



# FORSTSCHUTZ AKTUELL

Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien  
Institut für Forstschutz

Nr. 7

8 / 1991

## Untersuchungen über den Erreger des Kastanienrindenkrebsses *Cryphonectria parasitica*, sowie Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung durch hypovirulente Stämme

### Einleitung :

Der Erreger des Kastanienrindenkrebsses, *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, - bekannter unter der ehemaligen Bezeichnung *Endothia parasitica* (Murr.) And. - gehört zu den weltweit gefährlichsten phytopathologischen Schädlingen. Der Pilz, der ursprünglich nur im Areal der chinesischen und japanischen Edelkastanien zu finden war, wo er keine größeren Schäden hervorruft, wurde anfangs des 20. Jahrhunderts in die USA eingeschleppt (ANAGNOSTAKIS 1987). Als er dort innerhalb weniger Jahrzehnte den totalen Ausfall der in den sommergrünen Wäldern der Oststaaten verbreiteten *Castanea dentata* (Marsh.) Borkh. verursachte, war zu befürchten, daß der Wundparasit, nachdem er 1938 zum erstenmal nachweislich in Genua auftrat, das gleiche Schadausmaß an der südeuropäischen Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.) hervorrufen würde.

Obwohl sich die europäische Edelkastanie als etwas resistenter erwies als die amerikanischen Arten, waren die Prognosen mittel- und langfristig keineswegs viel

günstiger (GRAVES 1950, BIRAGHI 1951, 1955, BAZZIGHER 1964). Die eigentliche Wende im Krankheitsverlauf brachte das Auftreten von Pilzstämmen von *Cryphonectria parasitica* in Italien, die eine verminderte Virulenz besitzen und als hypovirulente Stämme bezeichnet werden und die zu einer maßgeblichen Abschwächung der Epidemie führten. Bei den hypovirulenten Stämmen handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine virenähnliche Erkrankung des Pilzes, da meist virenähnliche Partikel nachgewiesen werden konnten (DAY et al. 1977). Da sich hypovirulente Stämme in vielen Gebieten noch nicht oder in zu geringem Maße natürlich verbreitet haben, ist es zweckmäßig, diese künstlich auszubringen (GRENTE und BERTHELAY-SAURET 1978, TURCHETTI 1982, ANAGNOSTAKIS 1990). Die Übertragung ist jedoch nicht ohne weiteres von einem hypovirulenten auf einen virulenten Stamm möglich, da es unterschiedliche vegetative Kompatibilitätsgruppen gibt. Stimmt die Gruppe nicht überein, so kommt es bei einem hyphalen Kontakt häufig zu Abstoßungsreaktionen (ANAGNOSTAKIS 1981).

## INHALT

Untersuchungen über den Erreger des Kastanienrindenkrebsses <i>Cryphonectria parasitica</i> , sowie Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung durch hypovirulente Stämme	
K.H. Figl, E. Donaubauer.....	1-3
Käferbefall an Importholz aus der USSR im Hafen Wien-Freudenau	
C. Holzschuh.....	3-4
Knospenschäden an Fichten	
H. Krehan.....	5-6
Mäuseschäden im Burgenland	
Ch. Tomiczek.....	6
Lindenblattbräune im Burgenland	
T. Cech.....	6-7
Blattbräune der Platane	
Ch. Tomiczek.....	7
Neues Meßgerät zur einfachen Bestimmung des Chlorophyllgehaltes in Blättern und Nadeln	
H. Krehan.....	7-8
NOx- und Ozon-Kerzenmessungen in Bhutan	
Vergleich zu österreichischen Meßdaten	
J. Leltner.....	9-10
Berichte und Notizen	
E. Donaubauer.....	10-11

## Methodik und Ergebnisse :

Pilzpopulationen von *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr wurden in Südtirol, der Steiermark und dem Burgenland untersucht. An Hand einer Reihe von Testverfahren wurden sowohl die Kompatibilitätsgruppe und Virulenz der isolierten Stämme bestimmt, als auch Konversionen mit selektionierten hypovirulenten Stämmen aus Italien durchgeführt (siehe Abb.1 und Abb.2).

Zu m  
ersten Mal  
konnte  
wissen-  
schaftlich  
belegt  
werden,  
daß sich  
in Südtirol  
hypovirulente  
Stämme  
natürlich  
verbreitet  
haben  
(Abb.3). In  
Agarose-  
gelelektro-  
phorese-  
untersuchungen  
wurde der  
maßgeblich  
die verminderte  
Virulenz  
bestimmende  
Faktor - die  
doppelsträngige  
RNA der Myko-  
viren - in drei  
weißen Stämmen

nachgewiesen. Alle drei dsRNA -  
positiven "Südtiroler" Stämme hatten  
nur ein stark ausgeprägtes  
Band im hochmolekularen  
Bereich bei ca. 14000  
Basenpaaren. Sie unterschieden sich  
deutlich von zwei hypovirulenten  
Stämmen "A" und  
"Stio" aus der Toskana  
bzw. Kampanien.  
Während der Stamm "A  
2" Hauptbanden im  
Bereich von 14000 und 8000  
Basenpaaren, sowie eine  
Nebenbande bei 800 Basenpaaren  
auswies, war im Stamm "Stio" keine dsRNA

nachzuweisen. Diese Beobachtung  
deutet darauf hin, daß wahrscheinlich  
weitere Faktoren - vermutlich im  
Genom des Zellkernes liegend - für  
die Virulenz der Stämme verantwort-  
lich sind. Die Sequenzierung der  
dsRNA sowie der DNA sind zielführende  
Wege der

Zukunft, um absolute Klarheit über die Frage der Kodierung  
der Virulenz zu bekommen. In den virulenten Stämmen  
konnte keine dsRNA nachgewiesen werden.

Die virulenten Stämme dominieren bei weitem die Pilzpo-  
pulation in Südtirol (Raum Meran-Bozen-Brixen) und noch  
mehr in den untersuchten österreichischen Gebieten  
(Deutschlandsberg, Mattersburg, Oberpullendorf und  
Oberwart) wo kein hypovirulenter Stamm gefunden wurde.

Daß die  
Krankheit  
in Öster-  
reich am  
Beginn  
einer epi-  
demischen  
Ausbrei-  
tung steht,  
wird durch  
die Tatsac-  
he belegt,  
daß in  
Rechnitz  
(Burgen-  
land) kein  
Befall fest-  
gestellt  
wurde und  
bei Bege-  
hungen im

Frühjahr 1991  
im "Kastani-  
enurwald" bei  
Merkenstein  
(Niederöster-  
reich) und in  
Stubenberg  
(Steiermark)

vereinzelt befallene Bäume anzutreffen  
waren. Das äußerst isolierte Edel-  
kastanienvorkommen in  
Unterach am Attersee  
(Oberösterreich) ist bis  
jetzt noch gesund.  
Erkundungen über den  
Gesundheitszustand  
der Edelkastanie in  
den südoststeirischen  
Bezirken sind aber für  
ein komplettes Bild not-  
wendig, da lediglich vom  
Bezirk Deutschlandsberg  
und seit neuestem auch von  
Hartberg Ergebnisse aus der Steier-  
mark vorliegen. In diesen Bezirken ist die  
Kastanie am stärksten vertreten.

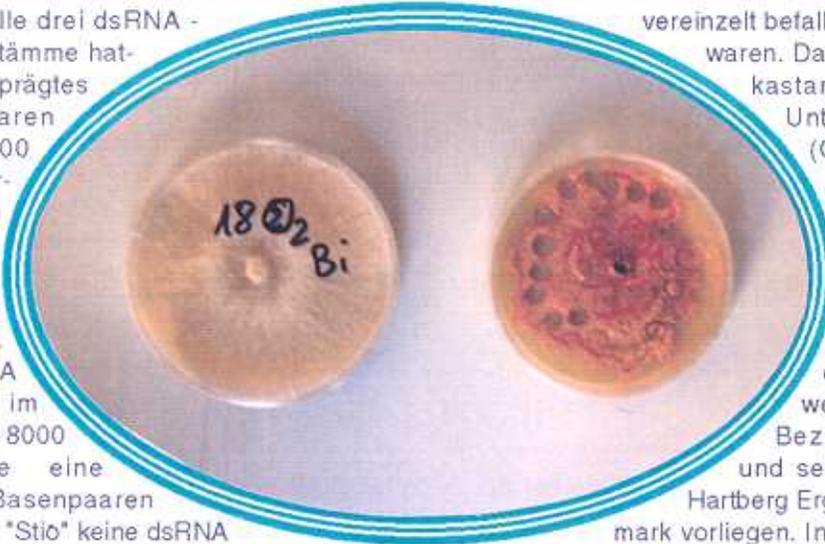
Daß in dem verhältnismäßig kleinen  
Areal zumindest 7 Kompatibilitäts-  
gruppen auftreten, nachdem von  
TURCHETTI in Italien 5 Gruppen  
gefunden wurden, dürfte die Konse-  
quenz der ab und zu beobachteten Bildung von Perithe-



**Abb. 1:** Nekrose, 4 Monate nachdem mit einem virulenten Stamm künstlich beimpft wurde.



**Abb. 2:** Nekrose eines virulenten Stammes, der mit hypovirulenten Stämmen behandelt wurde; im Gegensatz zu Abb.1 erfolgte 1 Monat nach der Beimpfung die Inokulation mit hypovirulenten Stämmen. An der Bildung von Wundkallus ist die erfolgreiche Konversion des virulenten Stammes deutlich zu sehen.



**Abb. 3:** Morphologischer Vergleich von einer hypovirulenten und virulenten Kultur. Die hypovirulente (weiße) Kultur stammt aus Südtirol und entwickelte sich nach einer Subkultivierung des virulenten Stammes.

zien sein. Mit der Bildung der Perithezien einher vollzieht sich die Neubildung von Kompatibilitätsgruppen, was wiederum für die natürliche Ausbreitung der Hypovirulenz sehr nachteilig ist. Eine künstliche Ausbreitung der Hypovirulenz ist nicht nur von Vorteil für eine beschleunigte Abschwächung der Krankheit in den untersuchten Gebieten, sondern notwendig, um die Bedrohung, die für die italienischen Kastaniengebiete dadurch erwächst, zu entschärfen.

Unabhängig von oben genannten Untersuchungen wurden Beimpfungen von 1- und 2-jährigen Kastanienstecklingen durchgeführt, um festzustellen, welchen Einfluß das Alter des Stecklings, die Virulenz des Impfmycel und der Wassergehalt des Stecklings auf einen Befall ausüben. Bis zum Wasserverlust von 30 % - bezogen auf den Gesamtwassergehalt - lagen die Befallswerte oberhalb von 90 % unabhängig vom Alter des Stecklings und der Virulenz des Pilzstammes. Bei einem Wasserverlust über 30 % sank die Befallsrate beim hypovirulenten Stamm stark ab, während der virulente Stamm nach wie vor sehr hohe Befallswerte aufwies. Der Wasserverlust bis zu 30 % manifestiert sich nicht in einer höheren Befallsrate sondern in der schnelleren Entwicklung der Nekrosen auf Stecklingen, deren Wasserverlust größer war. Die Nekrosen des hypovirulenten Stammes entwickeln sich weit rascher als die Nekrosen des virulenten Stammes. Dies scheint sich zunächst zu widersprechen, ist jedoch damit zu begründen, daß hypovirulente Stämme vornehmlich den äußeren Teil des Rindengewebes besiedeln.

Die Ergebnisse unterstreichen, daß Kastanien, die bestens mit Wasser versorgt sind, gegen einen *Cryphonectria parasitica*-Befall nicht besser geschützt sind als schlecht wasserversorgte. Für die künstliche Ausbreitung der Hypovirulenz sind daher besonders gut wasserversorgte Bäume auszusuchen.

#### Literatur :

- ANAGNOSTAKIS, S.L.; Waggoner, P.E., 1981: Hypovirulence, vegetative incompatibility and the growth of cankers of chestnut blight. *Phytopathology* 71, S 1198-1202.
- ANAGNOSTAKIS, S.L., 1987 : Chestnut Blight: The classical problem of an introduced pathogen. *Mycologia* 79, S 23-37.
- ANAGNOSTAKIS, S.L., 1990 : Improved chestnut tree condition maintained in two Connecticut plots after treatments with hypovirulent strains of chestnut blight fungus. *Forest Science* 36, S 113-124.
- BAZZIGHIER, G., 1964 : Die Ausbreitung der Endothia-seuche im Kanton Tessin. *Schweiz. Z. Forstw.* 115, S 320 - 330.
- BIRAGHI, A., 1951: La distribuzione del cancro del castagno in Italia. *L'italia Forestale e Montana* 6, S 18-21.
- BIRAGHI, A., 1955: Il cancro della corteccia e i suoi riflessi sulla crisi del castagno. *L'italia Forestale e Montana* 10, S 49-57.
- DAY, P.R.; DODDS, J.A.; ELLISTON, J.E.; JAYNES, R.A.; ANAGNOSTAKIS, S.L., 1977 : Double-stranded RNA in *Endothia parasitica*. *Phytopathology* 67, S 1393-1396.
- GRAVES, A.H., 1950 : Relativ blight resistance in species

and hybrids of *Castanea*. *Phytopathology* 40, S 1125-1131.

GREUTE, J.; BERTHELAY-SAURET, S., 1978: Biological control of chestnut blight in France. S 30-34. In: *Proc. Am. Chestnut Symp.* W.L. MacDonald; F.C. Cech, J. Luchok; H.C. Smith; eds West Virginia University Books, Morgantown.

TURCHETTI, T., 1982 : Hypovirulence in chestnut blight (*Endothia parasitica* (Murr.) And. and some practical aspects in Italy. *Europ. J. For. Path.* 12, S 414-417.

K.H. Figl und E. Donaubaue

## Käferbefall an Importholz aus der USSR im Hafen Wien-Freudenau im Winter 1990/1991

Im Zeitraum November 1990 bis Februar 1991 standen im Hafen Wien - Freudenau über 20 Schiffsladungen mit berindetem Fichten- und Kiefernimportholz, welche wegen zu niedriger Luft/Wassertemperaturen nicht begast werden konnten. Über Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wurden die lebenden Schädlingarten vor Ort festgestellt, oder Stammproben entnommen, um die Entwicklung der Imagines im Labor der Forstlichen Bundesversuchsanstalt abzuwarten. Bis Juli 1991 schlüpfen folgende Käfer :

### Fichte:

Familie:

**Serropalpidae (Schwarzkäfer) :**

*Serropalpus barbatus* Schall.

**Cerambycidae (Bockkäfer) :**

*Tetropium castaneum* L.

*Molorchus minor* L.

*Callidium aeneum* Deg.

*Callidium coriaceum* Payk.

*Monochamus saltuarius* Gebler

*Acanthocinus griseus* F.

*Pogonocherus fasciculatus* Deg.

**Curculionidae (Rüsselkäfer) :**

*Pissodes gyllenhalii* Gyll.

*Magdalis nitida* Gyll.

**Scolytidae (Borkenkäfer) :**

*Hylurgops glabratus* Zett.

*Polygraphus subopacus* Thoms.

*Carphoborus rossicus* Sem.

*Pityophthorus micrographus* L.

*Pityogenes chalcographus* L.

*Orthotomicus laricis* F.

*Ips typographus* L.

*Ips duplicatus* Sahlb.

### Kiefer:

Familie:

**Cerambycidae (Bockkäfer) :**

*Monochamus galloprovincialis* Pistor  
Germ.

*Acanthocinus griseus* F.

*Pogonocherus fasciculatus* Deg.

## Curculionidae (Rüsselkäfer) :

*Pissodes pini* L.

*Pissodes notatus* F.

Aus den eingezwängerten Fichtenabschnitten werden noch reichlich Bohrspäne von *Monochamus*-Larven ausgeworfen; die Arten *M. sutor* und *M. urussovi* sind daher noch zu erwarten.

### Bemerkungen zu den interessanten Arten:

**Tetroplum castaneum:** Alle geschlüpften Exemplare gehören wieder derjenigen Form an, die besonders für Sibirien charakteristisch ist, von welcher aber auch schon viele Fundnachweise aus Niederösterreich und Steiermark aus früheren Importen vorliegen. Die Exemplare unterscheiden sich von der typischen Form durch die viel feiner punktierten Halsschildseiten, die an den Halsschildseiten fast waagrecht abstehende lange Behaarung und durch flacher gewölbte, feiner skulptierte und an der Basis abstechend heller behaarte Flügeldecken (vergleichbar behaart ist *T. fuscum*).

**Pissodes gyllenhalii:** Aus einer Fichtenstange mit einem Durchmesser von 13 cm schlüpfen insgesamt 38 Exemplare. Die bisher bekannte Verbreitung dieser Art ist nordeuropäisch bis sibirisch. Sie wurde aber auch schon mehrfach aus Mitteleuropa gemeldet; aus Österreich angeblich aus Vorarlberg und Kärnten (HORION, 1951). Alle mitteleuropäischen Angaben bedürfen aber nach der neuesten Bestimmungstabelle von LOHSE (1983) der Nachprüfung!

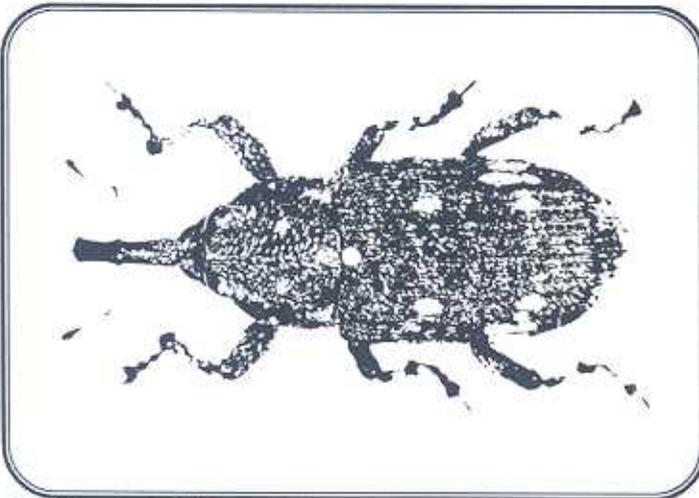


Abbildung 1: Aufsicht von *Pissodes gyllenhalii*;

**Carphoborus rossicus :** Der Erstfund in Österreich dieser nordeuropäisch-sibirischen Art stammt aus der Steiermark, Preding, 1990, aus einer Borkenkäferfalle (HOLZSCHUH, 1990). Aus einer Fichtenstange mit einem Durchmesser von 9 cm schlüpfen jetzt einige 100 Exemplare, sie waren vergesellschaftet mit *Pityophthorus micrographus*.

**Pityophthorus micrographus :** Diese Art kommt wahrscheinlich nicht in Österreich vor, jedenfalls habe ich davon noch nie ein Exemplar gesehen. Besonders in der forstlichen Literatur wird *Pityophthorus micrographus* manchmal auch heute noch fälschlich anstelle von *Pityophthorus pityographus* Ratz. zitiert. Am auffälligsten unterscheiden sich beide Arten im weiblichen Geschlecht

- letztere Art mit sehr markanter großer, dichter, langer, gelblicher Stirnbürste - erstere nur mit sehr unauffälliger, vom Männchen wenig verschiedener Behaarung. Die Verbreitung ist nordeuropäisch-sibirisch. Neben der bereits erwähnten Fichtenstange schlüpfen aus einem Fichtenblock, Durchmesser 23 cm, einige Tausend Exemplare.

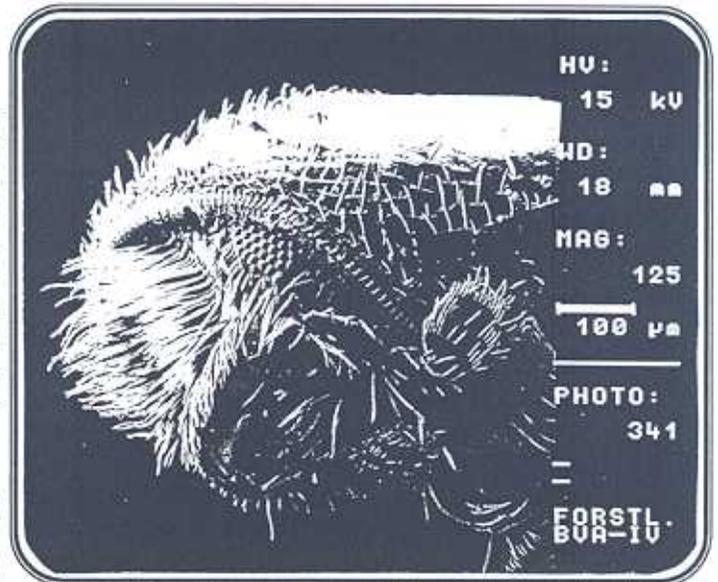


Abbildung 2 : Stirnbürste des Weibchens von *Pityophthorus pityographus*

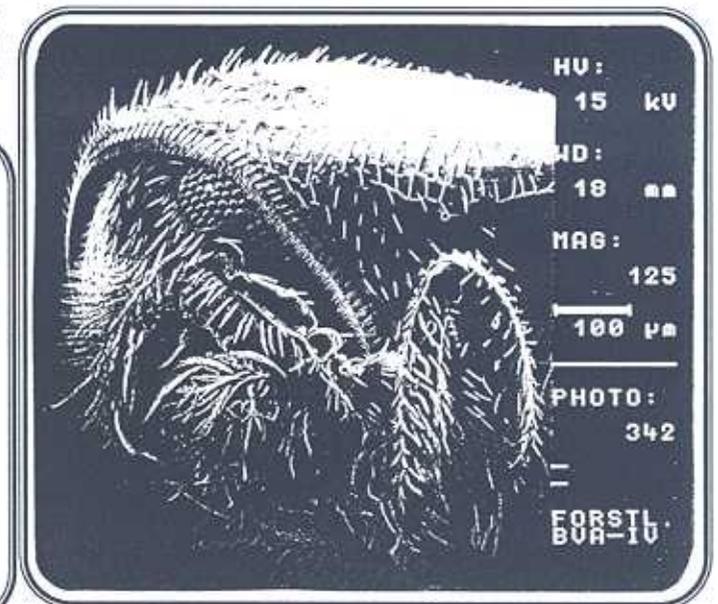


Abbildung 3 : Schwach behaarte Stirn des Weibchens von *Pityophthorus micrographus*

### Zitierte Literatur:

HOLZSCHUH, C., 1990: Ergebnisse von Untersuchungen über die Einschleppung von Borkenkäfern an Holzlager- und Umschlagplätzen. -Forstschutz Aktuell 5: 7-8.

HORION, A., 1951: Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas (Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei) mit kurzen faunistischen Angaben. 2. Abteilung. - Stuttgart, Alfred Kernen Verlag. pp. 277-536.

LOHSE, G.A., 1983: 20. Unterfamilie: Pissodinae. In : Freude, Harde, Lohse: Die Käfer Mitteleuropas, Band 11. - Krefeld, Goecke & Evers. pp. 110-120.

# Knospenschäden an Fichten

Im Zuge der forstpathologischen Detailuntersuchungen im Rahmen des Österreichischen Waldschaden-Beobachtungssystems, welche von Mitarbeitern des Instituts für Forstschutz fachlich betreut und gemeinsam mit STUGES-Personal durchgeführt werden, sind sehr häufig schwere Schäden an den Knospen der untersuchten Fichten aufgefallen.

Auch bei den Pflanzenproben - Einsendungen, welche im Institut begutachtet werden, sind abgestorbene Knospen vielfach als Ursache für spätere Triebmißbildungen (es treiben nur noch Seitentriebe aus), Kronenverlichtungen oder gar für das Absterben der ganzen Pflanze erkannt worden.

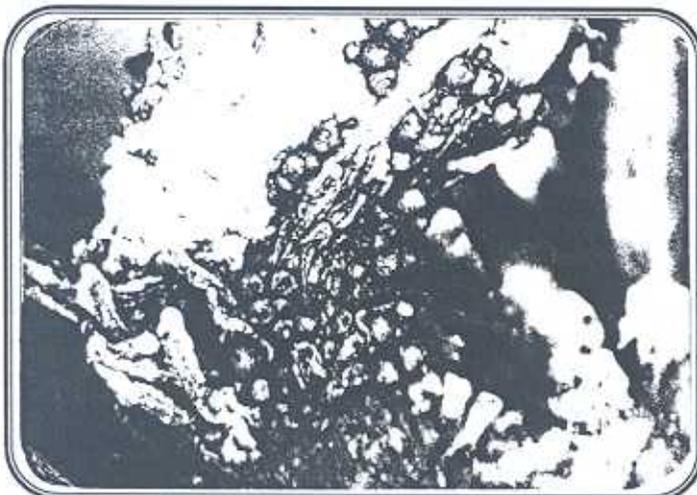
Welche Faktoren konnten nun als Verursacher der Schäden an den Knospen erhoben werden:

**Gemmamyces piceae** (Borthw.) Cassagrande  
Syn. Cucubitaria piceae Borthw.

Dieser Ascomycet kann laut Literatur (z.B. BUTIN 1989) besonders nach ausgiebigen Regenfällen häufig auftreten. Er ist jedoch in erster Linie als Christbaum-Kultur- und Dückungsschädling bei *Picea pungens* (Stechfichte) bekannt, und führt dort bei mehrjährigem Befall zu schweren Schäden.

Bei der Analyse von Probeneinsendungen aus Baumschulen und Forstgärten wurden wiederholt Schäden durch Gemmamyces piceae an Blaufichten, in zwei Fällen sogar an Nordmannstannen festgestellt.

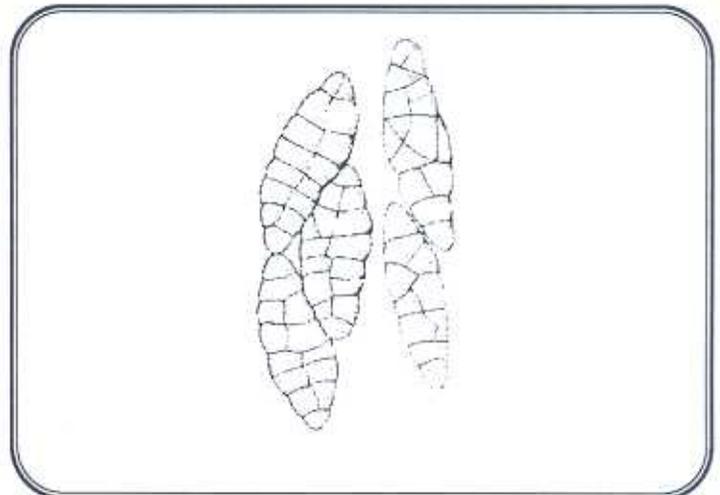
Ebenso konnten an **Altfichten** (*Picea abies*, ca 100 Jahre) im oberen Kronendrittel an im Frühjahr abgestorbenen Knospen die dunklen, fast schwarzen, kugeligen Fruchtkörper des Pilzes (ca. 0,5mm Durchmesser) beobachtet werden (Abb.1).



Diese Fichten aus dem Raum Scheffau/Lammertal (Salzburg) und Paal (Bezirk Murau, Steiermark) zeigten insgesamt überdurchschnittliche Kronenverlichtungen, ausgeprägte Ersatztriebbildungen mit guter, kräftiger Benadelung und stammen aus völlig unterschiedlichen Seehöhenbereichen (540m und 1140m).

T. CECH fand durch Gemmamyces abgestorbene Fichtenknospen auch in Tirol (Zillertal) auf über 1500m Seehöhe (SCHMUTZENHOFER 1989).

Die sehr auffälligen Ascosporen (40-50x16-19µm) sind



mauerförmig geteilt (siehe Abb.2). Sie konnten in beiden vorhin erwähnten Fällen in den Fruchtkörpern auf den abgestorbenen Fichtenknospen nachgewiesen werden. Das Schadensausmaß dieses Pilzes läßt sich anhand der untersuchten, überdurchschnittlich stark verlichteten Probebäume insofern abschätzen, als bei den mittels Baumsteigern erworbenen Probeästen aus dem oberen Kronenteil bis zu 50% der vorhandenen Terminalknospen nicht ausgetrieben hatten. Die Bäume reagierten, sofern sie dazu in der Lage waren, in vielen Fällen mit Ersatztrieben (Proventivtrieben), was jedoch auch als Reaktion auf einen (früheren) anderen Schad-(Streß-)faktor erfolgt sein konnte.

## Knospenminierer:

Als Knospenminierer bei Fichten kommen in erster Linie bestimmte Schmetterlingsarten von Silbermotten (Argyresthiidae) und Wicklern (Tortricidae) in Frage, es können jedoch auch, vor allem wenn die Minen in die Triebachse (Mark) führen, Nagekäfer (Anobiidae) als Knospenschädlinge auftreten.

Von den Silbermotten sind die Gelbe Fichten-Knospenmotte Blastotere bergiella Ratz. (Raupenminierfraß beschränkt sich auf Knospe; Falter verläßt diese durch längliches Schlüpfloch), die Braune Fichtenknospenmotte Blastotere glabrata Zell. (Knospe und ein Stück des Triebes werden miniert, rundes Schlüpfloch; siehe Abb. 3: minierte Knospe aufgeschnitten) und Blastotere amiantella Zell. welche laut Literatur vorwiegend in den Alpen vorkommt, zu nennen (SCHWENKE 1978)

Handelt es sich bei den Knospenschäden um Minen die von Wicklern verursacht worden sind, insbesondere von dem hauptsächlich auf der Tanne vorkommenden Epino-tia nigricana H.S., so ist auf das Einbohrloch der Larve in die Knospe und auf das meist kotfreie Gespinst zu achten.

## Mäuseschäden im Burgenland

In Forstschutz-Aktuell Nr.5/1990 wurde auf eine allgemeine Zunahme der Schäden durch Mäuse bereits hingewiesen. Gegenwärtig können intensive Mäuseschäden an Hainbuchen- und Eichenstockausschlägen in zahlreichen Verjüngungsflächen des Leithagebirges nördlich von Eisenstadt beobachtet werden, welche zum großflächigen Absterben der 1 - 2-jährigen Austriebe führen. (Bekämpfungshinweise erhalten sie im Forstschutzmerkblatt Nr.8 der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, oder in "Forstschutz-Aktuell" Nr.5/90).

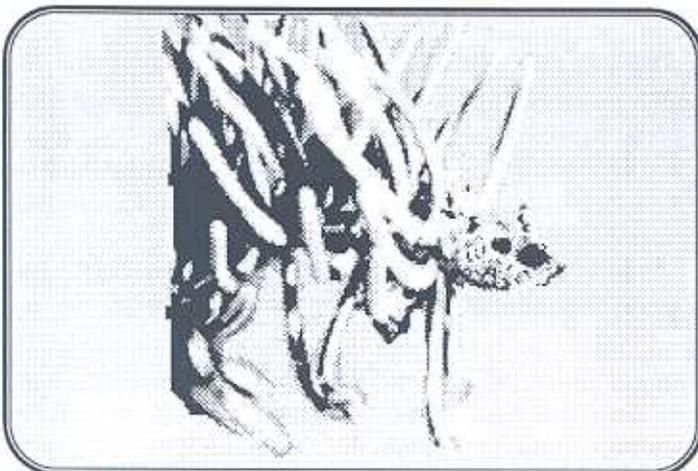


Christian Tomiczek

## Lindenblattbräune (Anthracnose) im Burgenland

Der Schlauchpilz *Apiognomonium tiliae* (Rehm)Höhnel mit der Nebenfruchtform *Gloeosporium tiliae* Oud. verursacht derzeit im Burgenland ein massenhaftes Abwerfen von Lindenblättern. Laut einer Mitteilung der Burgenländischen Landesforstdirektion tritt dieses Phänomen im gesamten Leithagebirge an Linden aller Altersklassen auf.

*Apiognomonium tiliae* ist nahe verwandt dem Erreger der Buchenblattbräune, bzw. Platanenblattbräune. Wie diese verbreitet sich der Pilz in naßkalten Frühjahrsperioden. Normalerweise verursacht er braune Blattflecken, die von einem schwarzen dünnen Rand gesäumt sind. Diese Blattnekrosen treten vor allem im Bereich der Blattspitze, aber auch entlang der Adern auf. Für den Blattfall verantwortlich sind hingegen Nekrosen am Blattstiel. Auch diese können mit freiem Auge erkannt werden. Es sind braune, oft linsenförmige, verfärbte Zonen mit schwarzem Rand, in denen bald weiße Pünktchen erscheinen. Dies sind die Sporen der Nebenfruchtform, die für die Verbreitung während des Frühjahres sorgen.



Der Rostrote Fichtenwickler *Zeiraphera ratzeburgiana* Sax. fertigt im Larvenstadium keine Minen in den Knospen an, sondern frißt die Vegetationsspitze und spinnt die Knospenschuppen mit den obersten Nadeln des sich streckenden Triebes zu einem feinen Gespinst zusammen.

Die Bedeutung von Nagekäfern im Zusammenhang mit Knospenschäden dürfte eher gering sein. Als (vermutlich sekundärer) Fichtenknospen-Schädling ist *Ernobius angusticollis* Ratz. zu nennen (CYMOREK 1974).

### Frost:

Die Schäden durch Spätfrost an den Fichtenknospen sind dadurch gekennzeichnet, daß als erstes der empfindliche Vegetationskegel braun wird und abstirbt, während die Knospenschuppen mitunter zunächst noch unversehrt erscheinen, ehe sie im Laufe des Jahres vollständig absterben.

Frühfrostschäden, wie sie bei Stechfichten im Falle von besonders großen Knospenanlagen beschrieben werden (BUTIN 1989), dürften bei Altfichten im Forst keine Rolle spielen, da die Knospenanlagen im Normalfall sehr frosthart sind.

### Literatur :

BUTIN, H., 1989: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. G. Thieme Verlag Stuttgart, New York; 216 pp.

ELLIS, M.B. and ELLIS, J.P., 1985: Microfungi on Land Plants - An Identification Handbook. Croom Helm, London & Sydney; 818 pp. ( Fig.730).

CYMOREK, S., 1974: Familienreihe Teredilia, Kleine Holzwürmer. In: SCHWENKE: Die Forstschädlinge Europas; Band 2: Käfer. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin; p.56-77.

SCHWENKE, W., 1978: Familienreihe Yponomeutidae, Gespinstmottenähnliche. In: SCHWENKE: Die Forstschädlinge Europas; Band 3: Schmetterlinge. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin; p.36-49.

SCHMUTZENHOFER, H., 1989: Forstentomologische Untersuchungen der Fauna von Fichtenkronen im Höhenprofil "Zillertal". Phytion - Annales Rei Botanicae; Vol.29 (Fasc.3), Sonderband; p. 63-67.

Hannes Krehan

Für die Effizienz der Verbreitung sind bestimmte Arthropoden, vor allem Gallmilben der Gattung **Eriophyes** und Gallmücken (*Didymonia*) maßgeblich. Auf den am Boden liegenden Blättern werden während der kalten Jahreszeit geschlechtliche Fruchtkörper angelegt, deren Sporen im Frühjahr die neuen Blätter infizieren.

Eine empfindliche Schwächung der Linden ist nur nach mehrmaligem Totalbefall zu erwarten. Bei Einzelexemplaren kann man durch Entfernen und Vernichten der abgeworfenen Blätter das Infektionspotential des kommenden Jahres vermindern.

Thomas Cech

## Blattbräune der Platane

In ganz Österreich ist derzeit eine starke Blattbräune an Platanen in Alleen und Parkanlagen zu beobachten, welche durch den Pilz *Aplognomonia veneta* (Saa.&Speg.) Höhn. verursacht wird.

Der Platanenpilz tritt häufig nach feuchtkühler Frühjahrswitterung auf und vermag Knospen, Blätter und junge Triebe zum Absterben zu bringen. Erkennungsmerkmale sind das "schlaff herabhängende" graubraun verfärbte Laub frisch ausgetriebener Blätter, sowie zackenförmige, braune Nekrosen entlang der Blattnerven. Nach Abfall der betroffenen Blätter kommt es im Frühsommer meist zu einem "Neuaustrieb" aus den schlafenden Knospen, so daß der Schaden als geringfügig zu bezeichnen ist.

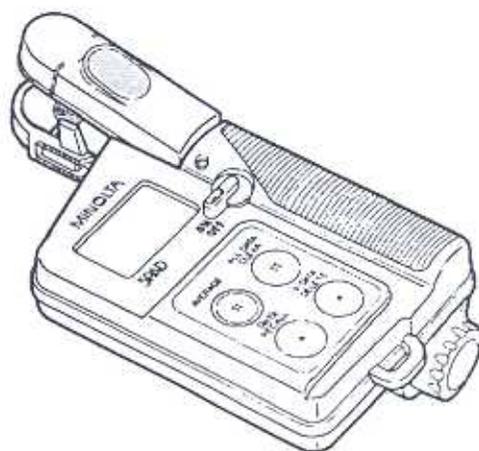
Christian Tomiczek

## Neues Meßgerät zur einfachen Bestimmung des Chlorophyllgehaltes in Blättern und Nadeln

Seit März dieses Jahres wird von Mitarbeitern des Institutes f. Forstschutz ein praktisches und einfach zu gebrauchendes Meßgerät der Firma Minolta getestet, mit welchem der relative Chlorophyllgehalt im Blatt- und (etwas umständlicher) auch im Nadelgewebe von Pflanzen gemessen werden kann.

Dieses Meßgerät bedient sich folgenden Meßprinzipes: Die Pflanzenprobe wird über ein 2x3mm großes Meßfeld (Meßfenster) gelegt. Ein gebündelter Lichtstrahl, welcher nur den roten und infraroten Teil des Lichtes emittiert - (im roten Wellenlängenbereich ist die spektrale Absorption von Chlorophyll sehr hoch und von Karotinen unbeeinträchtigt, während sie im infraroten Bereich extrem niedrig ist) - wird, nachdem er durch das Pflanzengewebe durchgedrungen ist, von einem Empfänger gemessen (Analogsignale) und anschließend über einen Verstärker und einem A/D Converter in digitale Signale umgewandelt.

Die Meßwerte erscheinen innerhalb einer Sekunde auf einem Display. Die Maßeinheit ist SPAD (relativer Gehalt an Chlorophyll oder anderem grünen Farbstoff). Das Gerät verfügt über eine Rechner- und Speichereinheit (30 Messungen, Mittelwertbildung, etc.).



## Erste Untersuchungsergebnisse

Die Messungen von Blättern funktionierten ohne Probleme. Es ist sogar möglich, da das Gerät sehr handlich und leicht ist, die Blätter am Baum (Baumsteiger) und daher ein und dasselbe Blatt mehrmals im Jahr zu messen.

Die Meßwerte bei Buchen lagen im Mai zwischen 18 und 33 SPAD (Mittelwerte zwischen 20 und 30). Im Juni stiegen sie bei denselben Bäumen um 8 bis 12 Einheiten.

Treten im Blattbereich Nekrosen auf, so sinkt der Meßwert sofort drastisch ab, bei Oberflächennekrosen schwächer (weil im darunterliegenden Blattgewebe noch Chlorophyll vorhanden ist) als bei fortgeschrittenen Gewebeerstörungen.

Bei den Messungen ist auch auf die Blattdicke zu achten; so kann ein dünnes, dunkelgrün erscheinendes Blatt den gleichen Wert ergeben wie ein dickes, jedoch etwas blässer wirkendes Blatt.

Die Messungen von Eichen ergaben geringfügig höhere Werte.

Bei der Chlorophyll-Messung von Fichtennadeln ergaben sich auf Grund der Größe des Meßfensters und einer (noch) fehlenden Klemmvorrichtung speziell für Nadeln geringfügige meßtechnische Probleme.

Diese wurden dahingehend gelöst, als wir jeweils 3 Nadeln mit durchsichtigem Klebestreifen eng aneinanderklebten und Werte unter 10 SPAD als Fehlmessungen nicht berücksichtigten, da sie sehr wahrscheinlich durch nicht vollständiges Abdecken des Meßfensters zustande gekommen sein dürften.

Die Meßwerte von Probebäumen aus dem Waldschadensgebiet Gleinalm sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

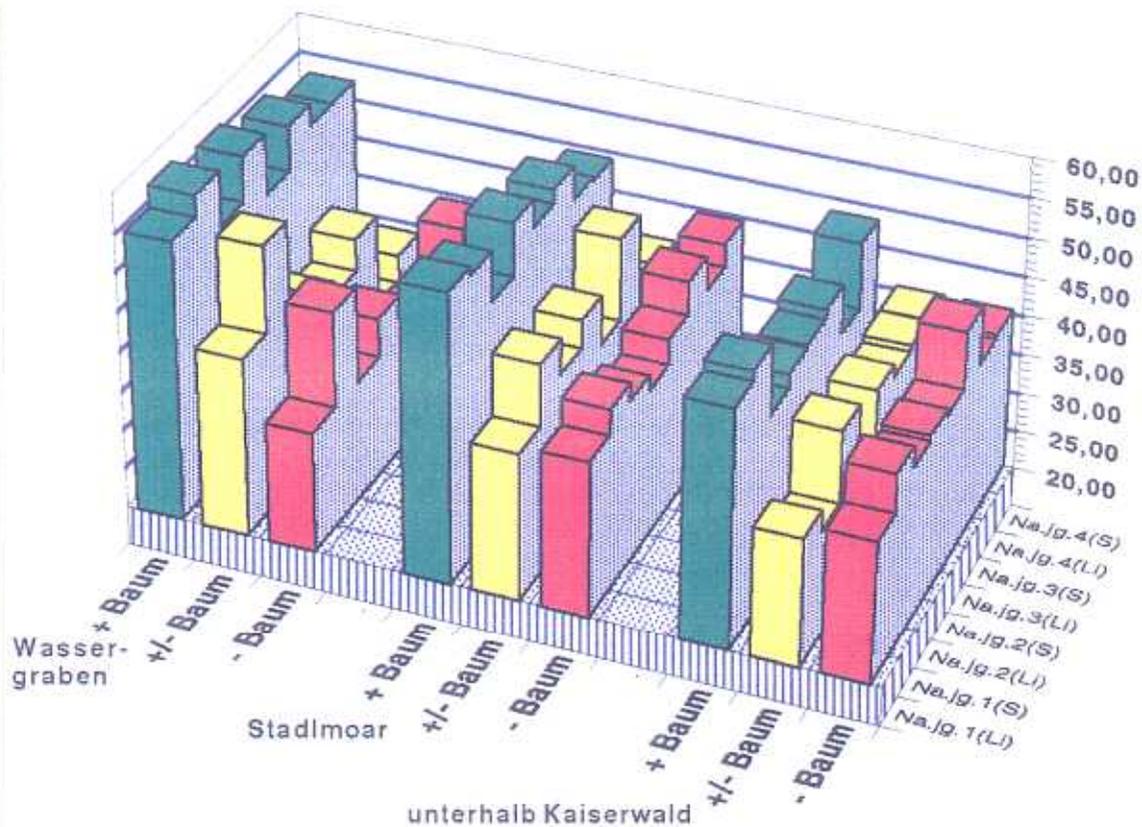
Die höchsten Werte zeigten die Nadeln der Probeäste aus dem Wipfelbereich der Plus-Bäume (keine Verlichtung und Nadelvergilbung). Sie sind in allen Fällen deutlich höher als bei den Plus/Minus-Bäumen und den Minus-Bäumen; wobei jedoch die Unterschiede zwischen den beiden letzten Gruppen nicht gesichert sind. Dies könnte möglicherweise darauf hindeuten, daß auch die als nur schwach geschädigt okular beurteilten Bäume bereits erheblichen Chlorophyllmangel aufweisen können.

Auf Grund der Messungen mittels Minolta Chlorophyll Meter SPAD 502 konnte auch gezeigt werden, daß die sonnenexponierten Nadeln geringeren Chlorophyllgehalt aufweisen als die nordseitig exponierten.

Hannes Krehan

	1. Nadeljahrgang		2. Nadeljahrgang		3. Nadeljahrgang		4. Nadeljahrgang	
	Na.jg.1(Li)	Na.jg.1(S)	Na.jg.2(Li)	Na.jg.2(S)	Na.jg.3(Li)	Na.jg.3(S)	Na.jg.4(Li)	Na.jg.4(S)
+ Baum	55,40	58,12	51,24	57,04	49,24	55,08	52,30	52,38
+/- Baum	42,58	53,62	41,38	39,80	38,10	42,14	30,26	33,90
- Baum	35,24	47,18	35,20	39,96	29,96	34,18	28,98	39,32
+ Baum	56,60	55,50	49,16	55,82	52,28	53,96	49,70	49,10
+/- Baum	38,72	46,50	42,04	45,52	39,16	49,52	31,90	40,10
- Baum	39,70	42,94	40,62	38,72	41,80	46,00	41,65	44,56
+ Baum	50,30	51,54	42,84	44,60	44,98	46,18	40,00	48,26
+/- Baum	36,36	33,72	42,86	32,58	41,16	39,50	40,34	40,40
- Baum	38,12	42,96	40,24	40,90	39,96	47,12	39,84	40,40

## Chlorophyll-Messungen an Fichtennadeln Untersuchungsgebiet Glein



Mittelwerte von je 5x24 Messungen pro Nadeljahrgang, Kronenexposition  
und Probebaum

Meßgerät: Minolta SPAD-502; Einheit: SPAD; Zeitpunkt: 03 1991

# NO<sub>x</sub>- und Ozon-Kerzenmessungen in Bhutan

## Vergleich zu österreichischen Meßdaten

In Bhutan am Changkaphug (25 km östlich der Hauptstadt Thimphu) wurden in drei Expositionsperioden (18-24 Tage) in der Zeit vom 3.10.-17.12.1986 während der niederschlagsfreien Zeit in drei Seehöhen (3000m, 3400m und 3800m) Stickoxyd- und Ozon-Kerzen exponiert.

Die aktuelle Waldgrenze in Bhutan liegt bei etwa 4200m; es bot sich demnach ein Vergleich zu den österreichischen Meßanalysen im Rahmen des Höhenprofils "Zillertal" (Tirol) an, wo an den Profilstationen Ahorn (1950m), Stockaste (1560m) und Talwiese (1000m) von 1984-1990 dauerregistrierende Luftschadstoffmessungen gemeinsam mit meteorologischen Messungen durchgeführt wurden. Die integrierenden NO<sub>x</sub>- und Ozon-Messungen mit Meßkerzen wurden an insgesamt 12 Meßstellen des Untersuchungsgebietes angewandt.

Die NO<sub>x</sub>- und Ozon-Kerzenmessungen beruhen auf den Methoden, die von LEITNER (1991) beschrieben wurden; sie wurden mit feuchten Kerzen durchgeführt.

Die Überprüfung der Eignung der angewandten integrierenden Methoden hinsichtlich der Übereinstimmung der 28-Tagemittel mit jenen registrierender Messungen erfolgte mit Meßdaten aus Oberösterreich, der Steiermark und aus dem Zillertal. Der Meßwertvergleich ergab sowohl bei den Ozon- als auch bei den NO<sub>x</sub>-Werten eine sehr gute Übereinstimmung.

### Beurteilung der Meßwerte und Ergebnisse

Aus methodischen Gründen ist es sinnvoll, den bei den integrierenden Verfahren erhaltenen Werten Klassen zuzuordnen.

Die Klassengrenzen für die Ozon- und NO<sub>x</sub>-Werte sind in den nachfolgenden Abbildungen angeführt. Werte der Klassen 3 und 4 bedeuten eine Gefährdung der empfindlichen Vegetation; bei Werten der Klasse 2 ist eine Gefährdung der empfindlichen Vegetation bei mehrfachen Überschreitungen der Klassengrenze während der Vegetationszeit zu erwarten.

Die Ergebnisse zeigen bei NO<sub>x</sub> in Bhutan niedrigere Werte als im österreichischen Vergleichsgebiet, was wahrscheinlich auf den weitgehendst fehlenden anthropogen bedingten Einfluß auf NO<sub>x</sub>-Emissionen (Industrie, Verkehr, Hausbrand,...) zurückzuführen ist. Die Werte blieben jedoch auch im Zillertal während des angegebenen Zeitraumes eindeutig im untersten Klassenbereich. Man beachte den negativen Höhengradienten (abnehmende Werte mit zunehmender Höhenlage) bei NO<sub>x</sub> in beiden Untersuchungsgebieten.

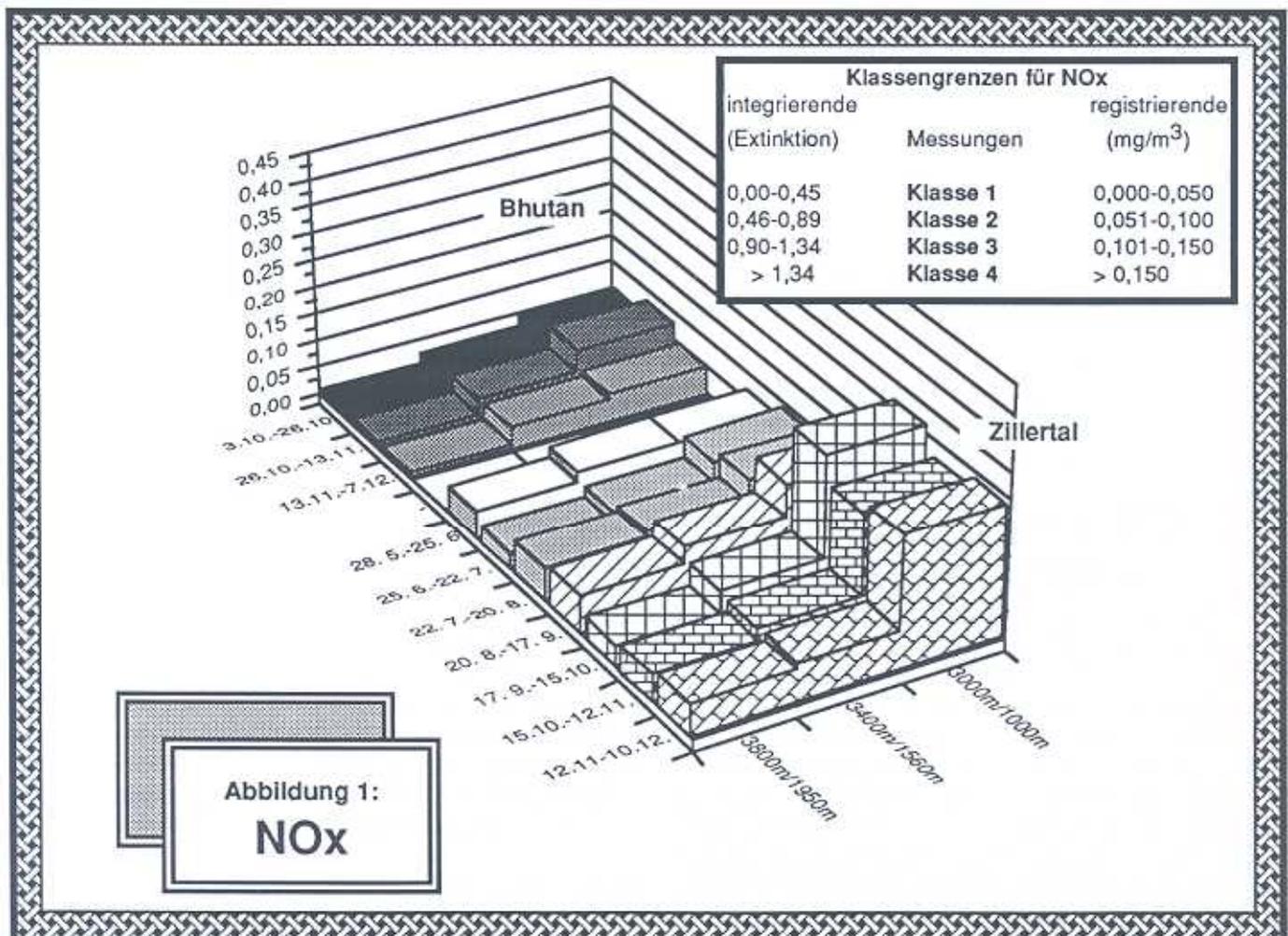
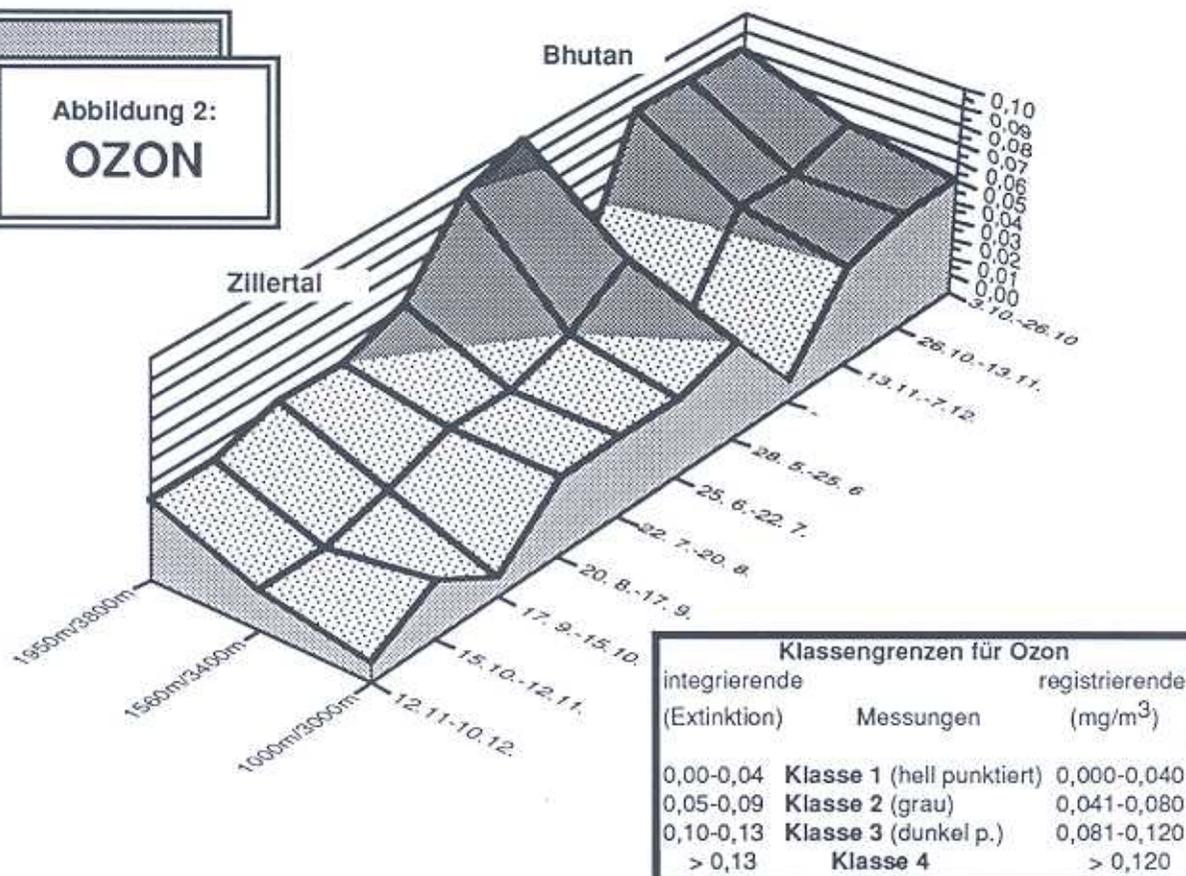


Abbildung 2:  
**OZON**



Die Ozonwerte erreichten im Bhutan konstant die Klasse 2, wobei nur sehr geringe Schwankungen der Meßwerte auftraten. Sie wurden während der Sommermonate und im Zeitraum Februar bis Mai (diese Werte sind im Diagramm nicht angeführt) von den Werten im Zillertal an der Meßstelle Ahorn (1950m) übertroffen. Die konstant hohen Werte bei Ozon an den höchsten Meßpunkten (positiver Höhengradient) von sogenannten "Reinluftgebieten" wirft die Frage auf, ob die "natürliche" Grundbelastung im Gebirge nicht höher einzuschätzen wäre als all-

gemein angenommen wird.

#### Literatur :

LEITNER, J., 1991: Integrierende Luftschadstoffmessungen. FBVA Berichte; Schriftenreihe der Forstl. Bundesversuchsanstalt, Wien, Nr. 49: Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem; S. 77-87.

Johann Leitner

Institut für Immissionsforschung u. Forstchemie

## BERICHTE und NOTIZEN

### Großflächiges Kiefernsterben in Nord-Schweden

Schweden hatte schon im 19. Jahrhundert einige Versuchsanbauten von *Pinus contorta* Dougl. ex Loudon und zeigte in den zwanziger und vierziger Jahren weiteres Interesse an Versuchen, da dieser Baum einen 40 - 70 % höheren Ertrag versprach als *Pinus sylvestris* L. Seit 1967 nahmen die Aufforstungen einen größeren Umfang an und erreichten bis 1980 ein Flächenausmaß von rund 150 000 ha. War man ursprünglich mit den Aufforstungen südlich des 60-ten Grades nördlicher Breite geblieben, so änderte sich dies in den Folgejahren und man setzte rd. 80 Millionen Contorta-Pflanzen pro Jahr auch bis nördlich des 68. Breitengrades.

35.000 ha pro Jahr - seit dem Auftreten von großen Problemen ab 1989 immer noch 23.000 ha - wurden ohne besondere Berücksichtigung standörtlicher Unterschiede bepflanzt. Gegenwärtig erstreckt sich die Gesamtfläche von *Pinus contorta* auf etwa 500.000 ha.

Seit dem Jahr 1986 zeigt sich eine alarmierende Situation, die in erster Linie vom Erreger des Kieferntriebsterbens, *Gremmeniella abietina* (Lagerbg.) Morelet, hervorgerufen wird; gegenwärtig sind etwa 200 000 ha abgestorben oder schwer geschädigt. Um die Erforschung der Epidemie hat sich Dr. Margareta KARLMAN, Univ. Umea, große Verdienste erworben.

Die Forstfakultät der Universität Umea hat vom 5. - 10. Juni 1991 forstliche Phytopathologen (Dr. Ch. DORWORTH und Dr. G. LAFLAMME von Kanada; Prof. T. KURKELA, Finnland; Dr. D. SKILLING, USA; Prof. R.

STEPHAN, BRD und Prof. E. DONAUBAUER, Österreich) eingeladen, die Situation an Ort und Stelle zu studieren und zu begutachten, um eine Grundlage für die dringend anstehende forstpolitische Entscheidung hinsichtlich Contorta-Anbau zu erhalten.

Der Krankheitserreger ist in Schweden ebenso heimisch wie in vielen anderen Ländern. Nordamerika, Japan, Westeuropa und die Länder mit Anteil am Alpenraum haben immer dann Epidemien erlebt, wenn man Provenienzen aus südlichen Breiten zu weit nördlich, bzw. Tieflagenherkünfte zu hoch hinaus angebaut hatte. Das Schicksal der Zirbenaufforstungen in den Hochlagen der österreichischen Alpen war hiebei ein paralleles Lehrbeispiel.

Erschreckend war aber auch eine andere Krankheitsursache: In Schweden werden die Contorta-Sämlinge (1jährig) in Paperpots gesetzt; sowohl die früheren wie auch die jetzigen Paperpots weisen einen entscheidenden Nachteil auf: Die Wurzeln zeigen bereits innerhalb der ersten Wachstumsperiode einen deutlichen Spiralschwachs, der Jahre nach dem Setzen zur Selbststrangulierung und zum Absterben zahlreicher Hauptwurzeln führt. Hiedurch folgen Wurzelinfektionen und eine geringe Stabilität gegen Wind und Schneedruck.

Allein aus diesem Grund ist anzunehmen, daß ein Großteil der Contorta-Anbauten (auch der anderer Baumarten??) eine außerordentliche Vor-Schädigung aufweisen.

(Anmkg.: Die Reisekosten innerhalb Schwedens wurden von der Universität Umea gesponsert, die An- und Abreisekosten vom österreichischen Teilnehmer privat getragen.)

Edwin Donaubaue

## Forstentomologische Kontakte zu Nord-China

Im Mai 1991 endete ein 14-monatiger Aufenthalt eines Forstentomologen aus Nordost-China am Institut für Forstschutz. Herr **Lanzhu Ji** arbeitet am Institute of Applied Ecology, Academia Sinica, Shenyang (Provinz Liaoning) und erhielt ein Aufenthaltsstipendium über den Österreichischen Auslandsstudentendienst der Universität Wien.

Der Stipendiat beschäftigte sich während seines Aufenthaltes überwiegend mit der Revision der Systematik einiger Borkenkäfergattungen, von denen bestimmte Arten sowohl in Österreich als auch in seiner Heimat vorkommen, was auch deshalb von beiderseitigem Interesse war, weil die Bergwälder Nordost-Chinas große Ähnlichkeiten im Gattungsspektrum (zB. Fichten, Tannen, Lärchen, Ahorn, Birken,...) aufweisen.

Ing. C. HOLZSCHUH, Institut f. Forstschutz, begleitete Herrn Ji nach China, wo beide eine ausgedehnte forstentomologische Expedition in der Provinz Sichuan durchführen konnten.

(Anmkg.: Ing.C. Holzschuh verwendete hierfür seinen Urlaub und bestritt alle Reisekosten selbst).

Edwin Donaubaue

## Impressum

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.  
Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:

**HR. Dipl.-Ing. F. Ruhm**  
Forstliche Bundesversuchsanstalt (FBVA)  
Seckendorff-Gudentweg 8  
A-1131 Wien

**Redaktion:**  
Dr. Christian Tomiczek  
Dipl.-Ing. Hannes Krehan  
Institut für Forstschutz

**Layout und Grafiken:**  
Dipl.-Ing. Hannes Krehan

An

Bitte an den zuständigen Forstschutzreferenten weiterleiten

## Drucksache

Absender:

**Forstliche Bundesversuchsanstalt**  
**Institut für Forstschutz**  
Seckendorff-Gudentweg 8  
· A-1131 Wien