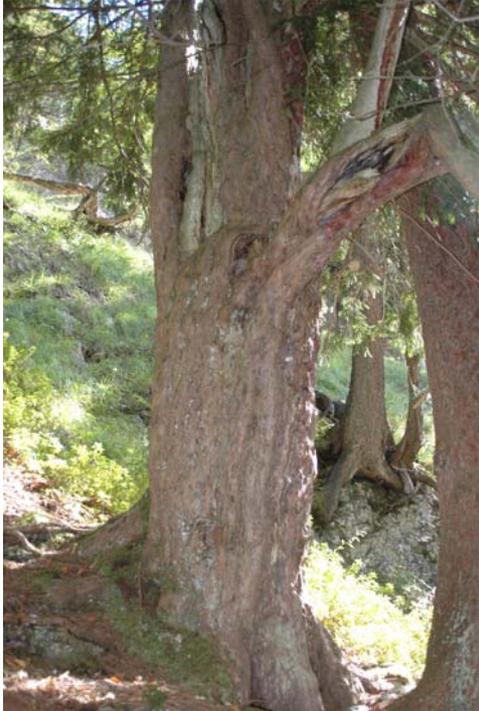


Abb. 4 Sehr alte Eiben im Bruckgraben

Ab ca. 1860 begann man in der Steiermark mit der Wiederbewaldung durch Aussaat. Erst ab 1870 wurde die heute übliche Verjüngung durch Pflanzung von Jungbäumen praktiziert.

Nach der Erschließung des Landes durch die Eisenbahn und den Ersatz von Holzkohle durch mineralische Kohle löste sich die Waldwirtschaft vom Bergbau. Dies bezeichnete den Beginn der Nutzholzwirtschaft.

Bis 1875 war im Gesäuse die Kohlholzwirtschaft vorherrschend. Die Eisenindustrie brauchte viel Holzkohle. Seit 1880 wurde zur Nutzholzwirtschaft übergegangen. Seit 1900 wurden die Kahlschläge kleiner, blieben aber die vorherrschende Nutzungsform. Verbunden mit der Nutzholzwirtschaft war der Bau von Forststraßen und Wegen zur Holzbringung, da auch eine gute Qualität des Holzes und wenig Bringungsschäden angestrebt wurden. Die erste „Forststraße“ wurde um 1900 von italienischen Ingenieuren in den Hartelsgraben gebaut.

Früher war die Holzdrift über steile Bäche und Schluchten üblich, so durch den Bruckgraben, wo im 19. Jahrhundert eine aufwendige Triftanlage gebaut wurde, die bis in die dreißiger Jahre des 20. Jahrhunderts bestehen blieb.

Erst Mitte der fünfziger Jahre des 20. Jahrhunderts begann man mit dem Bau von Forststraßen mittels Planierraupen.

8. Bedeutung von Totholz für das Ökosystem Wald und für dessen Pflanzen und Tierwelt

Stehendes und liegendes Totholz zählt wohl zu den auffälligsten Strukturmerkmalen eines jeden Natur- oder Urwaldes und übt eine starke Faszination auf die Menschen aus.

Aus mehreren Gründen ist eine ausreichende Menge Totholz im Wald von Bedeutung.

8.1. Totholz als Lebensraum für eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt

Die Besiedlung von Totholz durch Holz bewohnende Tiere und Pflanzen beginnt oft schon am geschwächten und kränkelnden Baum. So zum Beispiel durch verschiedene Borkenkäferarten oder durch den Zunderschwamm, den Hallimasch oder den Wurzelschwamm (s. auch 9.2.). Am umgestürzten Baum treten dann einige pilzliche Pionierbesiedler wie der Gemeine Violettporling (*Trichaptum abietinum*), der Spaltblättling (*Schizophyllum commune*) oder die Striegelige Tramete (*Trametes hirsuta*) hinzu. Die Pilze bereiten das Holz für verschiedene Käferarten wie zum Beispiel die selten gewordenen Bockkäfer (*Cerambycidae*) auf. Zunderschwamm und Rotrandiger Baumschwamm wachsen nach dem Absterben des Baumes am liegenden Stamm weiter und nehmen dem Baum die Spannkraft, sodass er allmählich einsinkt und sich dem Geländere relief anpasst. Die Pilze machen Zellulose und Lignin für Insekten überhaupt erst nutzbar, indem sie diese vorher chemisch aufschließen. Außerdem bauen sie Giftstoffe und Harze, welche die wesentlichen Abwehrmechanismen der Bäume gegen Schadinsekten bilden, ab. Bei stärker

verrottetem Holz treten Bodentiere wie Asseln, Laufkäfer, Schnecken, Spinnen und Milben hinzu und verarbeiten das Holz zu Moder. Dieser wiederum bildet eine Lebensgrundlage für Regenwürmer, Tausendfüßler und Salamander.

Aber auch Totholzpilze selbst bieten zahlreichen Organismen einen Lebensraum. So ergaben Untersuchungen von RAUH 1993 in Bayrischen Naturwaldreservaten 52 Käferarten, die Totholzpilze besiedelten. Besonders günstige Bedingungen für pilzbesiedelnde Käferarten bieten beispielsweise der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) und der Lärchenporling (*Laetiporus sulphureus*).

Ein einziger verrottender Baum bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Mikrohabitate, da Splint- und Kernholz, Äste, Stämme und Wurzeln unterschiedliche ökologische Nischen anbieten. Die in morschen Bäumen entstehenden Risse und Hohlräume, die kleinen Pfützen und der Moosbewuchs werden von verschiedensten Tiergruppen als Lebensraum angenommen.

Wie erwähnt sind Pilze und Borkenkäfer die ersten Besiedler von sterbenden Bäumen. Das Gangsystem der Borkenkäfer unter der Rinde wird rasch von neuen Untermietern wie zum Beispiel Fliegenlarven benutzt. Deren Kot und die zersetzten Pflanzenteile bieten wiederum Substrat für eine erste Pilzbesiedlung. Jetzt können weitere Borkenkäferarten, Bockkäfer, Kurzflügler und andere Holz bewohnende Käfergruppen in den Baum eindringen. Die in der sich langsam ablösenden Borke entstehenden Risse und Spalten werden von Laufkäfern, Schnellkäfern, Tausendfüßlern und Asseln besiedelt. Fadenwürmer, Milben, Spinnen, Springschwänze und Schnecken finden einen Lebensraum im feuchten Moder und unter der losen Borke. Zuletzt wandern Regenwürmer in den feuchten Mulm ein und Fliegenmaden verzehren die Abfälle dieser morbiden Gesellschaft.

Nicht zu vergessen sind die Hymenopteren wie Schlupfwespen, Wildbienen, Wespen und Hummeln, die das Hohlräumssystem absterbender Bäume nutzen.

Totes Laubholz beherbergt generell mehr Insektenarten als das schwerer zersetzbare Nadelholz.

Von den 1343 Totholz bewohnenden Käferarten Deutschlands gelten 11% als ausgestorben oder vom Aussterben bedroht, insgesamt 70% als gefährdet (Geiser 1989).

Von den 1300 gefährdeten Pilzarten Deutschlands sind 220 Arten Totholzbewohner (DETSCH 1994).



Abb. 5 Liegendes, übereinander geworfenes Totholz dient der Naturverjüngung und schützt Jungbäume vor Wildschäden

Totholz bietet darüber hinaus einen wichtigen Lebensraum für zahlreiche höhlenbrütende und Insekten sammelnde Vogelarten, über die in der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen wird. Erwähnt sei hier nur, dass die im Nationalpark natürlich vorkommende Rotbuche als wichtigster Baum für höhlenbrütende Vogelarten gilt.

Die Entnahme von Totholz entzieht nicht nur dem Wald Nährstoffe, sie verändert auch die Sukzession der Wiederbewaldung und der Faunenregeneration. Deshalb fordert ZUKRIGL 1990, dass kein Totholz aus Naturwaldparzellen entnommen werden dürfe.

Vielfach wird im Spannungsfeld zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz diskutiert, wie viel Totholz der bewirtschaftete Wald braucht bzw. wie hoch der Totholzanteil in Wirtschaftswäldern sein soll. Dabei wird übersehen, dass Totholzmasse nicht gleich Totholzlebensraum ist oder – anders ausgedrückt – dass es nicht unbedingt auf die

Quantität des Totholzes, sondern auf die Totholzqualität (Dicke der Stämme, stehend oder liegend, fest oder morsch etc.) ankommt. Auch beim „normalen“ Durchforsten bleibt eine beträchtliche Menge Totholz im Wald übrig, bestehend aus Borke und Rindenstücken, dünnen Zweigen und Ästen, Baumstubben und Wurzeln. Dies sind aber gerade die Totholzanteile mit der geringsten Attraktivität für die Tierwelt.

Die höchste Anziehungskraft für die Tierwelt hingegen haben alte, frei stehende „Dürrlinge“ mit großem Stammumfang. Diese werden nicht nur von Großvögeln als Horstbäume, Trommelbäume, Sing- und Jagdwarten benutzt und dienen vielen bedrohten Käfer- und Pilzarten als Lebensraum, der ganze Prozess des Absterbens eines alten Baumriesen beeinflusst auch die Vegetationsentwicklung in dessen Umfeld. Je größer die Bodenfläche ist, welche ein Baum mit seinen ausladenden Ästen beschattet hat, umso größer ist die Lücke nach seinem Absterben. Die dabei entstehenden Lichtschächte schaffen wiederum ökologische Nischen für bestimmte Insekten, Vögel, Eidechsen oder Schlangen (Kreuzotter).



Abb. 6 Stehendes Totholz ist von hohem ökologischem Wert,
Buchenstumpf mit *Fomes fomentarius*

Auch beim liegenden Holz entscheidet in erster Linie die Dicke der Stämme, die Art des Holzes, die Bodenqualität und die Lichtexposition über die Qualität des Totholzes hinsichtlich Artenvielfalt und Auftreten seltener Holzbewohner.

Außerdem ist zu bedenken, dass auch in Natur- und Urwäldern von Natur aus ganz unterschiedliche Mengen an Totholz anfallen können.

Die Menge an natürlich anfallendem Totholz ist dabei abhängig von der Produktivität des Standortes (Maximum im Auwald, Minimum in trockenen Gebirgslagen), der Beständigkeit der Gehölze, dem Klima der Region und der Holzqualität (Maximum bei harzreichem Nadelholz, Minimum bei Weichlaubholz). Angewandt auf die untersuchten Gebiete bedeutet dies, dass zum Beispiel in einem trockenen Kiefernwald wie dem Wald am Kaderalpl von Natur aus geringe Mengen an Totholz anfallen, während im schattig-feuchten Schluchtwald des Bruckgrabens viel Totholz anfällt und dieses bei genügend Feuchtigkeit auch gut zersetzt wird. Diese Bedingungen wiederum sind günstig für Holz bewohnende Pilze.



Abb. 7 Sonnenexponierter trockener Waldstandort
mit geringem Totholzaufkommen (Kaderalpl)

8.2. Nutzen des Totholzes und der Holz bewohnenden Pilze für eine nachhaltige Waldwirtschaft

Die Holz bewohnenden Pilze bieten aber nicht nur einer reichhaltigen Fauna und seltenen und gefährdeten Arten einen Lebensraum, sie wandeln auch die anfallende Holzbiomasse in wertvolle Pflanzennährstoffe um. Die Myzelien der Pilze setzen dabei die Holzbiomasse nicht nur in wertvolle Nährstoffe um, sie schaffen auch ein optimales Keimsubstrat für Jungbäume. Sie erhöhen die Wasserspeicherkapazität und den Stickstoffgehalt im modernden Holz, weshalb Jungfichten gerne auf vermorschenden Bäumen keimen (Kadaververjüngung der Fichte). Die Nährstoffanreicherung im Moderholz wirkt als natürlicher Puffer gegen die Versauerung des Waldbodens. Regelmäßiges Entfernen von Totholz kann deshalb zu einem schleichenden Abbau der Pufferkapazität des Waldbodens führen. Die Folgen dieser Auszehrung des Waldes sind eine Reduktion des Wurzelraumes, vermehrter Trockenstress sowie eine höhere Anfälligkeit gegenüber Schädlingen oder Sturm. Ein Absenken des pH-Wertes des Waldbodens durch regelmäßige Entnahme von Totholz wirkt sich daher sehr negativ auf die natürlichen Funktionen und die Nachhaltigkeit des Ökosystems Wald aus.

Als weiteres Argument für das Belassen von Totholz wird auch der Erosionsschutz durch quer zum Hang liegende Stämme angeführt (Meister 1992). Außerdem halten wild übereinander geworfene Stämme im Naturwald das Wild von der nachkommenden Waldverjüngung ab.



Abb. 8 Totholzstämme als Hangsicherung (Hartwald)

8.3. Vorschläge für die Förderung von Totholz bewohnenden Organismen

Es geht also wie oben erwähnt bei der Sicherung von Totholz in den Wäldern des Nationalparks nicht um einen genau festzulegenden Mengenanteil an Totholz, sondern um die Schaffung von „Totholzstrukturen“ wie sie auch in Natur- und Urwäldern vorkommen. Dazu gehört eine **natürliche Totholz sukzession durch Stehenlassen von Altholzinseln**, von **abgestorbenen Überhältern** sowie von einzelnen **Windwurf-Nestern** mit übereinander liegenden Baumstämmen. Neben dem liegenden Totholz sollte der **Erhaltung und Vermehrung von stehendem Totholz** mehr Bedeutung zugemessen werden. Wie oben erwähnt bieten absterbende, stehende Bäume und „Dürrlinge“ den verschiedensten Tiergruppen einen Lebensraum und schaffen durch ihren Zerfall viele ökologische Nischen. Was den Befall mit dem so gefürchteten Forstschädling **Borkenkäfer** betrifft, so kann ein

Gleichgewicht zwischen diesem Schädling und seinen Antagonisten nur durch eine ausreichende Menge und Qualität von Totholz erreicht werden.

Wichtig wäre im Nationalpark auch die Ermöglichung der **natürlichen Sukzession und Wiederbewaldung** durch eine **Reduzierung des Wildbestandes**. Vor allem Jungbäume von Buche und Tanne leiden sehr stark unter den hohen Rotwildbeständen.

Die bestehenden **Kahlschläge, Lawinenrinnen und Windbruchflächen sollten der Naturverjüngung** überlassen werden und - falls notwendig – zur Verhinderung von Verbisschäden **eingezäunt** werden bis der Wald durch eine entsprechende Wuchshöhe durch das Wild nicht mehr gefährdet ist.



Abb. 9 Lawinenrinne am Hochfeld.
Zwei alte Bergahornbäume haben der Lawine getrotzt

9. Die Arten

9.1. Seltene und bemerkenswerte Porlingsarten

Antrodia alpina (Litsch.) Gilb. & Ryvarden

Funde:

Hinterwinkel, stark vermorschter Nadelholzstumpf

Brucksattel, stark vermorschter Nadelholzstumpf

Gefährdung:

RL Steiermark: RL 3

RL Österreich: RL 3

Plank 1981 gibt sieben Funde dieses seltenen Porlings für die Steiermark an. Die meisten Funde stammen aus der Obersteiermark. Der südlichste Fund stammt aus dem Schöckelgebiet, zwei Funde werden aus Tirol und ein Fund aus Niederösterreich angegeben. Der Pilz bevorzugt montane bis subalpine Standorte niederschlagsreicher Gebiete. Alle bisher bekannten Fundorte liegen zwischen 800 und 1700 m Seehöhe mit Niederschlagsmengen meist über 1000mm. Bisher ist *Antrodia alpina* nur an Nadelholzstämmen nachgewiesen worden und zwar an Strünken von *Picea abies*, *Pinus sylvestris* und *Larix decidua*. Die Art erzeugt im Holz eine Braunfäule.

Wichtigstes Erkennungsmerkmal ist die purpurrote Verfärbung trockener Fruchtkörper in 10 % er Lösung von KOH, ein Merkmal das diese Art von der sehr ähnlichen *Antrodia xantha* unterscheidet.



Abb. 10 *Antrodia alpina* (Hinterwinkel)



Abb. 11 *Antrodia alpina* (Brucksattel)

Ökologie und Naturschutzaspekte

Nach den Beobachtungen des Autors besiedelt die Art stark vermorschte Strünke von Fichtenholz an der Stammbasis.

Der Fund im Hinterwinkel-Wald stammt aus ca. 1100 m Seehöhe aus einem stark beschatteten Standort.

Antrodia alpina benötigt offensichtlich feuchtes Totholz, welches lange bestehen bleibt, ein Umstand, weshalb die Art bevorzugt in naturnahen Wäldern mit altem, lange liegen oder stehen bleibendem Totholz auftritt.

***Climacodon septentrionalis* (Fr.) P. Karst.**

Funde:

Hinterwinkel und Eggeralm, beide auf *Fagus sylvatica*

Gefährdung:

RL Österreich: 2

RL Steiermark: nicht aufgeführt

Diese in ganz Europa sehr seltene Art wurde in Österreich bisher erst an drei Fundorten nachgewiesen. Drei Fundmeldungen stammen aus Wien, aus dem Lainzer Tiergarten, ein Fund stammt aus Ebensee in Oberösterreich und ein Fund aus Tirol

Für die Steiermark ist diese Art neu!

Nach JÜLICH 1984 kommt die Art außer in Österreich noch in Belgien, in der Tschechoslowakei, Deutschland, Frankreich, Schweden und Finnland vor.

Bisherige Funde in Österreich

Wien, Lainzer Tiergarten: Dorotheerwald, Schrottenwald

Zöhrer, W. und Jahn, E. 9.9.1981

publiziert in *Libri Botanici* 6: 28 (1992)

Ebensee, 23. Mykologische Dreiländertagung, Fundbericht
publ. in ÖZP 4 (1995) von Schüssler und Krisai-Greilhuber
im Herbarium in Linz

Herbarbeleg an UNI Innsbruck: Tirol, Eng-Alm, Großer Arhornboden, an *Acer platanoides* L. leg. Klöhn 2004

Ökologie

Climacodon septentrionalis kommt auf sehr alten abgestorbenen Buchen vor. Bei beiden Standorten lagen die Wuchsorte in zwei bis drei Metern Höhe an einem stehenden Stammrest. Die Art benötigt offensichtlich sehr alte Baumstrünke, die sich am Ende ihrer Zerfallsphase befinden. In Österreich wurde die Art bisher nur auf Holz von *Fagus sylvatica* und *Acer platanoides* gefunden, laut Literatur besiedelt sie aber auch andere Laubholzarten und hier vor allem Harthölzer wie Ahorn, Birke, Linde und Mehlbeere, in Amerika bevorzugt *Acer saccharinum*. Sie befällt parasitisch den Baum über Astlöcher und wächst dann am abgestorbenen Ast weiter, wobei die einjährigen Fruchtkörper jedes Jahr an derselben Stelle erscheinen. Sie erzeugt im befallenen Holz eine intensive Weißfäule bzw. eine Kernfäule, sodass der Stamm oft abbricht und ein oft mehrere Meter hoher Strunk stehen bleibt, auf dem der Pilz noch mehrere Jahre Fruchtkörper bildet.

Die Fruchtkörper sind sehr zäh und können mehrere Monate ausdauern, sodass sie nach einiger Zeit von einer grünen Algenschicht überzogen sind.

Naturschutz

Wichtig für den Erhalt der Art ist das Belassen von alten abgestorbenen und absterbenden Buchen, um den langsamen natürlichen Zerfall zu gewährleisten.



Abb. 12 *Climacodon septentrionalis* (Hinterwinkel), Neu für die Steiermark
Rechtes Bild: stehendes Totholz (mit *Climacodon*)
als wertvoller Biotop für seltene Arten



Abb. 13 *Climacodon septentrionalis*: stacheliges Hymenophor



Abb. 14 *Climacodon septentrionalis*: bauchige Zystide mit Kristallschopf im Hymenium

***Phellinus hartigii* (Tannen-Feuerschwamm)**

Dieser auffällige, große und sehr robuste Porling ist in Europa fast ausschließlich an Tannenholz gebunden. Er besiedelt neben Totholz auch geschwächte, lebende Tannenbäume und verursacht eine intensive Weißfäule im Kernholz (Kernfäule), die er im abgestorbenen Holz fortsetzt. Auch diese Art findet man vor allem in naturnah bewirtschafteten Wäldern oder Naturwäldern mit viel stehendem und liegendem Totholz.

Naturschutz

Die Tanne wird durch die Praxis der Kahlschlagwirtschaft stark benachteiligt. Einerseits weil die Tanne in ihrer Jugend als Schattbaumart auf den lichtexponierten Schlägen nicht aufkommt und weil andererseits Ihre schweren Samen im Gegensatz zum Fichtensamen nicht weit fliegen und daher die Samenverbreitung durch

Belassen von Samenbäumen auf Schlägen nicht funktioniert. Ferner ist die Tanne durch den überhöhten Wildbesatz starkem Verbiss ausgesetzt, was die Art zusätzlich schwächt.

Maßnahmen

- Förderung von Tannen durch Abkehr von der Kahlschlagwirtschaft, Zulassung der Naturverjüngung
- Reduzierung des Wildbestandes zur Vermeidung von Verbisschäden



Abb. 15 *Phellinus hartigii* (Hinterwinkel)

***Hericium alpestre* (Tannen-Stachelbart)**

Funde:

Brucksattel, liegender, entrindeter *Abies alba*-Stamm

Gefährdung:

RL Österreich: 3

RL Steiermark: 2

Eine seltene Art aus der Gruppe der Hericiaceae, die fast ausschließlich in Naturwäldern vorkommt, ist der Tannen-Stachelbart (*Hericium alpestre*)

Der Pilz braucht alte, lange liegen bleibende und dicke Stämme von altem Tannenholz. Da sich solche nur in naturnahen Wäldern finden, gelten Arten der Gattung *Hericium* (Stachelbärte) als die charakteristischen Arten für Naturwälder schlechthin.

Oft wächst die Art an der Schnitt bzw. Abbruchstelle eines liegenden Baumes, er kann aber auch seitlich am Stamm wachsen. Die Art ernährt sich vorwiegend saprophytisch, gelegentlich kann sie auch als Sekundärparasit auftreten. Der Pilz ist essbar und wird zu diesem Zwecke auch gezüchtet. Exemplare aus der Natur dürfen jedenfalls wegen der großen Seltenheit keinesfalls entnommen werden.

Naturschutz

Die für *Phellinus hartigii* genannten Maßnahmen gelten auch für diese Art.



Abb. 16 *Hericium alpestre* (Brucksattel)

***Ischnoderma resinosum* (Laubholz-Harzporling)**

Funde:

Brucksattel: liegender *Fagus sylvatica*-Stamm und Brucksattel: stehender Strunk von *Fagus sylvatica*

Schlagermauer: liegender *Fagus sylvatica*-Stamm

Gefährdung:

RL Österreich: 3

RL Steiermark: 4

Der seltene Laubholz-Harzporling (*Ischnoderma resinosum*) konnte im Nationalpark mehrfach auf Buchenholz gefunden werden. Außer an Buche kommt diese Art laut Literatur auch an Linde, Ahorn und Birke vor. Häufiger ist der Schwarzgebänderte Harzporling (*Ischnoderma benzoinum*), der im jungen Zustand nicht von der erstgenannten Art zu unterscheiden ist. Eine Artbestimmung ist in diesem Stadium nur über das Substrat möglich, denn *Ischnoderma benzoinum* wächst auf Nadelhölzern, vor allem Picea und Pinus. Erst ältere, völlig ausgereifte und harte Fruchtkörper weisen auch makroskopisch erkennbare Unterschiede auf. Die Arten unterscheiden sich auch in der Zeit der Bildung von reifen Fruchtkörperstadien. Während *Ischnoderma benzoinum* schon im Sommer (Juli, August) reife Fruchtkörper ausbildet, gelangen die Fruchtkörper von *Ischnoderma resinosum* erst im Oktober bis November zur völligen Reife (RYVARDEN 1994).

Naturschutz

Wichtig für den Erhalt der Art ist das Belassen von stehenden und liegenden alten Buchenstämmen.



Abb. 17 *Ischnoderma resinosum* (Brucksattel)



Abb 17a *Ischnoderma benzoinum* auf Fichte (Schlagermauer)

***Ceriporia excelsa* (Rosaroter Wachsporling)**

Funde:

Brucksattel, liegender Fagus-Stamm

Gefährdung:

RL Österreich: nicht aufgeführt

RL Steiermark: 4

Eine seltene, aber weit verbreitete Art auf verschiedenen Laubhölzern wie Rotbuche, Birke und Esche ist der durch seine purpur-rosa Färbung auffallende Rosarote Wachsporling (*Ceriporia excelsa*). Die Art wächst gern an feuchten Stellen auf abgestorbenen Harthölzern und verursacht im befallenen Holz eine Weißfäule.

Nach Ryvarden ist *Ceriporia excelsa* in Europa eine eher südlich verbreitete Art, die nördlich der Eichen-Zone noch nicht gefunden wurde.

Schutzmaßnahmen zur Förderung und Erhaltung der Art

- Belassen von liegenden, dicken Totholzstämmen
- Schaffung von Naturwaldparzellen



Abb. 18 *Ceriporia excelsa* (Brucksattel)

Inonotus hastifer (Vielgestaltiger Schillerporling)

Funde:

Brucksattel, stehender Stamm von *Fagus sylvatica*

Gefährdung:

RL Österreich: nicht aufgeführt

RL Steiermark: 3

Neben dem auf Rotbuchen vor allem in den südlichen Landesteilen häufigen Knotigen Schillerporling (*Inonotus nodulosus*) ist im Gebiet des Nationalparks auch der seltene und mit erstgenanntem leicht zu verwechselnde Vielgestaltige Schillerporling (*Inonotus hastifer*) zu finden.

Auch diese Art besiedelt vor allem Rotbuche, ist von Ersterem aber durch sein völlig resupinates Wachstum ohne Knoten- oder Hütchenbildung zu unterscheiden. Das typische mikroskopische Erkennungsmerkmal von *Inonotus hastifer* sind die 0,1-0,2 mm langen, braun gefärbeten Makrosetae zwischen den Disseptimenten des Fruchtkörpers.

Der Pilz befällt nur bereits abgestorbenes Holz und verursacht eine Weißfäule.



Abb. 19 *Inonotus hastifer* (Brucksattel)

Skeletocutis carneogrisea (Fleischgrauer Weichporling)

Funde: Gstatterstein, Tanne

Diese seltene, aber im Wuchsgebiet der Weißtanne (*Abies alba*) weit verbreitete Art wurde erst 1982 von David als eigene Art beschrieben und von der sehr ähnlichen und nah verwandten *Skeletocutis amorpha* (Unförmiger Weichporling) unterschieden. Unterscheidungsmerkmale sind die fleischgraulichen, nicht rotorangen Farben der Porenoberfläche, das fast völlig resupinate Wachstum sowie mikroskopisch die stärker gekrümmten (mondsichelförmigen) Sporen.

Die Art bevorzugt in Mitteleuropa die Tanne als Substrat und kommt außerdem noch auf Fichte und Kiefer vor. Sie erzeugt Weißfäule in abgestorbenem Nadelholz.

Schutzmaßnahmen

Die bei *Phellinus hartigii* und *Hericium alpestre* genannten Maßnahmen gelten auch für diese Art

Fomitopsis rosea (Rosaroter Baumschwamm)

Funde:

Brucksattel, liegender Stamm von *Picea*

Zinödlwald: liegender Stamm von *Picea*

Kaderalpl: liegender Stamm von *Picea*

RL Österreich: nicht aufgeführt

RL Steiermark: 3

Die Fichte dient zahlreichen Porlingsarten als Substrat. Die häufigste Art auf Fichte ist im Gesäuse wohl der Rotrandige Baumschwamm (*Fomitopsis pinicola*), der in allen untersuchten Waldparzellen häufig vorkommt. Mit der genannten Art nahe verwandt ist der viel seltenere Rosa Baumschwamm (*Fomitopsis rosea*), der im Gegensatz zum Rotrandigen Baumschwamm ausschließlich Nadelholz besiedelt. Außer auf der Fichte wurde die Art auch auf Weißtanne (*Abies alba*) gefunden. Die

Funde des Autors stammen alle von der Fichte. Die Art ist zwar typisch für alte, naturnahe Waldbestände, sie zeigt aber auch eine gewisse Vorliebe für verbautes Holz. So kann man *Fomitopsis rosea* nach mündlicher Mitteilung von Herrn Ditmar Baloch auch am Holz alter verfallener Almhütten finden. Wichtigstes Erkennungsmerkmal ist die auffällige rosarote Oberfläche der Poren. Außerdem sind die Porenmündungen bei dieser Art leicht geschlitzt. Wie bei *Fomitopsis pinicola* treten auch bei dieser Art häufig Guttationstropfen auf.

Schutzmaßnahmen

Schaffung und Erhalt von Naturwaldparzellen



Abb. 20 *Fomitopsis rosea* (Kaderalpl)

***Oxyporus populinus* (Treppenförmiger Steifporling)**

Oxyporus populinus wächst bevorzugt auf Ahorn-Arten. Im Gebiet des Nationalparks wurde er auf Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), aber auch auf Rotbuche (*Fagus sylvatica*) gefunden. Oft treten seine Fruchtkörper aus Stammwunden oder Astlöchern heraus. Die Fruchtkörper sind oft treppenförmig übereinander geschichtet und nahe der Stammbasis anzutreffen. Typischerweise ist die Oberfläche der konsolenförmigen Fruchtkörper mit Moosen überwachsen. Der Pilz verursacht eine Kernfäule (Weißfäule) in lebenden Laubbäumen. Die Art ist weit verbreitet aber nirgends häufig.



Abb. 21 *Oxyporus populinus* (Hartlwald)

***Polyporus arcularius* (Weitlöcheriger Porling)**

Porlingsarten mit mediterranem bis submediterranem Verbreitungsschwerpunkt sind im Nationalparkgebiet selten. Mit *Polyporus arcularius* konnte auf einer südexponierten Kahlschlagfläche auf Rotbuche dennoch eine Wärme liebende Art

mit südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt gefunden werden. Der Pilz wächst auf abgestorbenen Laubhölzern verschiedener Art und erzeugt im befallenen Holz eine Weißfäule.



Abb. 22 *Polyporus arcularius* (Hartlwald)

***Trichaptum laricinum* (Lärchen-Violettporling)**

Funde:

Zinödlwald: liegender Stamm von *Picea*, ca. 1500 m Seehöhe

Gefährdung:

Die Art ist neu für Österreich und scheint daher in den Roten Listen nicht auf.

Im Zinödlwald im Gebiet des Nationalparks konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine Porlingsart gefunden werden, die bisher aus dem gesamten

Alpenraum noch nicht bekannt war. Es handelt sich um den Lärchen-Violettporling (*Trichaptum laricinum*). Laut Ryvar den 1994 ist *Trichaptum laricinum* „a rare boreal eastern species known from the northern and central part of Fennoscandia and northern Russia“. Die zahlreichen voll entwickelten Fruchtkörper wuchsen auf einem liegenden Fichtenstamm auf ca. 1500 m Seehöhe. Dass eine skandinavisch-sibirische Art hier vorkommt, kann wohl aus den besonderen Standortbedingungen des Zinödl-Naturwaldes erklärt werden. Der Wald liegt im Schatten der hohen Gesäusegipfel in nördlicher bis nordöstlicher Exposition. Bei der ersten Begehung im August wurden noch blühende Exemplare von *Helleborus niger* (Schneerosen) angetroffen. Die klimatischen Bedingungen in diesem Waldgebiet können durchaus mit denen skandinavischer Wälder verglichen werden. Außerdem haben Pilze generell eine weitere Verbreitung als Blütenpflanzen.

Trichaptum laricinum wächst auf totem Nadelholz (*Picea*, *Larix*, *Pinus*) und verursacht im befallenen Holz eine Weißfäule. Die Art ist leicht am lamellig ausgebildeten Hymenophor von den häufigen nah verwandten Arten *Trichaptum abietinum* und *Trichaptum fusco-violaceum* zu unterscheiden. Außerdem sind die Fruchtkörper härter und steifer als jene der anderen beiden genannten Arten.

Schutzmaßnahmen

Schaffung von Naturwaldparzellen; naturnahe Waldbewirtschaftung;



Abb. 23 *Trichaptum laricinum* (Zinödlwald)

Neu für Österreich

9.2. Die charakteristischen Arten der untersuchten Waldgebiete und ihre Ökologie

Echter Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*)

Der Echte Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) kommt im Gebiet des Nationalparks in erster Linie auf Rotbuche (*Fagus sylvatica*) vor. Er besiedelt aber außerdem noch eine Vielzahl anderer Laubbäume wie z.B. Birke, Eiche, Linde, Pappel, Weide und Ahorn. Sehr selten findet man ihn auch auf Nadelbäumen. Nördlich der Verbreitung der Rotbuche wie zum Beispiel in Schottland oder in Skandinavien besiedelt der Echte Zunderschwamm bevorzugt die Birke.

Die Fruchtkörper des Echten Zunderschwammes werden im Frühling und im Herbst gebildet. Vor allem im Frühling werden dabei gewaltige Massen an Sporen erzeugt. So können Fruchtkörper des Echten Zunderschwammes stündlich bis zu 887 Sporen pro Stunde bilden, das sind 239 Millionen Sporen pro cm² sporenbildender Schicht (BUCHWALD 1938).

Der Echte Zunderschwamm dringt als stammbürtiger Fäuleerreger über Rindenwunden oder Astabbrüchen in das Holz von oft völlig gesunden Rotbuchen ein und verursacht im befallenen Wirt eine intensive und simultane Weißfäule (s. 6.1.). Typisches Merkmal im Holzquerschnitt sind schwarze Linien sowie weiße Myzellappen, die Risse im Holz ausfüllen. Diese Risse sind auch außen an der Rinde als Längsrisse erkennbar.

Typisch für den Echten Zunderschwamm ist auch sein jahrelanges Vorkommen auf abgestorbenen, stehenden oder liegenden Stämmen, bis das Substrat gänzlich zersetzt ist.

Früher hatten die Fruchtkörper des Echten Zunderschwammes auch einen praktischen Verwendungszweck.

Schon seit der Steinzeit ist der Zunderschwamm zum Anfachen des Feuers verwendet worden. Der beste Zunder wurde aus Fruchtkörpern auf der Rotbuche gewonnen. Er wurde vor dem Trocknen in Salpetersäure getränkt. Der Zunder wurde auch unter der Bezeichnung „fungus chirurgorum“ in den Apotheken als blutstillendes Mittel verkauft (RYMAN/HOLMASEN 1992). Neben dem Zunder wurden auch Hüte, Handschuhe und sogar Hosen hergestellt.



Abb. 24 *Fomes fomentarius* (Hartwald)

Rotrandiger Baumschwamm (*Fomitopsis pinicola*)

Der Rotrandige Baumschwamm stellt zweifellos eine Charakterart der montanen und subalpinen Nadelwälder im Gesäuse dar und bildet neben dem Echten Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) die häufigste Art holzabbauender Porlinge im Nationalpark. Er übernimmt gleichsam die Rolle des Echten Zunderschwammes im Nadelwald und besiedelt bevorzugt liegende und stehende Fichtenstämme. Er kommt jedoch auch in reinen Laubwäldern wie z.B. Auwäldern auch auf verschiedenen Laubhölzern vor.

Im Gegensatz zum Echten Zunderschwamm erzeugt er jedoch im befallenen Holz eine intensive Braunfäule, wobei das Holz würfelförmig zerfällt („cubical rot“). Die Zersetzungsprodukte des Pilzes sind entscheidend an der Bodenbildung im Nadelwald beteiligt. Diese Substanzen bilden günstige Voraussetzung für das Wachstum von Mykorrhizapilzen.

Der Pilz dringt über Astabbrüche und Stammwunden bzw. Rindenverletzungen in das Holz ein. In der Fichte befällt er bevorzugt das Kernholz. Er wächst jahrelang am befallenen Stamm weiter bis dieser vollständig zersetzt ist.



Abb. 25 *Fomitopsis pinicola* mit Guttationstropfen (Steinerwald)

Flacher Lackporling (*Ganoderma applanatum*)

Der Flache Lackporling zählt zu den auffälligsten und nach dem Echten Zunderschwamm zu den häufigsten Porlingsarten im Nationalpark. Hier besiedelt er bevorzugt die Rotbuche er hat aber darüber hinaus ein sehr weites Wirtsspektrum. Er befällt außerdem Laubbäume wie Linde, Pappel, Ahorn, Eiche, Birke, Esche, Erle und Weide. Selten befällt er auch Nadelhölzer. Typisches Erkennungsmerkmal für den Flachen Lackporling sind u.a. die eindrückbare Kruste auf der Hutoberseite und die fast regelmäßig auftretenden Zitzengallen auf der Hutunterseite, die von den Larven der Pilzfliege *Agathomyia wankowiczi* herrühren. Die Sporen werden während

der Vegetationsperiode von Mai bis September gebildet, wobei große Fruchtkörper in einer Minute 20 Millionen Sporen abgeben können (BULLER 1922).

Lackporlinge zählen zu den wurzelbürtigen Pilzen, das heißt, dass sie über Verletzungen von stärkeren Wurzeln den Baum befallen. Sie verursachen im Holz eine selektive und simultane Weißfäule (s. 6.1.). Meist treten die Fruchtkörper am Stammgrund oder direkt aus den Wurzeln hervor, zuweilen werden aber auch hoch oben am Stamm Fruchtkörper gebildet.

In den USA wird dieser Pilz auch „designer’s-mushroom“ genannt, weil man auf seiner Porenoberfläche schöne Zeichnungen ausführen kann.



Abb. 26 *Ganoderma applanatum* auf Rotbuche (Hartlwald)

Wurzelschwamm (*Heterobasidium annosum*)

Der Wurzelschwamm ist aus forstlicher Sicht der bedeutendste pilzliche Baumschädling, der vor allem in älteren Nadelholzbeständen erhebliche Schäden anrichten kann. Bevorzugt tritt er auf Nadelbäumen wie Fichte, Kiefer, Tanne und Lärche auf. Eine Infektion von gesunden Bäume kann auf mehreren Wegen erfolgen: Einmal über eine Stubbeninfektion von frisch gefällten Bäumen durch Basidiosporen oder durch Mycelwachstum über Wurzelanastomosen (Wurzelverwachsungen, Wurzelkontakt) von gesunden mit kranken Bäumen oder über Sporen, die mit dem Regen in den Boden einsickern und auf der Wurzel auskeimen (SCHMIDT 1994). Nachdem er durch sein parasitisches Wachstum die Wurzeln zum Faulen bringt und der Baum dadurch langsam abstirbt, wächst er Richtung Stamm bis in die unteren Stammbereiche und beginnt hier saprophytisch weiterzuleben, indem er das Kernholz aufzehrt und hier eine Weißfäule verursacht, die wegen ihrer roten Färbung auch als Rotfäule bezeichnet wird.

Vom Wurzelschwamm befallene Bäume sind auch besonders anfällig für Windwurf.

Naturschutzaspekte

Ein Problem stellt der Wurzelschwamm gerade in Fichtenmonokulturen dar, da er sich hier über Wurzelinfektion rasch ausbreiten kann. Ein gesunder Mischwald mit unterschiedlichen Altersstufen kann als geeignete Maßnahme zur Verhinderung der Ausbreitung dieses gefährlichen Forstparasiten gelten.



Abb. 27 *Heterobasidium annosum* (Hochfeld)

Nordischer Baumschwamm (*Climacocystis borealis*)

Die einjährigen Fruchtkörper des Nordischen Porling sind im ganzen Nationalparkgebiet verbreitet, wenn auch nicht mit so großer Häufigkeit wie der Rotrandige Baumschwamm. Bis ca. Mai, in höheren Lagen bis Juni, wird man ihn allerdings vergeblich suchen bzw. nur schon stark zersetzte und oft zu einem weißlichen Pulver zerfallene Fruchtkörper finden. Erst ab dem Frühsommer bildet die Art neue Fruchtkörper an liegenden wie auch an stehenden Stämmen. Er erzeugt eine Weißfäule im Stamm und in den Wurzeln von noch lebenden Bäumen und wächst dann im abgestorbenen Holz saprophytisch weiter. Neben der Fichte wächst er auch an Kiefer, Lärche und Tanne. Typische Erkennungsmerkmale von *Climacocystis borealis* sind neben seiner weichen und wässrigen Konsistenz und dem bitteren Geschmack die unregelmäßigen, runden bis geschlitzten, manchmal etwas labyrinthischen Poren auf der Hutunterseite.



Abb. 28 Sehr alte, noch stehende Fichte mit
Fruchtkörpern von *Climacocystis borealis*.
Eggeralm-Kesselboden



Abb. 29 Junge Fruchtkörper von *Climacocystis borealis* (Hochfeld)

***Phellinus viticola* (Dünner Feuerschwamm)**

RL Österreich: 3

RL Steiermark: nicht aufgeführt

Funde: Gstatterstein, Eggeralm, Brucksattel, Steinerwald, Zinödl

Ein weiterer in der Obersteiermark sicher häufig übersehener Porling ist der Dünne Feuerschwamm (*Phellinus viticola*). Diese Art konnte vom Autor im Nationalpark häufig auf abgestorbenem Fichtenholz gefunden werden. Im mikroskopischen Bild zeigt er die für die Gruppe der Feuerschwämme typischen Setae (Borsten), welche bei dieser Art weit ins Poreninnere ragen.

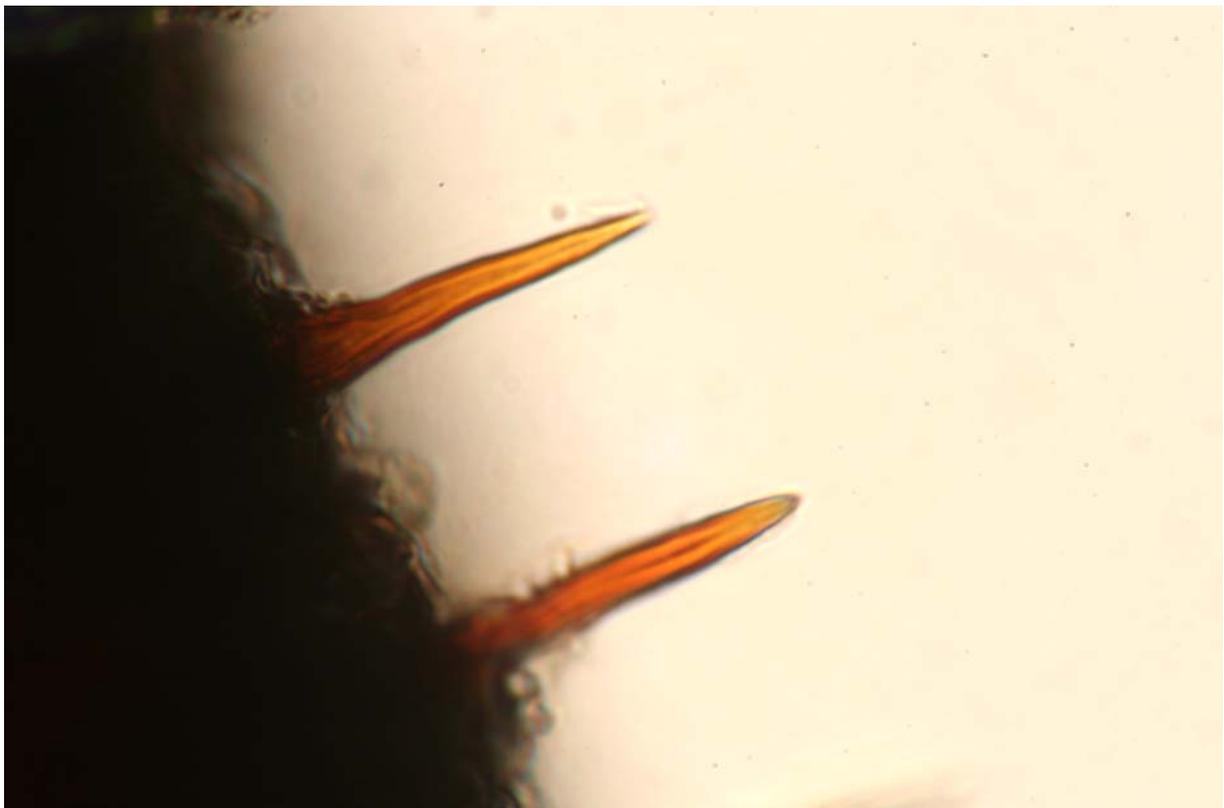


Abb. 30 Setae von *Phellinus viticola*

Er besiedelt ausschließlich abgestorbenes Holz, wo er eine Weißfäule verursacht. Im Gebiet des Nationalparks wurde er vom Autor nur auf Fichte angetroffen. Nach

RYVARDEN 1994 soll er in Europa aber auch auf der Gattung *Pinus* (Kiefer) vorkommen.

Die Art ist in der Steiermark und hier vor allem in der Obersteiermark sicherlich viel weiter verbreitet als bisher bekannt ist. Er ist wohl vielfach übersehen worden. Plank 1980 gibt zahlreiche Funde aus dem Oststeirischen Hügelland an, wo die Art bevorzugt *Pinus sylvestris* besiedelt.



Abb. 31 *Phellinus viticola* an einem Fichtenstrunk (Brucksattel)

***Trichaptum abietinum* (Gemeiner Violettporling)**

Der Gemeine Violettporling ist mit Sicherheit einer der häufigsten Arten auf berindeten Fichten- oder Tannenstämmen. Er zählt wie *Schizophyllum commune* zu den Pionierbesiedlern von liegenden Nadelholzstämmen und kann ganze Fruchtkörper mit hunderten kleinen Fruchtkörpern überziehen. Die Art wächst auf berindeten Stämmen und kann auch völlig resupinate Fruchtkörper ausbilden. Im Holz verursacht er eine Weißfäule.

***Gloeophyllum odoratum* (Fencheltramete)**

Die Fencheltramete fehlt in keinem Fichtenbestand im Nationalpark und ist leicht an ihrem fenchel- bis anisartigem Geruch zu erkennen. Man findet sie oft auf Schnittflächen von gefällten Baumstrünken, sie kann aber auch seitlich am Stamm wachsen. Diese Art kommt auch gerne in Kahlschlägen und intensiv bewirtschafteten Wäldern vor, da sie auch wenig beschattete Lagen und höhere Temperaturen verträgt. Der Pilz erzeugt Braunfäule auf abgestorbenem Nadelholz vor allem der Fichte.



Abb. 32 *Gloeophyllum odoratum* (Hartlwald)

***Lenzites betulina* (Birkenblättling)**

Der Birkenblättling besiedelt im Nationalpark gerne liegendes oder noch stehendes Totholz der Rotbuche. Sonst findet man ihn noch vor allem auf Birke. An seinem lamelligen Hymenophor ist die Art gut zu erkennen. Der Pilz bevorzugt naturnahe Waldbestände mit viel Totholz, das lange liegen bleibt und verursacht im befallenen Holz eine Weißfäule.



Abb. 33 *Lenzites betulina* (Hinterwinkel)

***Poria lindbladii* (Grauweißer Resupinatporling)**

Sehr häufig konnte in den untersuchten Waldparzellen der Grauweiße Resupinatporling gefunden werden. Diese Art findet man auch bei trockenem Wetter, wenn man liegende Stämme umdreht. An der feuchten Unterseite wächst diese Art als weißlicher, lederartiger Überzug, der sich leicht vom Substrat ablösen lässt. Als eindeutiges mikroskopisches Bestimmungsmerkmal zeigt diese Art die Eigenschaft, dass sich ihre Skeletthyphen in 10% KOH nach einigen Minuten völlig auflösen. Der

Pilz wächst bevorzugt auf entrindeten Nadelholzstämmen von *Picea*, *Pinus* und *Abies* und verursacht im befallenen Holz eine Weißfäule.



Abb. 34 *Poria lindbladii* (Eggeralm-Kesselboden)

***Trametes hirsuta* (Zottige Tramete)**

Die Zottige Tramete findet man oft zusammen mit dem Zinnoberroten Porling (*Pycnoporus cinnabarinus*) an offenen, besonnten Stellen. Deshalb kommt diese Art auch auf großen Schlagflächen vor. Neben verschiedenen Laubbäumen wie Rotbuche, Birke, Ahorn, Esche u.a. besiedelt diese Art auch Sträucher. Sie verursacht eine Weißfäule auf Totholz.



Abb. 35 *Trametes hirsuta* besiedelt gerne Laubholz an besonnten Stellen (Hartwald)

***Trametes pubescens* (Samtige Tramete)**

Ebenso ein Weißfäuleerreger auf totem Laubholz ist *Trametes pubescens*. Sie besiedelt allerdings im Gegensatz von *Trametes hirsuta* mehr schattige und feuchtere Bereiche, ist also eher im geschlossenen Waldbereichen zu finden. Ihre Fruchtkörper sind nicht so zäh und ausdauernd wie jene von *Trametes hirsuta* und werden ziemlich rasch von Insekten und deren Larven befallen und zersetzt.



Abb. 36 *Trametes pubescens* auf einer noch stehenden Rotbuche (Schlagermauer)

***Trametes gibbosa* (Buckeltramete)**

Einer der wenigen Porlinge, die fast ausschließlich an ein Substrat gebunden sind, ist die Buckeltramete. Sie kommt in Europa (mit ganz wenigen Ausnahmen) ausschließlich auf *Fagus sylvatica* vor. Ihre Verbreitung deckt sich mit dem Areal der Rotbuche. Auch diese Art verträgt Trockenheit und höhere Temperaturen und kommt mitunter auch auf Kahlschlägen vor. Sie erzeugt eine Weißfäule. Typische makroskopische Erkennungsmerkmale sind die längsgeschlitzten Porenmündungen sowie der Buckel auf der Hutoberseite.



Abb. 37 *Trametes gibbosa* (Hartwald)

***Trametes versicolor* (Schmetterlingstramete)**

Nach RYVARDEN 1994 ist die Schmetterlingstramete der häufigste Holz abbauende Pilz auf totem Laubholz in Zentral- und Südeuropa. Das Aussehen der Fruchtkörper ist sehr variabel. Die Art erzeugt Weißfäule auf zahlreichen Baum- und Straucharten.

***Laetiporus sulphureus* (Schwefelporling)**

Der Schwefelporling kommt in den Nadelwäldern der Ostalpen oft auf *Larix decidua* vor. In tiefen Lagen hingegen bevorzugt er verschiedene Laubhölzer wie Prunus- und Pyrus-Arten (Kirsch- und Birnbäume), Eiche, Pappel oder Robinie. Er gehört zu den wenigen Porlingsarten, die auch essbar sind und die außerdem in der Lage sind, das dauerhafte Holz von Esskastanie, Eibe und Robinie abzubauen. Er dringt über Stammverletzungen oder Astabbrüchen in den lebenden Baum ein und verursacht eine langsam fortschreitende Kernfäule (Braunfäule). Das Holz verliert dadurch seine

Festigkeit und wird sehr anfällig für Windbrüche. Der Pilz wächst nach dem Absterben des Baumes am liegenden Totholz weiter.



Abb. 38 *Laetiporus sulphureus* auf liegendem Lärchenstamm (Hochfeld)

***Postia caesia* (Blauer Saftporling)**

Ebenfalls zu den Braunfäule-Erregern auf Totholz zählt der Blaue Saftporling. Man findet ihn in den Nadelwäldern des Nationalparks häufig auf liegenden Fichtenstämmen. An den blauen Farben und der weichen, wässrigen Konsistenz ist diese Art leicht zu erkennen.



Abb. 39 *Postia caesia* auf Fichte (Brucksattel)

***Antrodia serialis* (Reihige Tramete)**

Zu den häufigen Fichtenholzbesiedlern im Nationalpark ist die Reihige Tramete zu zählen. Man findet sie auch nicht selten auf Licht exponierten Stellen wie Waldschlägen. Der Pilz befällt nur totes Holz und verursacht eine Braunfäule.

***Antrodiella hoehnelii* (Spitzwarzige Tramete)**

Ein Weißfäuleerreger auf abgestorbenem Buchenholz ist die durch ihre schöne Gelbfärbung auffällige Spitzwarzige Tramete. Laut Literatur soll sie oft in Verbindung mit *Inonotus* (Schillerporlings)-Fruchtkörpern auftreten. Eine Erscheinung die bei den im Nationalpark festgestellten Individuen nicht bestätigt werden konnte.



Abb. 40 *Antrodiella hoehnelii* auf Rotbuche (Brucksattel)

9.3. Gesamtliste aller in den zehn Untersuchungsgebieten festgestellten Porlingsarten

Nach RYVARDEN 1994 sind aus ganz Europa 322 Porlingsarten bekannt. In den zehn Naturwaldparzellen wurden 52 davon festgestellt. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Arten, die an Fichte und Buche, den beiden Hauptbaumarten in den montanen und subalpinen Wäldern des Nationalparks, und daneben noch an Ahorn, Tanne, Lärche, Rotföhre und Latsche festgestellt wurden. Es fehlen in den Naturwaldparzellen die meisten Laubholzarten der Tieflagen. Weiters fehlen im Gesäuse die zahlreichen in den südlicheren Landesteilen vorkommenden wärmeliebenden Arten (mit Ausnahme von *Polyporus arcularius*).

Trotz intensiver Nachsuche konnte der sehr seltene an Lärche wachsende Lärchenschwamm (*Laricifomes officinalis*), der früher in den Alpenländer ein viel gesuchtes Heilmittel war, nicht gefunden werden.

Antrodia alpina (Litsch.) Gilbn. & Ryv.
Antrodia serialis (Fr.) Donk
Antrodiella hoehnelii (Bres.) Niemelä
Bjerkandera adusta (Willd.: Fr.) Karst
Ceriporia excelsa (Lundel.) Parm
Cerrera unicolor (Bull.: Fr.) Murr.
Climacocystis borealis (Fr.) Kotl. & Pouz.
Daedaleopsis confragosa (Bolt.: Fr.) Schroet.
Datronia mollis (Sommerf.: Fr.) Donk
Dichomitus campestris (Quel.) Dom. & Orlicz
Fomes fomentarius (L.: Fr.) Kickx
Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.) Karst.
Fomitopsis rosea (Alb. et Schw.: Fr.) Karst.
Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.
Gloeophyllum abietinum (Bull.: Fr.) Karst.
Gloeophyllum odoratum (Wulf.: Fr.) Imaz.
Gloeophyllum sepiarium (Wulf.: Fr.) Karst.
Gloeophyllum trabaeum (Pers.: Fr.) Murr.
Hericium alpestre Pers.
Heterobasidium annosum (Fr.) Bref.
Inonotus hastifer Pouz.
Inonotus nodulosus (Fr.) Karst.
Irpex lacteus (Fr.: Fr.) Fr.
Ischnoderma benzoinum (Wahlenb.: Fr.) Karst.
Ischnoderma resinosum (Fr.) Karst.
Laetiporus sulphureus (Bull.: Fr.) Murr.
Lenzites betulina (L.) Fr
Oxyporus populinus (Schumach.) Donk
Phellinus ferruginosus (Schrad.) Pat.,
Phellinus hartigii (Allesch. & Schnabl) Pat.
Phellinus viticola (Schwein.) Donk
Physisporinus vitreus (Pers.) P. Karst.
Polyporus arcularius Rostk.
Polyporus brumalis (Pers.) Fr.
Polyporus varius (Pers.) Fr. (1821)
Poria Indbladii (Berk.) Cooke
Postia caesia (Schrad.) P. Karst.
Postia stiptica (Pers.) Jülich (1982),
Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.) Fr. (1881)
Schizophyllum commune Fr. (1815),
Schizopora paradoxa (Schrad.) Donk
Skeletocutis amorpha (Fr.) Kotl. & Pouzar
Skeletocutis carneogrisea A. David
Skeletocutis nivea (Jungh.) Jean Keller
Trametes gibbosa (Pers.) Fr.
Trametes hirsuta (Wulfen) Pilát
Trametes multicolor (Schaeff.) Jülich
Trametes pubescens (Schumach.) Pilát
Trametes versicolor (L.) Lloyd (1921)
Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryvarden
Trichaptum fusco-violaceum (Ehrenb.) Ryvarden

Trichaptum laricinum (P. Karst.) Ryvarden

Bedeutende Funde aus anderen Gruppen der Aphyllophorales

Climacodon septentrionalis (Fr.) P. Karst.

Dentipellis fragilis (Pers.) Donk

Hericium alpestre Pers.

Lentinus lepideus (Fr.) Fr

Rhizopogon spec.



Abb. 41 Eine seltene Wurzeltrüffel *Rhizopogon* cf. *roseolus* (Kaderalpl)

9.4. Die Arten der einzelnen Untersuchungsgebiete

1 Eggeralm-Kesselboden

Cinereomyces lindbladii

Climacocystis borealis

Climacodon septentrionalis

Fomes fomentarius

Fomitopsis pinicola

Ganoderma lipsiense

Gloeophyllum trabaeum

Gloeophyllum sepiarium
Gloeophyllum odoratum
Heterobasidium annosum
Lenzites betulina
Oxyporus populinus
Phellinus ferruginosus
Phellinus viticola
Postia caesia
Schizophyllum commune
Skeletocutis amorphia
Trametes hirsuta
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum

2 Kaderalpl

Cinereomyces lindbladii
Daedaleopsis confragosa
Dichomitus campestris
Fomes fomentarius
Fomitopsis pinicola
Fomitopsis rosea
Gloeophyllum abietinum
Gloeophyllum odoratum
Gloeophyllum sepiarium
Gloeophyllum sepiarium
Lentinus lepideus
Polyporus varius
Rhizopogon spec.
Trametes hirsuta
Trichaptum abietinum
Trichaptum fusco-violaceum

3 Hinterwinkel

Antrodia alpina
Antrodia serialis
Bjerkandera adusta
Chondrostereum purpureum
Climacodon septentrionalis
Datronia mollis
Fomes fomentarius
Fomitopsis pinicola
Inonotus nodulosus
Lenzites betulina
Phellinus ferruginosus
Phellinus hartigii

Postia caesia
Pycnoporus cinnabarinus
Schizophyllum commune
Trametes gibbosa
Trametes hirsuta
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum
Trichaptum fuscoviolaceum

4 Brucksattel

Antrodia alpina
Antrodia serialis
Antrodiella hoehnelii
Bjerkandera adusta
Ceriporia excelsa
Cinereomyces lindbladii
Dentipellis fragilis
Fomes fomentarius
Fomitopsis pinicola
Ganoderma lipsiense
Gloeophyllum sepiarium
Gloeophyllum trabaeum
Hericium alpestre
Inonotus hastifer
Ischnoderma resinosum
Laetiporus sulphureus
Oxyporus populinus
Phellinus viticola
Physisporinus vitreus
Polyporus varius
Postia caesia
Pycnoporus cinnabarinus
Resupinatus sp.
Schizophyllum commune
Schizopora paradoxa
Skeletocutis nivea
Trametes hirsuta
Trametes multicolour
Trametes pubescens
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum
Trichaptum fuscoviolaceum

5 Zinödlwald

Climacocystis borealis
Fomitopsis pinicola
Fomitopsis rosea
Ganoderma lipsiense

Gloeophyllum trabaeum
Gloeophyllum odoratum
Heterobasidium annosum
Ischnoderma benzoinum
Phellinus viticola
Postia caesia
Trametes pubescens
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum
Trichaptum fusco-violaceum
Trichaptum laricinum

6 Hartlwald

Bjerkandera adusta
Cinereomyces lindbladii
Climacocystis borealis
Fomes fomentarius
Ganoderma lipsiense
Gloeophyllum cf. abietinum
Gloeophyllum odoratum
Gloeophyllum trabaeum
Lenzites betulina
Oxyporus populinus
Polyporus arcularius
Pycnoporus cinnabarinus
Schizophyllum commune
Trametes hirsuta
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum

7 Hochfeld

Antrodia serialis
Fomitopsis pinicola
Ganoderma lipsiense
Gloeophyllum abietinum
Gloeophyllum sepiarium
Gloeophyllum trabaeum
Heterobasidium annosum
Inonotus sp.
Irpex lacteus
Laetiporus sulphureus
Lenzites betulina
Postia caesia
Pycnoporus cinnabarinus
Schizophyllum commune
Trametes hirsuta
Trichaptum abietinum

Trichaptum fuscoviolaceum

8 Steinerwald

Antrodia serialis
Fomitopsis pinicola
Gloeophyllum odoratum
Gloeophyllum sepiarium
Ischnoderma benzoinum
Phellinus viticola
Postia caesia
Schizophyllum commune
Skeletocutis amorpha
Trichaptum abietinum
Trichaptum fusco-violaceum

9 Gstatterstein

Cerrena unicolor
Cinereomyces Lindbladii
Fomes fomentarius
Fomitopsis pinicola
Gloeophyllum abietinum
Gloeophyllum odoratum
Gloeophyllum sepiarium
Laetiporus sulphureus
Phellinus viticola
Postia caesia
Skeletocutis carneogrisea
Trametes hirsuta
Trametes pubescens
Trametes versicolor
Trichaptum abietinum
Trichaptum fusco-violaceum

10 Schlagermauer

Fomes fomentarius
Ganoderma applanatum
Inonotus nodulosus
Ischnoderma benzoinum
Ischnoderma resinatum
Lenzites betulina
Oxyporus populinus
Poria lindbladii
Skeletocutis amorpha
Trametes hirsuta
Trametes pubescens

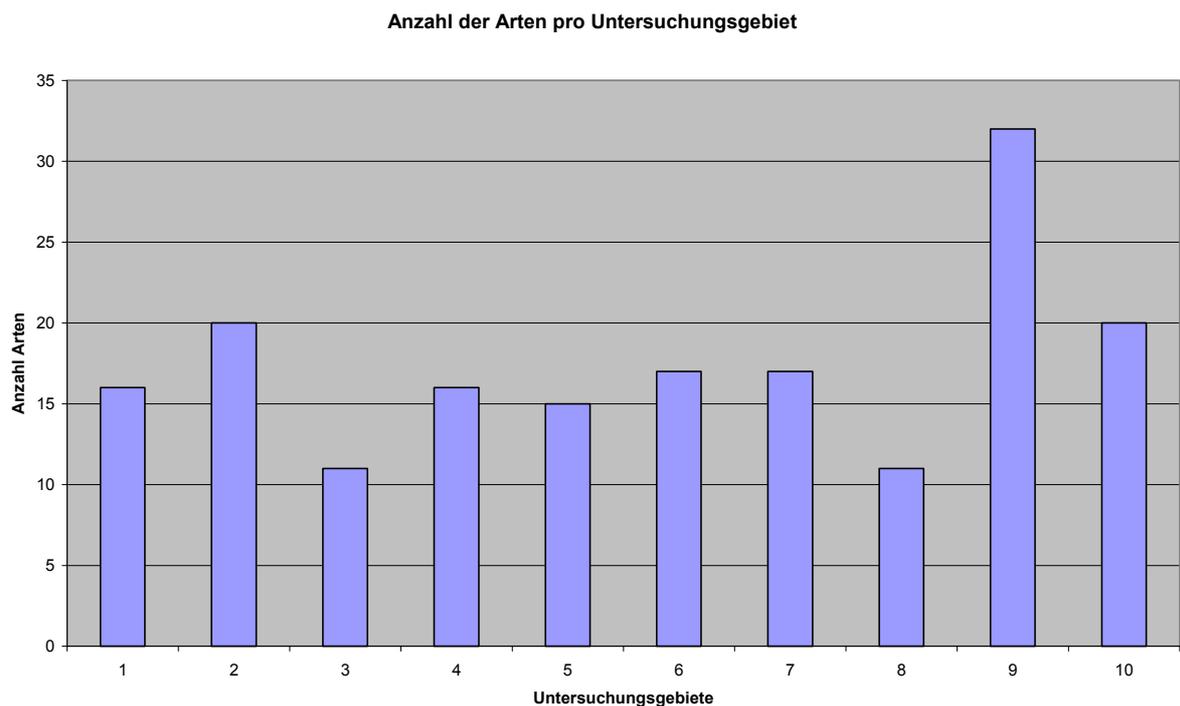


Abb. 42 Diagramm: Artenzahlen der 10 Untersuchungsgebiete

Untersuchungsgebiet	Anzahl der Arten
1. Hartwald	16
2. Eggeralm-Kesselboden	20
3. Steinerwald	11
4. Gstaterstein	16
5. Zinödlwald	15
6. Hochfeld	17
7. Kaderalpl	17
8. Schlagermauer	11
9. Brucksattel	32
10. Hinterwinkel	20

Erläuterungen zum Diagramm Artenzahlen

Abb. 42 gibt eine Übersicht über die Anzahl der festgestellten Arten in den einzelnen Untersuchungsgebieten an. Die Artenzahlen sind in den meisten Gebieten relativ einheitlich. In sieben Untersuchungsgebieten bewegen sie sich im Bereich zwischen 15 und 20 Arten.

10. Beschreibung und Bewertung der einzelnen Untersuchungsgebiete aus pilzkundlicher Sicht

Untersuchungsgebiet 1: Hartlwald

Beim Untersuchungsgebiet Hartlwald handelt es sich zum überwiegenden Teil um einen südexponierten Rotbuchenwald in sehr steiler Hanglage. Lediglich der untere Bereich wird von einem forstlich geprägten Fichtenwald eingenommen. Den Wald durchzieht eine offene Schlagfläche, die vermutlich von einem Lawinenabgang stammt oder von Windwurf verursacht wurde. In den Buchenwald sind nur vereinzelt Fichten eingestreut. Die südexponierte steile Hanglage bedingt trockene und damit eher ungünstige Standortbedingungen für Holz bewohnende Pilze. Die Ausstattung mit Totholz ist jedoch gut. Es finden sich zahlreiche dicke, liegende Stämme, jedoch wenig stehendes Totholz. Am liegenden Holz sehr häufig ist hier der Echte Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*).

Als bemerkenswert kann hier das Vorkommen von *Polyporus arcularius* (Weitlöchriger Porling) bewertet werden. Dabei handelt es sich nämlich um eine wärmeliebende Art mit submediterranean Verbreitungsschwerpunkt, also um einen Vertreter einer Gruppe von Pilzen, die in den kontinental getönten nördlichen Teilen der Steiermark selten sind.



Abb. 43 Untersuchungsgebiet Hartwald
Steiler südexponierter Rotbuchen-Hangwald

Untersuchungsgebiet 2: Eggeralm-Kesselboden

Das Untersuchungsgebiet weist einen sehr naturnahen Fichtenwald mit darin eingestreuten sehr alten Buchenstämmen auf. Besonders wertvoll sind die Bereiche unterhalb der Ennstaler Hütte. Hier befinden sich einige abgestorbene bzw. absterbende Buchen und Fichten von höchster ökologischer Qualität. An einem sehr alten und vermorschenden Buchenstamm konnte hier der **Nördliche Stachelseitling (*Climacodon septentrionale*)** festgestellt werden. Dabei handelt es sich um eine für Naturwälder charakteristische und auffällige Art, die erstmals im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auch in der Steiermark festgestellt werden konnte. An alten absterbenden Fichten findet der Nordische Porling (*Climacystis borealis*) optimale Wuchsbedingungen.



Abb. 44 Untersuchungsgebiet Eggeralm-Kesselboden
Subalpiner Fichtenwald

Untersuchungsgebiet 3: Steinerwald

Der Steinerwald stellt als einziger der zehn Untersuchungsgebiete einen gleichaltrigen Fichtenforst mit der Fichte als der fast ausschließlich hier vorkommender Baumart dar. Dies widerspiegelt recht gut das Artenspektrum der Porlinge. Es handelt sich bei den 11 hier festgestellten Arten ausschließlich um Bewohner von Nadelholz. Diese finden sich vor allem auf den Stubben und den wenigen liegenden Fichtenstämmen. Es gibt wenig lange liegen gebliebene und stark vermorschte Stämme. Stehendes Totholz gibt es so gut wie gar nicht. Stark vermorschtes Holz weisen nur die zerfallenden Stubben auf. Das beim Durchforsten und durch natürlichen Abbruch hier liegende Totholz (Rindenstücke, Zweige, Nadeln, dünne Äste) ist aus pilzkundlicher Sicht von geringer Bedeutung.

Es konnten hier auch keine seltenen oder sonst wie bemerkenswerten Arten festgestellt werden.



Abb. 45 Untersuchungsgebiet Steinerwald
Einförmiger, gleichaltriger Fichtenforst

Untersuchungsgebiet 4: Gstatterstein

Am Hochplateau des Gstattersteines befindet sich auf ca. 1350 m ein subalpiner Fichtenwald mit eingestreuten Lärchen. Am südlichen Rand des Plateaus nahe der Felswand befinden sich einige sehr alte Buchen und auch Bergahornbäume. An der Felswand wächst die Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*). Interessant ist das „inselartige“ oder gruppenweise Zusammenbrechen von hohen, aber nicht besonders alten Fichten und Lärchen. Über die Ursachen darüber kann hier nur die Vermutung angestellt werden, dass es sich um Luftschadstoffschäden durch die exponierte Lage oder um tierischen Schädlingsbefall handeln könnte. Phytopathogene Pilze konnten an den Bäumen jedenfalls keine festgestellt werden. Nach Auskunft eines Försters (Herr W. Gössler, mündl. Mitt.) wurde auch dieses sehr schwer zugängliche Waldstück noch im vorigen Jahrhundert forstlich genutzt. Das Spektrum der hier festgestellten Arten setzt sich vor allem aus Bewohnern von Nadelholz zusammen.

Aus mykologischer Sicht ist das Gebiet wegen der monotonen Baumartenzusammensetzung nicht allzu interessant.

Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Cerrena unicolor* (Aschgrauer Wirrling) an Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), einer Art, die in der vorliegenden Untersuchung nur einmal festgestellt werden konnte und im Gebiet des Nationalparks sicher nicht häufig ist.



Abb. 46 Untersuchungsgebiet Gstatterstein
Nicht mehr bewirtschafteter, subalpiner Fichtenwald
mit inselartigem Zusammenbrechen der Bestände

Untersuchungsgebiet 5: Zinödlwald

Während an südseitigen Hängen die Buche sogar bis an die Waldgrenze vorkommt, gehen an den nordseitigen Hängen der tiefen Ennsschlucht die Fichten-Tannen-Buchenwälder in subalpine Fichtenwälder über. So auch im Bereich des Zinödlwaldes, welcher einen sehr naturnahen Waldtyp mit großen Mengen von liegendem und stehendem Totholz darstellt. Im oberen Bereich Richtung Süden geht

der Fichtenwald in einen aufgelockerten Lärchen-Zirbenwald über. Die relativ geringe Artenzahl resultiert einerseits aus dem geringen Substratangebot (überwiegend Fichte, Fehlen von Rotbuche) sowie aus der äußerst schweren Erreichbarkeit bzw. Zugänglichkeit des Gebietes und der demzufolge kurzen Zeit und geringen Anzahl der Begehungen.

Dennoch zählt dieses urtümliche Waldgebiet zu den mykologisch interessantesten Gebieten, da man hier nach dem Vorkommen von *Trichaptum laricinum* (Lärchen-Violettporling), einer bisher nur aus Skandinavien und Sibirien bekannten und erstmals auch für den Alpenraum nachgewiesenen Art mit dem Vorkommen weiterer nordisch verbreiteter Arten rechnen muss.

Als weitere bemerkenswerte Art ist *Fomitopsis rosea* (Rosaroter Baumschwamm, in Stmk RL 3) anzuführen.

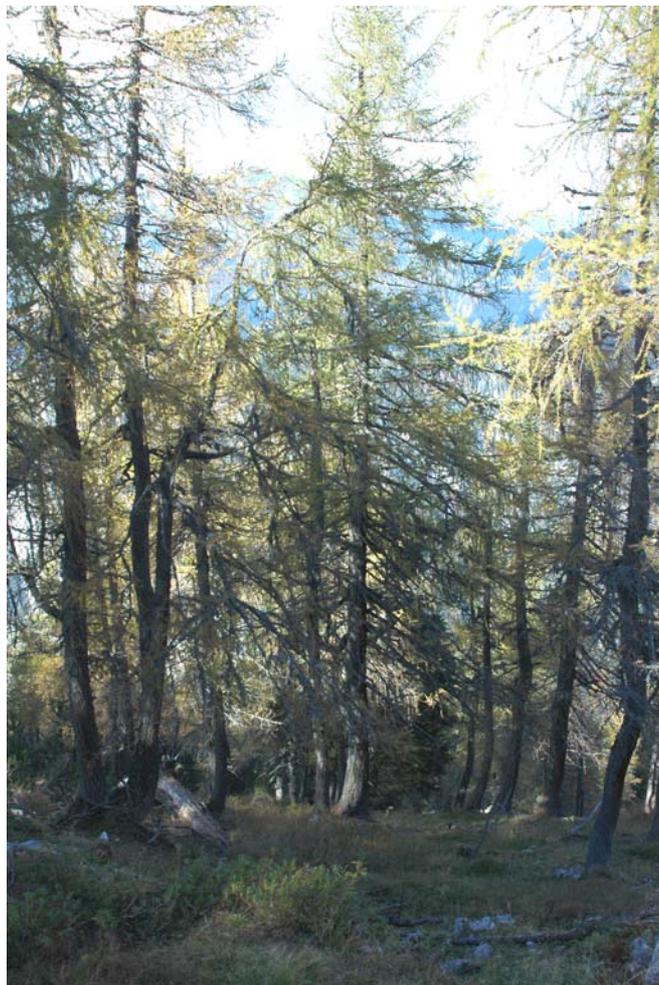


Abb. 47 Untersuchungsgebiet Zinödlwald
Subalpiner Lärchen-Zirbenwald

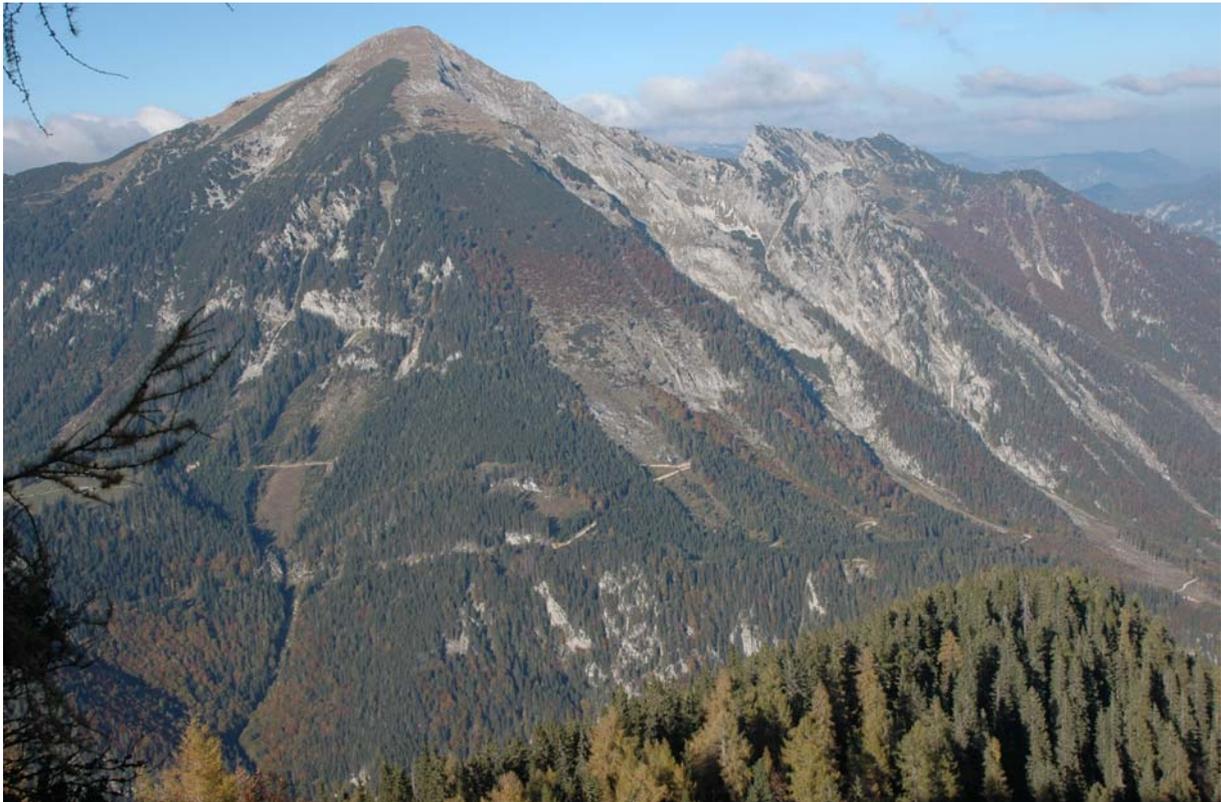


Abb. 48 Der Tamischbachturm
Im Vordergrund rechts: Teil des Zinödlwaldes

Untersuchungsgebiet 6: Hochfeld

Beim Wald am Hochfeld handelt es sich um einen subalpinen Fichtenwald, der jedoch im Gegensatz zum Zinödlwald stärker forstlich geprägt ist. Östlich der Lawinenrinne, die dieses Waldstück durchschneidet, mischt sich auf felsig-schottrigen Böden die Latsche zwischen die aufgelockert stehenden Fichten. Neben der dominierenden Fichte kommen auch vereinzelt Buchen, Fichten und in den oberen Bereichen auch Lärchen hier vor. Dies kommt auch in der Artenzusammensetzung der hier festgestellten Porlinge zum Ausdruck, die eine Mischung aus den Bewohnern der oben genannten Baumarten darstellt.

Bemerkenswert ist das Vorkommen des Schwefelporlings (*Laetiporus sulphureus*), einer Art, die in den südlichen Landesteilen der Steiermark recht häufig auf verschiedenen Laubhölzern (Robinie, Pappel, Weide, Birnbaum u.a.), im Gebirge aber nach den Erfahrungen des Autors ausschließlich auf Lärche (*Larix decidua*)

vorkommt. Diese Art zählt außerdem zu den wenigen essbaren Vertretern unter den Porlingen.



Abb. 49 Untersuchungsgebiet Hochfeld
Subalpiner Fichtenwald im Übergang zum Latschengebüsch

Untersuchungsgebiet 7: Kaderalpi

Beim Rotföhrenwald am Kaderalpi handelt es sich zwar um eine sehr naturnahe Waldgesellschaft, aber um sehr trockene Hanglagen, welche von Natur aus einen geringen Totholzanteil und wenig günstige Bedingungen für Holz besiedelnde Pilze aufweisen. Damit erklärt sich auch die relativ geringe Zahl an Holz bewohnenden Pilzen. **Ein hoher Anteil an Totholz ist daher nicht in allen Fällen ein entscheidendes Kriterium für die Naturnähe einer Waldgesellschaft.**

Die Rotföhre dominiert an den grasigen, schroffen Hängen und felsigen Rücken, lediglich am Oberhang ab etwa 1000 m, an flacheren Bereichen findet man hier einige sehr alte, knorrige Rotbuchen. Diese zeichnen sich durch astreiche Stämme und geringe Wuchshöhe aus, da die Rotbuche hier wenig optimale

Standortbedingungen vorfindet. Auffallend ist auch das Vorkommen der Mehlbeere (*Sorbus aria*). Diese Art bevorzugt trocken-warme Standorte und bietet keine günstigen Voraussetzungen für Totholzpilze.

Die Kiefer besitzt aber eine große Zahl an symbiontischen Mykorrhizapilzen, so zum Beispiel aus der Gattung der Schmierröhrlinge (*Suillus*), aber auch der Schnecklinge (*Hygrophorus*), der Schleierlinge (*Cortinarius*), der Ritterlinge (*Tricholoma*) sowie der Milchlinge (*Lactarius*). Und weil die genannten Arten bevorzugt in alten Kiefernbeständen auftreten, ist das Gebiet Kaderalpl auch aus pilzkundlicher Sicht sehr interessant.

Als seltener Vertreter der Gasteromycetes (Bauchpilze) konnte hier unter Rotföhre eine Wurzeltrüffel (*Rhizopogon* sp) gefunden werden.



Abb. 50 Untersuchungsgebiet Kaderalpl
Rotföhrenwald als Dauergesellschaft auf Extremstandort

Untersuchungsgebiet 8: Schlagermauer

Die relativ geringe Artenzahl von Gebiet 8 (Schlagermauer) ist einerseits auf die südliche Exposition mit trockenen Hanglagen, den relativ jungen Buchenbeständen, aber auch darauf zurückzuführen, dass dieses Gebiet wegen seiner Unzugänglichkeit weniger gut untersucht wurde. Beim Untersuchungsgebiet Schlagermauer handelt es sich zum einen um einen Fichten-Tannen-Buchenwald in steiler Hanglage und südlicher Exposition (von Bahntrasse aufwärts). Am kamm- bzw. plateauartigen Bereich oben kommt auf saurem Boden – gekennzeichnet durch das Vorkommen von *Pteridium aquilinum* (Adlerfarn) die Rotföhre hinzu. Der Buchenwald im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, der durch die Schlagermauer im Norden begrenzt wird stellt einen relativ jungen Bestand mit wenig Totholz dar.

Als seltene und in der Steiermark und Österreich gefährdete Art konnte hier *Ischnoderma resinosum* (Laubholz-Harzporling) festgestellt werden.



Abb. 51 Untersuchungsgebiet Schlagermauer
An steilen südexponierten Hanglagen kommt die Rotbuche
als bestandsbildende Baumart bis an die Waldgrenze vor

Untersuchungsgebiet 9: Brucksattel

Dieses Waldgebiet weist mit 32 Arten eine überdurchschnittlich hohe Artenzahl auf. Dies erklärt sich mit der vielfältigen Biotopausstattung, der teilweise nördlichen Exposition mit feucht-schattigen Bereichen, sowie der Verschiedenheit der Waldtypen und der Baumarten (Fichten–Buchen–Tannenwald; reiner Fichtenwald; Schluchtwaldelemente, Lärche, Birke) und natürlich mit dem hohen Totholzanteil.

Als besondere Baumart sind hier sehr alte Individuen von Eiben (*Taxus baccata*) zu erwähnen, die hier an sehr unzugänglichen Standorten seit Jahrhunderten wachsen.

Auch die Tanne ist hier noch recht zahlreich (auch als Totholz) vertreten.

Der sehr alte Buchenbestand am Nord- und teilweise auch am Westhang mit untergemischten sehr alten Bergahornbäumen ist aus mykologischer Sicht sehr interessant. Alte Kalk-Buchenwälder beherbergen eine große Fülle von Arten aus der Gattung der Schleierlinge (*Cortinarius*), insbesondere der Untergattung *Phlegmacium* (Schleimköpfe). Dabei handelt es sich um optisch attraktive Arten, die zum überwiegenden Teil selten sind und eine große Bedeutung für den Natur- und Artenschutz haben.

An besonderen Porlingen sind hier die in der Steiermark gefährdeten Arten *Ischnoderma resinosum* (Laubholz-Harzporling), *Ceriporia excelsa* (Rosaroter Wachsporling), *Hericium alpestre* (Tannen-Stachelbart), *Fomitopsis rosea* (Rosaroter Baumschwamm), *Antrodia alpina* (Alpen-Tramete) sowie *Inonotus hastifer* (Vielgestaltger Schillerporling) zu nennen.



Abb. 52 Untersuchungsgebiet Brucksattel
Totholzreicher Fichten-Tannen-Buchenwald

Untersuchungsgebiet 10: Hinterwinkel

Am Talschluss des Weißenbachgrabens liegt die Naturwaldparzelle Hinterwinkel. Nach Auskunft eines Försters und exzellenten Kenner des Gebietes (Herr W. Gössler, mündl. Mitt.) wurde dieses Waldstück „im hintersten Winkel“ wegen mangelnder Rentabilität nie forstlich genutzt. Es handelt sich großteils um Buchenbestände auf suboptimalen Standorten. Die Buche erreicht hier geringe Wuchshöhen, an felsigen Standorten treten krüppelwüchsige Buchen auf. Teile des Gebietes werden auch von einem Fichten-Tannen-Buchenwald eingenommen, der hier die Schlusswaldgesellschaft (Klimaxwald) bildet. Auf sehr armen Standorten (Hangschotter) geht dieser – wie auch hier an den Schutthängen im Westen - in einen Kiefernwald (siehe Kaderalpl) über. Die südlicheren flacheren Teile des Gebietes wurden auch forstlich genutzt und weisen daher einen übernatürlich hohen Fichtenanteil auf. Pilzkundlich interessant sind die stehenden Totholzstämme von

Buchen, aber auch von Tannen und Fichten. Auch alte dicke, liegende Stämme sind in diesem Waldstück zahlreich vorhanden. Gerade die Tanne beherbergt einige seltene Holzbewohner wie den Tannen-Stachelbart (*Hericium alpestre*) oder den Fleischgrauen Weichporling (*Skeletocutis carneogrisea*).

Von den festgestellten Arten bemerkenswert sind der Tannen-Feuerschwamm (*Phellinus hartigii*) auf einer sehr alten abgestorbener Tanne, die Alpen-Tramete (*Antrodia alpina*) sowie der Nördliche Stachelseitling (*Climacodon septentrionale*). Alle genannten Arten sind in der Steiermark gefährdet, bei *Climacodon septentrionalis* handelt es sich um den Erstfund in der Steiermark.



Abb. 53 Untersuchungsgebiet Hinterwinkel

Im Talschluss des Weißenbachgrabens bilden Buchen die Waldgrenze

Im Hintergrund der Kleine Buchstein



Abb. 54 Untersuchungsgebiet Hinterwinkel
Rotbuchenwald mit säbelwüchsigen Bäumen durch Schneedruck

11. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde in zehn ausgewählten Naturwaldparzellen im Nationalpark Gesäuse der Artenbestand an Porlingen (*Aphylophorales*, *Polyporaceae*) erhoben. Die Waldparzellen repräsentieren die im Nationalpark vorherrschenden Waldgesellschaften. Neben montanen Buchenwäldern, Buchen-Tannen-Fichtenwäldern mit einem Anteil an Lärchen-Zirbenwäldern wurde auch ein Kiefernwald untersucht.

Die meisten Arten sowie den höchsten Anteil an gefährdeten Arten haben dabei die baumartenreichen Fichten-Tannen-Buchenwälder durch das größere Substratangebot.

Für das Auftreten seltener Arten und die Naturnähe eines Waldgebietes ist nicht nur die Menge des anfallenden Totholzes maßgeblich, sondern auch die Qualität des Totholzes. Weiters treten im Nationalpark auch naturnahe Waldgesellschaft auf, die von Natur aus einen geringen Totholzanteil aufweisen.

Ziel eines Naturwaldmanagements sollte es nicht sein, einen bestimmten quantitativ festgelegten Totholzanteil für jedes Naturwaldgebiet zu fordern, sondern Bedingungen zu ermöglichen und zu schaffen, wie sie in Natur- und Urwäldern durch natürliche Ereignisse entstanden sind.

Als Vorschläge für ein Naturwaldmanagement wird unter anderem das Belassen von Altholzinseln, von einzelnen Überhältern sowie von Windwurfnestern und die Erhaltung und Vermehrung von stehendem Totholz genannt.

Für die Vermeidung von Schäden durch den Borkenkäfer soll durch ausreichend Totholz ein natürliches Gleichgewicht zwischen den genannten Schädlingen und seinen Gegenspielern hergestellt werden.

Ferner wird die Ermöglichung der Naturverjüngung durch eine Reduktion des erhöhten Rotwildbestandes gefordert.

Insgesamt wurden 52 Arten von Holz bewohnenden Porlingen und einige andere bemerkenswerte Vertreter aus anderen Gruppen der *Aphylophorales* (Nichtblätterpilze) kartiert.

11 Arten gehören davon den Roten Listen gefährdeter Großpilze der Steiermark an.

Climacodon septentrionale (Nördlicher Stachelseitling) ist neu für die Steiermark.

Trichaptum laricinum, der Lärchen Violettporling, wird in der vorliegenden Arbeit zum ersten Mal aus dem Alpenraum beschrieben.



Abb. 55 Der mächtige Lugauer im Osten des Nationalparks

11. Literaturverzeichnis

- Aron A., Kahr H., Michelitsch S., Pidlich-Aigner H., Prelicz D. 2005: Vorläufige Rote Liste gefährdeter Großpilze der Steiermark. – *Joanea-Botanik* 4: 45-80.
- Bernicchia A. 1990: Polyporaceae s. l. in Italia. - Istituto di Patologia Vegetale. Università degli Studi di Bologna.
- Breitenbach J., Kränzlin F. 1986: Pilze der Schweiz. - Band 2 Nichtblätterpilze. Luzern.
- Buchwald N. F. 1938: On the size of the spore production of the tinder fungus, *Polyporus fomentarius* (L.) Fr. – *Friesia* 2 (1): 42-69.
- Buller A., H., R. 1922: *Researches on Fungi: Vol II.* – Longmans Green, London.
- Detsch R., Kölbl M., Schulz U. 1994: Totholz – vielseitiger Lebensraum in naturnahen Wäldern. - *Allg. Forst Z./München* 49: 586-591
- Geiser R. 1989: Artenschutz für holzbewohnende Käfer. – Ökologische Bedeutung von Alt- und Totholz in Wald und Feldflur. - Fachtagung LÖLF/Recklinghausen: 47 S.
- Hafner F.: 1979: *Steiermarks Wald in Geschichte und Gegenwart.* – Österreichischer Agrarverlag, Wien.
- Hlubek F. X. 1860: *Ein treues Bild des Herzogthumes Steiermark.* – Graz 1860.
- Jülich W. 1984: *Kleine Kryptogamenflora. Band IIb/1. Basidiomyceten, 1. Teil. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze.* – Fischer-Verl.; Stuttgart, New York.
- Krisai-Greilhuber I. 1999: Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs. 2. Fassung. In: Niklfeld H.: *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage. Grüne Reihe BMUJF* 10: 229-266.
- Leibundgut H. 1990: *Waldbau als Naturschutz.* Haupt-Verlag; Bern, Stuttgart.
- Meister G. 1992: Schutzwälder der Alpen, Vorschläge zur Verwirklichung der Alpenkonvention. - *Jahrb. Verein Schutz Bergwelt* 57: 103-129.
- Otto H. J. 1994: *Waldökologie.* – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- Plank St. 1979: Seltene oder bemerkenswerte Porlinge aus der Steiermark (I). – *Mitt. Naturwiss. Vereins Steiermark* 109: 163-173.
- Plank St. 1979: Seltene oder bemerkenswerte Porlinge aus der Steiermark (II). – *Mitt. Naturwiss. Vereins Steiermark* 110: 127-136.
- Plank St. 1979: Seltene oder bemerkenswerte Porlinge aus der Steiermark (III). – *Mitt. Naturwiss. Vereins Steiermark* 111: 127-135.

Plank St., Riedl J., Krenn J., Pichler H., Wolking F. 1980: Die Inonotus- und Phellinus-Arten (Poriales, Hymenochaetaceae) der Steiermark. Vorarbeiten. – Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 7: 47-68.

Rauh J. 1993: Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. – Naturwaldreservate/Schriftenr. Bayer. Staatsmin. ELF 2: 199 S.

Ryman S., Holmasen I. 1992: Pilze. Über 1500 Pilzarten ausführlich beschrieben und in natürlicher Umgebung fotografiert. – Thalacker Verlag, Braunschweig.

Ryvarden L., Gilbertson R. L. 1993: European Polypores. Part 1. Syn. Fungorum 6: 1-387

Ryvarden L., Gilbertson R. L. 1994: European Polypores. Part 2. Syn. Fungorum 7: 388-743

Scherzinger W.: 1996: Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. – Ulmer Verlag, Stuttgart.

Schmidt O. 1994: Holz- und Baumpilze. Biologie, Schäden, Schutz, Nutzen. Springer Verlag, Berlin.

Schwarze F., Engels J., Mattheck C. 1999: Holzersetzungende Pilze in Bäumen. Strategien der Holzersetzung. – 1. Auflage. Rombach Verlag, Freiburg im Breisgau.

Zukrigl K. 1990: Naturwaldreservate in Österreich. Stand und neu aufgenommene Flächen. – Österr. Umweltbundesamt Wien, Monogr. 21: 232 S.