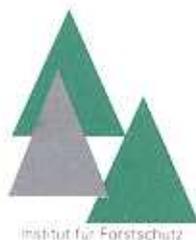




# Forstschutz Merkblätter

Nr. 10 - 1994



## Nadelkrankheiten und Kronenzustand der Fichte (*Picea abies* L.)

THOMAS L. CECH

443,3: 416,15: 1747

- *Lirula macrospora* (Hartig) Darker - Fichtennadelritzenschorf
- *Chrysomyxa rhododendri* (DC.) De Bary - Fichtennadelrost
- *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger - Fichtennadelrost
- *Lophodermium piceae* (Fuckel) Höhnelt - Fichtennadelröte
- *Rhizosphaera* spp. - *Rhizosphaera* - Nadelbräune der Fichte
- *Tiarosporella parca* (Berk. et Br.) Whitney - Fichtennadelröte

Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien  
Waldforschungszentrum  
Institut für Forstschutz

Forstliche Bundesversuchsanstalt  
BIBLIOTHEK  
A - 1151 Wien

## Nadelkrankheiten und Kronenzustand der Fichte (*Picea abies* L.)

Der Kronenzustand von Nadelbäumen kann durch Mikropilze an den Nadeln beeinflusst werden. Epidemien bestimmter Arten führen häufig zu Nadelschütten und dadurch zu auffälligen Kronenverlichtungen. Die Ursachen dafür sind vorwiegend klimatischer Natur: Manche Arten breiten sich nach anhaltender feuchter Witterung aus, andere hingegen nach Trockenperioden.

Bei Altbäumen bleibt in der Regel die Schwächung des Gesundheitszustandes gering. Die Schäden beschränken sich höchstens auf Zuwachsverluste, und auch dies kann nur dann höhere Bedeutung erlangen, wenn Nadelpilzepidemien mehrere Jahre lang anhalten.

Eine Feststellung der Aktivität von Schüttepilzen sowie deren Identifikation ist vor allem dann unerlässlich, wenn die Kronenverlichtung eines Baumes einer bestimmten Ursache zugeordnet werden soll.

Die Bestimmung von Nadelpilzen einerseits und die Beurteilung ihrer Rolle im Gefüge der Schadensfaktoren im Kronenraum andererseits ist im Rahmen einer makroskopischen Kronenansprache am stehenden Baum allein selten erfolgreich. Die Werbung von Astproben ist in den meisten Fällen unerlässlich, wobei man in der Regel mit einem ganzen, repräsentativen Ast pro Baum auskommt, um einen Einblick in die Flora der epidemisch an den Nadeln auftretenden, Fruchtkörper bildenden Pilzarten zu gewinnen. Zur Identifikation der Arten wird eine mindestens 15-fach vergrößernde Lupe, zur Feststellung von Rindennekrosen, Kambialschäden und Wunden, sowie Rindenschäden durch tierische Organismen ein scharfes Messer benötigt.

Im vorliegenden Merkblatt wird auf die häufigsten, im Kronenraum von Alt- und Jungfichten in den österreichischen Wäldern vorkommenden Nadelpilze eingegangen, die ohne mikroskopische Untersuchung von Fruktifikationsmerkmalen angesprochen werden können. Es muß allerdings betont werden, daß ein 100%iger Identitätsnachweis auf Artniveau meist nur mittels Durchlichtmikroskop möglich ist. Schließlich darf nicht vergessen werden, daß die Entwicklung von Fruktifikationen zeitlichen Rhythmen unterworfen ist, d.h., es kann nicht zu jeder Zeit mit dem Vorhandensein von Fruchtkörpern gerechnet werden. Auf diese Problematik wird bei der Besprechung der einzelnen Arten noch eingegangen.

## Schlüssel zur Bestimmung der wichtigsten Pilzarten

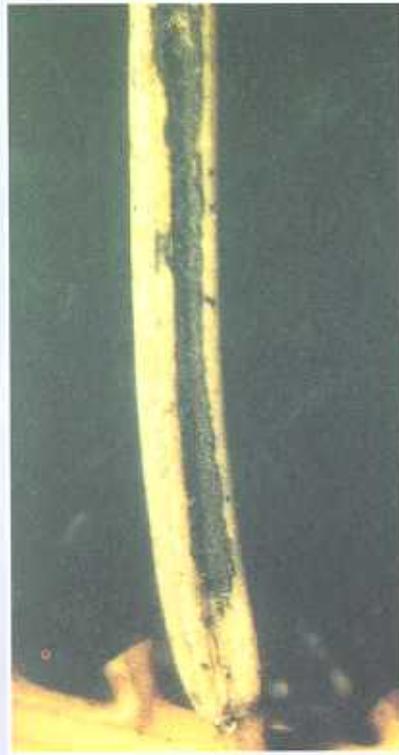
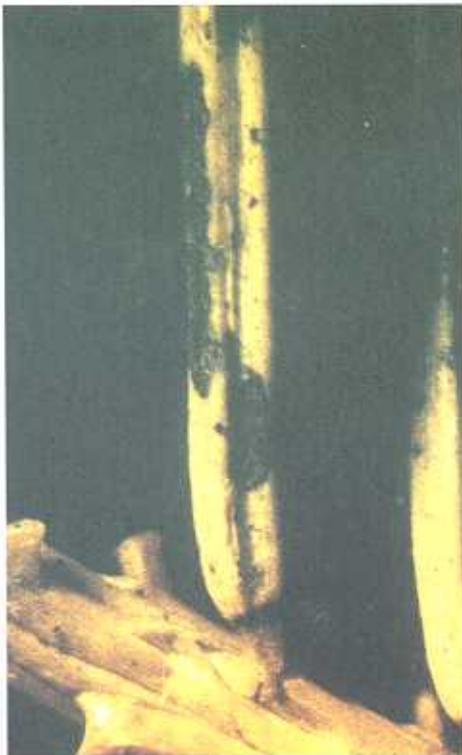
- 1 Schäden bleiben auf einen Nadeljahrgang beschränkt →2
- 1' Schäden an mehreren Nadeljahrgängen, vorwiegend an älteren Nadeln: Nadelerschütten von innen nach außen nach Rot- oder Gelbfärbung der Nadeln. Die an den absterbenden Nadeln auftretenden Pilzarten sind vorwiegend Schwächeparasiten nach unterschiedlichen Vorschädigungen der Nadeln (vorwiegend Dürre) →4
- 2 Schäden am laufenden Jahrgang ab Juni: an den Nadeln erscheinen 1- mehrere gelbe Querbänder →3
- 2' Schäden an vorjährigen Nadeln: an der Nadeloberseite schwarze, mehrere mm lange, schiffchenförmig bis schmal wulstartige Fruktifikationen (Hysterothezien) in Längsrichtung der Nadel, an der Nadelbasis ein scharf abgesetztes, etwa halb mm-langes Querband  
→*Lirula macrospora* (Hartig) Darker - Fichtennadelritzenschorf
- 3 Ab August entwickeln sich in den Querbändern Fruktifikationen, die große Mengen gelber Sporen freisetzen, Schäden vorwiegend in Hochlagen im Nahbereich von Alpenrosen (*Rhododendron* spp.) an Bäumen jeden Alters  
→*Chrysomyxa rhododendri* (DC.) De Bary - Fichtennadelrost
- 3' Ab Herbst entwickeln sich in den Querbändern dunkel orangerote Fruktifikationen, aus denen kein sichtbarer Sporenstaub austritt, vorwiegend in tieferen Lagen eher an jüngeren Bäumen  
→*Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger - Fichtennadelrost
- 4 Nadeln gelb oder gelbbraun, mit mehreren dünnen, scharf abgesetzten schwarzen Querbändern und schwarz glänzenden, spindelförmigen, bis 1,4 mm langen Fruchtkörpern  
→*Lophodermium piceae* (Fuckel) Höhnelt (Fichtennadelröte)
- 4' Nadeln blaßgrün, gelb oder rotbraun, ohne Querbänder →5
- 5 Nadeln übersät von winzigen schwarzen Kügelchen: mit der Lupe erkennt man, daß die Kügelchen in den Spaltöffnungen fußen und oft an der Spitze einen weißen Punkt (den Wachspfropfen der Spaltöffnung) aufweisen.  
→*Rhizosphaera* spp. - *Rhizosphaera* - Nadelbräune der Fichte
- 5' Nadeln mit schwarzen oder grauen, kreisrunden, unregelmäßig verteilten Flecken. Mit der Lupe erkennt man schwach aufgewölbte Scheibchen, die Fruchtkörper des Pilzes. Diese bleiben zum größten Teil unter der Nadeloberfläche: Sie schimmern durch die Epidermis und Kutikula grauschwarz durch. In vollreifem Zustand durchstoßen sie die Deckschichten und verbreiten bei feuchtem Wetter ihre Sporen  
→*Tiarospora parca* (Berk. et Br.) Whitney - Fichtennadelröte

## Fichtennadelritzenschorf (*Lirula macrospora*)

*Lirula macrospora* gehört in Österreich zu den häufigsten Nadelpilzen. Gewöhnlich werden nur wenige Nadeln pro Trieb befallen. In Fichtendickungen an luftfeuchten Standorten (Muldenlagen) aller Höhenstufen kommt diese Pilzart häufig zur Massenentwicklung. Dies kann zu einem Schütterwerden des Nadelbesatzes oder zum Ausfall eines gesamten Nadeljahrganges führen. Wenn Bäume über Jahre hinweg immer wieder befallen werden, resultieren daraus Verlichtungserscheinungen. Im Hinblick auf den Zeitpunkt des Schüttens sowie die Reifung der Fruchtkörper zeigt diese Pilzart eine große Variation: im allgemeinen beginnt die Krankheit mit einer Bräunung der vorjährigen Nadeln im Frühjahr. Im Sommer setzt dann die Entwicklung der Fruchtkörper (Hysterothezien) ein und wird noch im selben Jahr oder erst im Frühling des nächsten Jahres abgeschlossen. Sie kann aber auch um ein halbes Jahr verschoben sein (Symptome ab Herbst, Hysterothezienreife im folgenden Sommer). Die Nadeln können im Jahr der Infektion abfallen, wobei die Fruchtkörper erst am Boden gebildet werden, sie können hingegen auch mehrere Jahre an den Zweigen haften bleiben.

Der Fichtennadelritzenschorf kommt im gesamten Verbreitungsgebiet der Fichte vor.

### *Lirula macrospora* - Fichtennadelschorf



### Fichtennadelröte (*Lophodermium piceae*)

*Lophodermium piceae* ist die häufigste endophytische Pilzart der Fichte. Winzige Sprosse (Thalli) können in lebenden Nadeln jahrelang symptomlos ohne Vermehrung überdauern (=endophytische Lebensweise). Wenn eine Vermehrung der Pilzthalli in den Nadeln einsetzt, kommt es zur Vergilbung und zum Absterben der Nadeln und in der Folge zur Fruchtkörperbildung. Es gibt mehrere Ursachen für den Wechsel von der latenten zur aktiven Phase: eine davon ist die natürliche Seneszenz der Nadeln des ältesten Jahrganges. Der herbstliche Abwurf der Nadeln wird oft wesentlich durch *L. piceae* mitbestimmt. Aber auch bei jüngeren Nadeln kann der Pilz nach plötzlichen Veränderungen des physiologischen Zustandes der Nadel das Absterben einleiten. Die spezifischen physiologischen Vorgänge dabei sind noch unbekannt. Schließlich scheinen auch Standorte mit hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Durchlüftung die pathogene Phase des Pilzes positiv zu beeinflussen. Die Häufigkeit der Thalli in symptomlosen lebenden Nadeln gibt keine Hinweise auf eine mögliche latente Schwächung der Nadeln. Im Gegenteil: in schwach vergilbten Nadeln, die langfristig unter Nährstoffmangel leiden, ist *L. piceae* ausgesprochen selten in seiner endophytischen Form nachzuweisen.

Eine schlagartige Vermehrung von *Lophodermium piceae* kann mit einer Bräunung der Krone einhergehen. Diese erfolgt gewöhnlich von innen heraus und tritt etwa ab Juli in Erscheinung. Die Fruchtkörper entwickeln sich mehrheit-

#### *Lophodermium piceae* - Fichtennadelröte



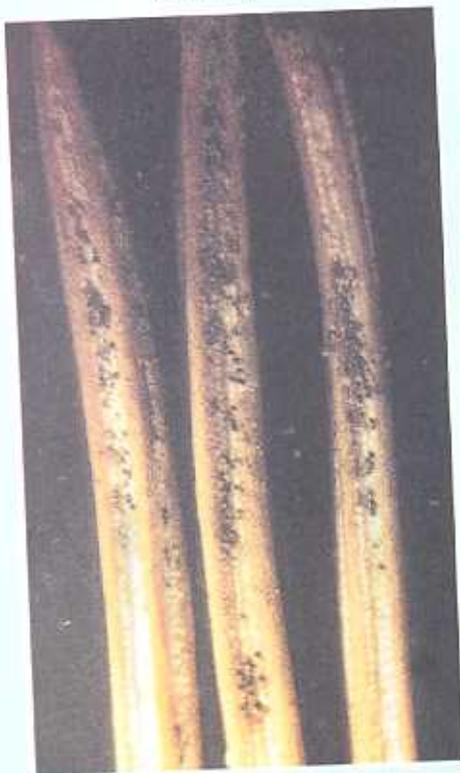
lich in der zweiten Jahreshälfte.

## ***Rhizosphaera* - Nadelbräune der Fichte**

Im Gegensatz zu *Lophodermium piceae* und *Tiarosporella parca* sind die *Rhizosphaera* - Arten keine Endophyten. Es sind häufige Besiedler durch verschiedene extreme Witterungsfaktoren (Frost, Starkregenfälle nach längeren Dürreperioden) oder durch Lichtmangel geschwächter Nadeln jüngerer und älterer Jahrgänge. Das Mycel dringt über die Spaltöffnungen der Nadel in das Mesophyll ein. Die winzigen Fruchtkörper entstehen aus der Atemhöhle unter dem Stoma und heben Reste des stomatären Wachspfropfens über die Nadeloberfläche empor. Bei starkem Befall können bis zu hundert Prozent der Spaltöffnungen von Fruchtkörpern zerstört sein. Die Nadelfarbe wird stumpf grün und später gelbbraun. Infektion und Fruchtkörperentwicklung erfolgen sehr schnell: noch grüne Nadeln können von Fruchtkörpern übersät sein. Infolge von massivem *Rhizosphaera* - Befalles abgestorbene Nadeln bleiben oft mit Mycelfäden an den Zweigen hängen (Verwechslungsgefahr mit Spinnmilbenbefall!).

An abgestorbenen Nadeln, vor allem in der Nadelstreu, sind die Fruchtkörper ebenso wie diejenigen von *Lophodermium piceae* nahezu allgegenwärtig. Epidemisch tritt *Rhizosphaera* dagegen in Österreich relativ selten auf. Die letzte Schütteepidemie betraf die Tallagen des Lavanttales und seiner Seitengraben während der Siebzigerjahre.

### ***Rhizosphaera* spp. - Nadelbräune der Fichte**

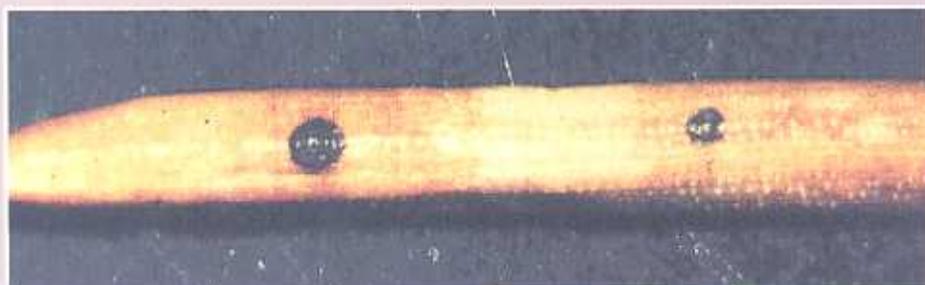


### Fichtennadelröte (*Tiarosporella parca*)

*Tiarosporella parca* kann ebenso wie *Lophodermium piceae* endophytisch in Fichtennadeln vorkommen. Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Pilzart liegt in montanen Wäldern der Alpen, wo sie vorwiegend in Nadeln von Altlichten als Endophyt nachgewiesen werden konnte. Ähnlich wie *Lophodermium piceae* bleibt *Tiarosporella* längerfristig symptomlos. Im allgemeinen entstehen ihre Fruchtkörper an den im Herbst abgestoßenen ältesten Nadeln, wenn diese bereits tot sind. Aber auch beim plötzlichen Schütten mehrerer Jahrgänge unter Rotfärbung der Nadeln sind Fruchtkörper von *Tiarosporella* eine häufige Begleiterscheinung. Es wird angenommen, daß ähnliche Streßfaktoren wie bei *Lophodermium piceae* die Vermehrung des Mycels in der Nadel auslösen. Es könnte daher eine gewisse Konkurrenz zwischen den beiden Pilzarten bestehen.

Die Fruchtkörper von *Tiarosporella* entwickeln sich hauptsächlich während der Wintermonate. Während der übrigen Jahreszeiten können sie nur in geringen Zahlen nachgewiesen werden.

#### *Tiarosporella parca* - Fichtennadelröte



### Fichtennadelrost (*Chrysomyxa* spp.)

Die Fichtennadelroste sind im allgemeinen sehr gut an ihre parasitische Lebensweise angepaßt, das heißt, sie fügen ihren Wirtspflanzen selbst bei starkem Befall kaum lebensbedrohende Schäden zu. Die auffälligste Rostpilzart der heimischen Fichte ist *Chrysomyxa rhododendri*. Sie weist einen Wirtswechsel zwischen Fichte und Alpenrosen (*Rhododendron* spp.) auf : auf den austreibenden Fichtennadeln keimen Sporen, die sich an der Blattunterseite von *Rhododendron* - Blättern, bzw. Neutrieben entwickelt haben (Basidiosporen). Im Sommer reifen an den Fichtennadeln gelbe Aecidiosporen, die noch im selben Jahr Alpenrosenblätter infizieren. Dort bildet das Mycel eine weitere Sporenform, die Uredosporen. Letztere werden im folgenden Frühjahr, bzw. gelegentlich schon im Herbst reif und können weitere Blätter der Alpenrose befallen. Im Spätfrühling entwickeln sich auf den Blättern Teleutosporen, aus denen nach einer Reduktionsteilung Basidiosporen entstehen.

*Chrysomyxa rhododendri* ist nicht auf die Fichte als Zwischenwirt angewiesen, sondern vermag sich über die Uredosporenform auf dem Hauptwirt zu erhalten. Das Befallsgebiet der Fichte bleibt hingegen auf Hochlagen, in denen die Fichte in nächster Nähe zu *Rhododendron* - Horsten wächst, beschränkt.

*Chrysomyxa rhododendri* - Fichtennadelrost



Die Krankheit ist aus den Alpen seit über hundert Jahren bekannt. Wenn es zu Epidemien kommt, die einige Jahre andauern können, so treten diese im gesamten Ostalpenraum +- gleichzeitig auf. Das spricht für klimabedingte Ursachen, die im einzelnen jedoch weitgehend unbekannt sind. Eine gewisse Rolle dürfte die winterliche Schneedecke spielen, die den *Rhododendron*-Sträuchern Schutz bietet, während bei geringer Schneelage mit den Blättern auch die überwinternden Mycelien des Rostpilzes erfrieren und damit das Infektionspotential für das nächste Jahr reduziert wird.

Die Aecidiosporenform an der Fichte gehört zu den auffallendsten Befallsbildern unserer Waldbaumarten. Im Extremfall können bis zu hundert Prozent der diesjährigen Nadeln eines Baumes infiziert sein. Dementsprechend sind solche Bäume im Spätsommer oft in gelbe Wolken gehüllt, wenn der Wind die Sporen ausbläst. Wenn auch der Nadelabwurf, der meist schon im Herbst abgeschlossen ist, zu starken Verlichtungen führen kann, so hat diese Pilzkrankheit während der vergangenen hundert Jahre nirgends zu dem erwarteten massenhaften Absterben jahrelang befallener Bäume geführt. Dieser Umstand spricht einerseits für die bereits erwähnte hohe gegenseitige Anpassung zwischen Parasit und Wirt, andererseits für die enorme Genügsamkeit der Hochlagenfichten, die immerhin eines beträchtlichen Teiles ihres Photosynthesepotentials beraubt werden.

### *Chrysomyxa abietis* - Fichtennadelrost

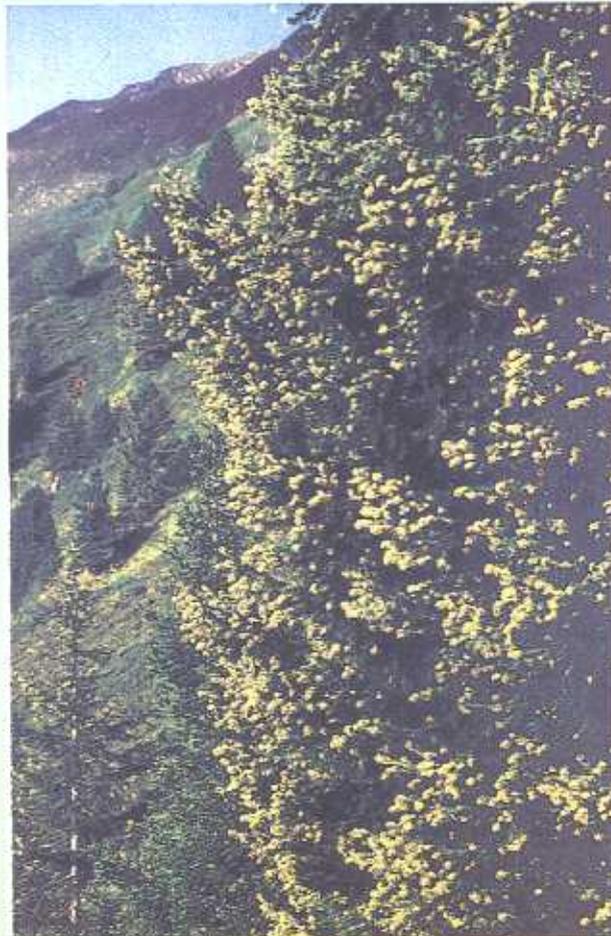


Die letzte Epidemie des alpinen Fichtennadelrostes dauerte von 1987 bis 1992. Weitere wirtswechselnde *Chrysomyxa* - Arten an Fichtennadeln (*C. empetri* , *C. ledi*) haben in Österreich im Vergleich zu *C. rhododendri* nur eine geringe Bedeutung.

Bei *C. empetri* ist die Tendenz zur Reduktion des Zyklus auf die Uredoform viel stärker ausgeprägt als bei *C. rhododendri*, - es kommt also kaum zum Befall von Fichtennadeln - , während *C. ledi* aufgrund der Seltenheit von *Ledum* - Arten bei uns kaum anzutreffen ist.

Häufiger hingegen ist *C. abietis*. Diese Art stellt eine Reduktionsform dar, bei der nur mehr die Fichte als Wirtspflanze fungiert. Auf den Fichtennadeln entwickelt sich die Teleutosporenform, aus der sich nach einer Reduktionsteilung Basidiosporen bilden, die weitere Fichtennadeln infizieren. Gegen den Winter zu kommt es wieder zur Entwicklung von Teleutosporen. Dieser Rost ist an *Picea abies* in Österreich eher selten, an *Picea pungens* hingegen recht häufig, wo er vor allem in Christbaumkulturen erhebliche Wertverluste zur Folge haben kann.

#### *Chrysomyxa rhododendri* - Fichtennadelrost



Copyright 1994 by  
Forstliche Bundesversuchsanstalt

Für den Inhalt verantwortlich :  
Direktor HR Dipl. Ing. Friedrich Ruhm

FDK 416.1 : 443.2 : 4433.3 : 174.7

Fotos: Siegfried Pikal, Thomas L. Cech

Layout: Johanna Kohl

Herstellung und Druck :  
Forstliche Bundesversuchsanstalt  
Waldforschungszentrum  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
A-1131 Wien

Anschrift für Tauschverkehr :  
Forstliche Bundesversuchsanstalt  
Bibliothek  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
A-1131 Wien

Tel. + 43-1- 878 38 216

Fax. + 43-1- 877 59 07

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet

ZL.: FBVA-Inst..IV-01.Dez./94, 1.Auflage 1-1500