

Forstschutz Aktuell

Nr. 19/20

Februar 1997



- 2 ▶ **Stadtbaum-Aktuell: Roßkastanienminiermotte**
- 8 ▶ **Borkenkäferpheromontests 1996**
- 10 ▶ ***Gilpinia polytoma* in Christbaumkultur**
- 11 ▶ **Kahlfraß an Weiden in Ostösterreich**
- 12 ▶ **Pheromone für den Großen Waldgärtner**
- 13 ▶ **Schäden in einer Palmkätzchen-Weidenkultur**
- 14 ▶ ***Phytophthora* - an Erle in Österreich**
- 17 ▶ **"Brown spot disease" in Österreich**
- 18 ▶ **Splintholznematoden der Gattung *Bursaphelenchus***
- 20 ▶ **Gefrieraufbewahrung - Rasterelektronenmikroskopie**
- 22 ▶ **Vogelnistkastenerfolgskontrolle**
- 24 ▶ **Zweigabsprünge**
- 25 ▶ **Fangwanne zur biotechnischen Mäusebekämpfung**
- 26 ▶ **Fegeschutzspirale**
- 27 ▶ **Wildökologische Untersuchungen mittels Wärmebildkamera**
- 30 ▶ **Wildschadensvermeidung in Kulturflächen**
- 33 ▶ **Einzelerschutz der Waldverjüngung - Stahldraht und Elektroband**
- 36 ▶ **Kronenzustand und Zuwachs**



Institut für Forstschutz

Stadtbaum-Aktuell: Roßkastanienminiermotte - Vergleich der Bekämpfungsverfahren

Abstract

Horse-Chestnut-Mining-Moth - Comparison of controlling-methodes

*The Spreading of the Horse-Chestnut Mining Moth *Cameraria ohridella* in Austria is still increasing, e.g. in the southern parts of the country. Because of the cool and wet weather during summer and autumn of 1996 the development of the larvae did not advance as fast as in the years before. Therefore, the infested trees lost their leaves not before late August.*

Different controlling methodes were tested and discussed: Spraying with DIMILIN (Diflubenzuron) in May before oviposition works quite good. If using a good systemic insecticide, tree-infusion is also a recommendable controlling method; whereas tree-implantes (ORTHENE) were not successful. Different alternative methodes such as soil-fertilization or the application of natural phyto-repellents were also discussed.

Die Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic hat auch 1996 wieder für große Aufregung bei den Stadtgartenämtern, (Gastgartenbesitzern und bei allen anderen Kastanienliebhabern geführt. Das Befallsareal hat in Österreich weiter zugenommen, wobei vor allem die Ausbreitung in die südlichen Bundesländer zu beobachten war. Aus Tirol (Ausnahme Osttirol) und Vorarlberg sind hingegen erst wenige verlässliche *Cameraria*-Befallsmeldungen bestätigt worden. Dort dominiert als Roßkastanien-Blattschädling der Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* (Peck) Stew., dessen Befalls-symptome vielfach mit den Minen der Miniermotte verwechselt werden.

Die Befallsintensität ist im Vergleich zu 1995 etwa gleich geblieben, in der Steiermark jedoch deutlich angestiegen.

Trotz des langanhaltenden Winters begann der Flug im Osten von Österreich, nur geringfügig verspätet im Vergleich zu den Jahren davor, ab dem 3. Mai. Die wetterbedingt verzögerte Eiablage erfolgte in den darauffolgenden 1-2 Wochen. Demnach wäre 1996 der optimale Bekämpfungszeitpunkt bei der Anwendung von

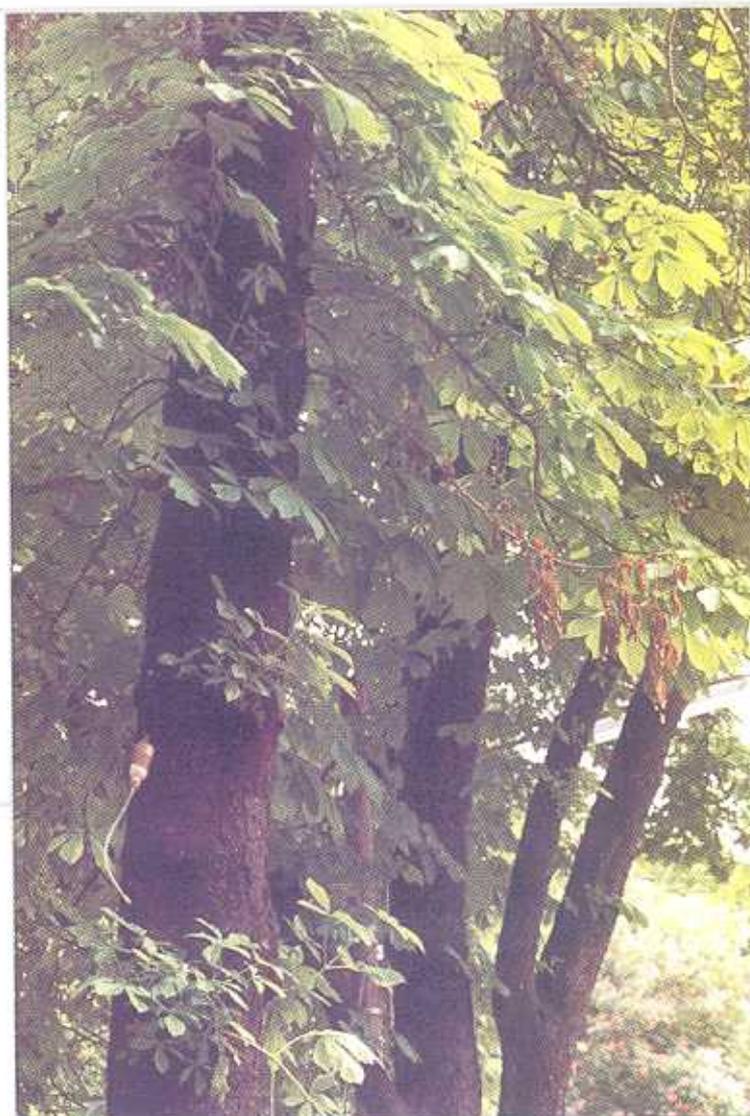


Abb. 1:
*Bauminfusion mit eigenadaptiertem Infusionsfläschchen;
rechts: Ast mit Welkesymptomen infolge zu hoher Lösungsmittel-
konzentration*

biotechnischen Häutungshemmer-Präparaten, aber auch von systemischen Insektiziden, die erste Maiwoche gewesen.

Der insgesamt kühle und verregnete Sommer verhinderte eine rasche Entwicklung der Mottengenerationen. Die Falter der 2. Generation wurden erst Anfang Juli in Ostösterreich beobachtet. Das Schwärmen der dritten Generation war überhaupt nicht mehr in allen

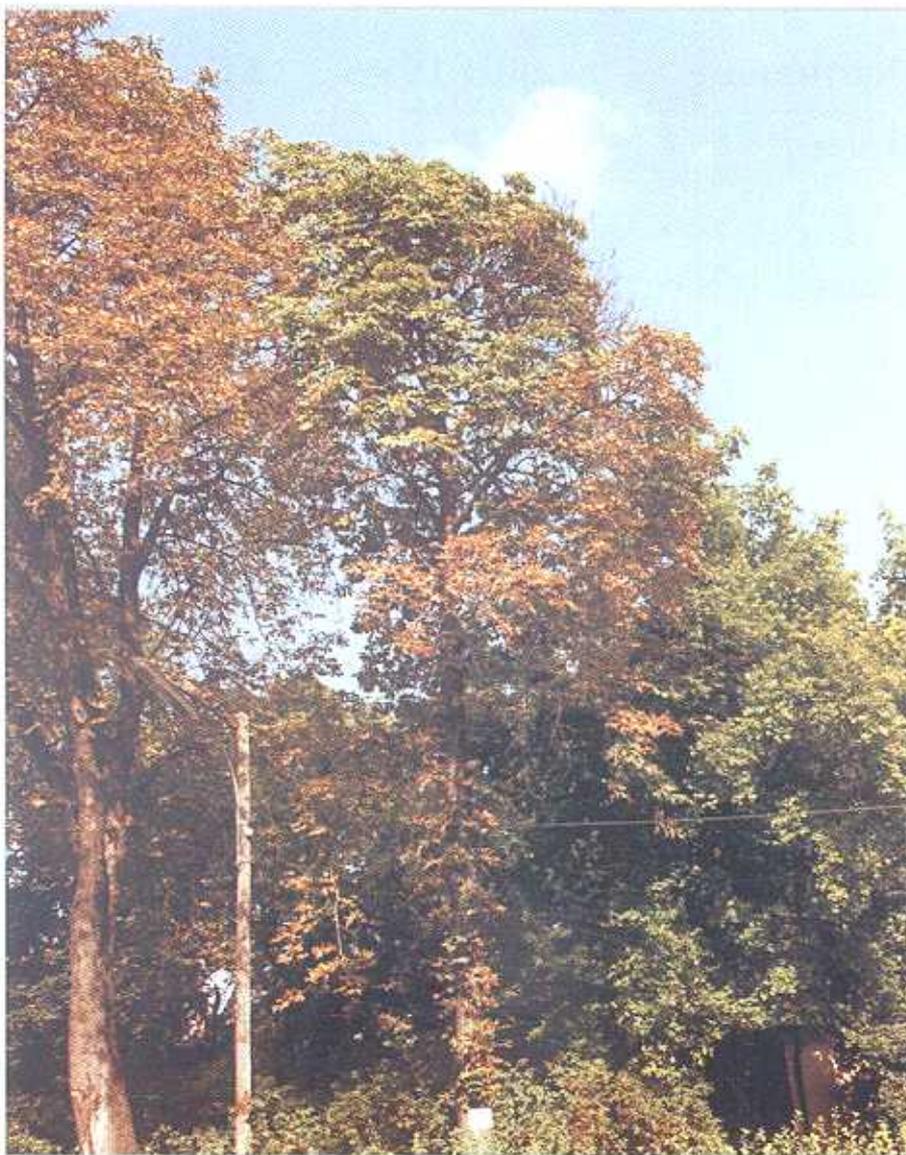


Abb.2. Unterschiedliche Wirkungsweise der Acetamiprid-Bauminfusion:
 Wipfelregion: optimale Wirkung
 rechts oben: Blattfall durch zu hohe Lösungsmittelkonzentration
 unterer Bereich: zu geringe Wirkung (Cameraria-Befall)

Befallsgebieten erkennbar. Durch den Einfluß der unwirtlichen Witterungsbedingungen wurde 1996 der bereits im Juni oder Anfang Juli befürchtete vorzeitige Blattverlust bei den stark befallenen Kastanien bis in den Herbst (Mitte August bis Mitte September je nach Befallsgrad) hinausgezögert. Bis zu diesem Zeitpunkt konnten die Roßkastanien jedoch ihre Knospenanlagen abschließen und die notwendigen Reservestoffe für den nächstjährigen Austrieb speichern.

Vergleich der Bekämpfungsmethoden

In diesem Bericht werden nur jene Methoden miteinander verglichen, die entweder von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt an Versuchsbäumen erprobt wurden oder die, wie im Falle der Methode Saller, in ihren Auswirkungen auf die Blätter der Bäume okular begutachtet wurden.

Besprühen mit DIMILIN (biotechnisches Insektizid)

Der Häutungshemmer DIMILIN (Diflubenzuron) wird im Obstbau (Miniermotten) aber auch im benachbarten Ausland im Forst (Schwammspinner, Nonne) häufig zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Die wesentlichen Vorteile dieses Präparates sind die günstigen umwelttoxikologischen Eigenschaften und die monatelange Persistenz.

Das Besprühen der Roßkastanienbäume wurde in den meisten Fällen vom Boden mit Hochdruckspritzgeräten durchgeführt. Ideal wäre jedoch bei größeren Bäumen die Verwendung von Hebebühnen gewesen. Die von uns beurteilten Probestämme wurden erst relativ spät (15.5.) behandelt, was jedoch angesichts des etwas verspäteten Schwärmens der Motten heuer nicht sehr ins Gewicht fiel.

Bauminfusionen und -injektionen mit systemischen Insektiziden

Das getestete Präparat Acetamiprid (20 %) in einem öligen Lösungsmittel gelöst, ist ein neuartiges systemisches Insektizid, daß jedoch noch nicht im Handel erhältlich ist.

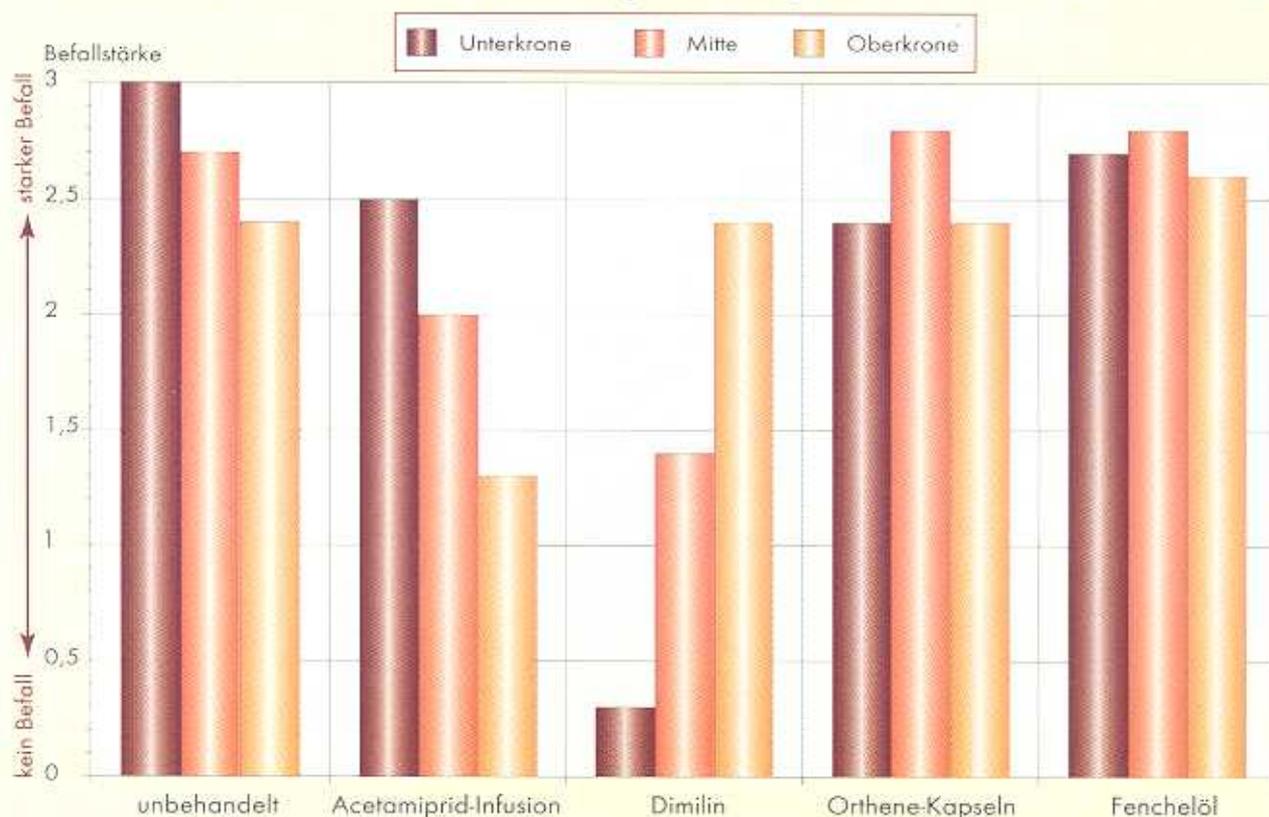
Die Infusionsflaschen wurden in etwa 5m Höhe am Beginn der

grünen Baumkrone aufgehängt. Pro Flasche wurden zunächst Infusionstropfvorrichtungen mit einem Schlauchteiler für 2 Schläuche verwendet, die mit ihren Enden mittels Schlauchreduzierern in 5mm dicke Bohrlöcher in das Holz gesteckt wurden.

Um das Verfahren zu optimieren und um Schäden an den "billigen" Kunststoffteilen der Infusionsvorrichtung durch das aggressive Lösungsmittel zu vermeiden, wurde anschließend nur noch das Originalfläschchen mit einem Schlauch ohne Tropfvorrichtung an den Baum gehängt. Der Inhalt des Fläschchens (100ml) wurde bei allen Bäumen innerhalb von 24 Stunden aufgesaugt und in den Leitungsbahnen in die Krone befördert. Offensichtlich gelangte die höchste Mittelkonzentration in den Wipfelbereich, die optimale Konzentration in den mittleren und oberen Kronenbereich. Im unteren Kronenbereich wurden nur einige wenige Hauptzweige versorgt (Abb.1 und Abb.2).

Abb.3:

Cameraria-Befallserhebung - August 1996 - Schwechat



Bei den Bauminjektionen (-implantaten) wurden vor allem die in den USA verwendeten ORTHENE (Acephate)-Kapseln getestet. Dabei wurde am Baum in ca. 1,5m Höhe radial alle 20cm eine Kapsel in ein 10mm starkes Bohrloch eingesetzt und anschließend mit künstlicher Rinde (Lac Balsam) abgedeckt.

Der Anwendungszeitpunkt beider Verfahren lag je nach Örtlichkeit zwischen dem 2. und 17.5.

Biologisches Verfahren:

Abschreckung der Motte durch Fenchelöl

Bei diesem Verfahren wurde an 5 Probestämmen je ein einseitig geöffnetes Plastikgefäß mit Fenchelöl, welches in Watte getränkt war, in ca. 3m Höhe an einen Ast gehängt. Dabei sollte die Miniermotte durch den intensiven Fenchelgeruch davon abgehalten werden, den Baum zur Eiablage anzufliegen. (Anwendungszeitpunkt: 6.5.)

Methode "Saller"

Dieses Verfahren wurde 1996 in mehreren Tageszeitungen als sehr erfolgversprechend im Kampf gegen die Miniermotte angekündigt. Es beruht, wenn man diesen Meldungen Glauben schenken darf, auf einer Bodenbelüftung und Tiefendüngung, sowie auf einer zusätzlichen Beigabe von nicht näher beschriebenen Extrakten.

Dieses Verfahren soll den Baum nach dreijähriger Intensivbehandlung über mehrere Jahre vor dem Mottenbefall schützen.

Topfpflanzenversuch

in einer Klimakammer und im Freien

Von insgesamt 20 Topfpflanzen wurden je 5 mit 2ml Substral bzw. Acetamid (20%) geimpft sowie 5 Roßkastanien mit Substral bodengedüngt und 5 unbehandelt belassen. Behandlungszeitpunkt: Mitte März; Versetzung ins Freie: Mitte Mai.

Ergebnisse

Cameraria-Bekämpfungsversuch im Stadtpark Schwechat

Bei der ersten *Cameraria*-Befallserhebung im Juli zeigte sich, daß die erste Generation des Schädling vorwiegend die Blätter des unteren Kronenbereichs befallen hat. Demnach wiesen alle untersuchten Bäume zunächst den stärksten Befall im unteren Kronenteil auf. Auch einige Dimilin-behandelten Bäume zeigten an manchen tiefer gelegenen Zweigen *Cameraria*-Befall, was darauf zurückzuführen ist, daß bei diesen Blättern die Benetzung der Oberfläche mit dem Häutungshemmer nicht ausreichend war.

Im August (23.8) ist ein Teil der stark befallenen Blätter schon abgefallen gewesen. Es konnte bei den nicht behandelten Vergleichsbäumen, bei den mit den Insektizidkapseln und bei den mit Fenchelöl behandelten Bäumen durchwegs mittelstarker bis starker Befall in allen Kronenteilen festgestellt werden.

Bei den mit Dimilin behandelten Bäumen zeigte sich deutlich, daß dort, wo das Insektizid die Blätter ausreichend benetzte, kein Befall festzustellen war, während im oberen Kronenbereich und an wenigen Zweigen im mittleren und unteren Kronenbereich die Minenanzahl verhältnismäßig hoch war.

Die Bauminfusionen hingegen führten dazu, daß im oberen Kronenbereich der geringste Mottenbefall taxiert wurde; da dort offensichtlich die höchste Mittelkonzentration des systemischen Insektizids angereichert wurde, während sich im unteren Bereich die Befallsstärke nur geringfügig von den unbehandelten Bäumen unterschied (Abb.3).

Topfpflanzenversuch

Abbildung 4 zeigt, daß die Behandlungsvariante Acetamidrid-Impfung bei fast allen erhobenen Schadsymptomen die besten Werte aufweist. Insbesondere ist der *Cameraria*-Befall erst im September erstmals geringfügig nachgewiesen worden. Der Blattrandfraß durch andere Insekten (Rüsselkäfer?, Schmetterlingsraupen?) ist ebenfalls nur in geringem Ausmaß diagnostiziert worden.

Bauminfusion an Einzelbaum (FBVA-Gelände)

Bei diesem Baum, bei welchem an 6 Bohrstellen insgesamt 700ml Acetamidridlösung injiziert wurden, konnte die Wirkungsweise des getesteten Präparates sehr gut beobachtet werden:

Schon wenige Tage nach der Aufnahme des Mittels durch die Leitungsgefäße des Baumes zeigten sich an einem Ast im unteren Kronenbereich und an fast allen Ästen des äußersten Wipfelbereiches Welkesymptome an den Blättern. Alle übrigen Bereiche der Krone wiesen keine Symptome auf.

Der *Cameraria* Befall im Laufe des Sommers trat nur im unteren Schattenkronenbereich auf, dort jedoch nur unwesentlich geringer als bei benachbarten Bäumen. Im gesamten mittleren und oberen Kronenbereich konnte bis Ende September kein *Cameraria*-Befall festgestellt werden. Die Blätter blieben saftig grün mit geringen Spuren des Blattbräunepilzes *Guignardia aesculi*.

Methode Saller

Bei einer Besichtigung der Bäume im Wiener Prater Mitte September konnten folgende Symptome festgestellt werden:

- bei allen Bäumen unterschiedlich starke Nekrosen entlang der Blattnerven, teilweise auch Blattrandnekrosen,
- praktisch kein *Cameraria*-Befall soweit dies an den Blättern des unteren und mittleren Kronenbereichs im September noch feststellbar war,
- die älteren (stärkeren) Bäume wiesen im oberen Kronenbereich starken Blattverlust bzw. braune Blätter auf.

Diskussion

Als Bekämpfungsverfahren gegen die Roßkastanienminiermotte ist das Besprühen des Baumes Anfang Mai mit einem Häutungshemmer (z.B. DIMILIN) als gut geeignete Methode anzusehen. Es setzt jedoch voraus, daß man auf bestimmte Dinge beim Ausbringen des Pflanzenschutzmittels achtet:

- die gesamte Krone muß ausreichend benetzt werden,
- die Blätter müssen oberseits kontaminiert werden (Hebebühneneinsatz bei höheren Bäumen), da die Motte nur auf der Blattoberseite die Eier ablegt,
- der Zeitpunkt der Ausbringung des Insektizids muß mit dem Schwärmen des Falters vor der Eiablage übereinstimmen.

Die nicht oder nicht ausreichend besprühten Blätter eines Baumes weisen dann meist besonders starken Befall auf (Oberkrone, Einzeläste in den übrigen Kronenteilen).

Das Verfahren der Bauminfusion funktioniert dann gut, wenn ein geeignetes Präparat (Wirkstoff + Lösungsmittel) zur Verfügung steht, was jedoch bei unserem Test nur beim Wirkstoff zutrif. Beim Versuch in Schwechat sind jene Äste, wo das Mittel in anscheinend erwünschter Konzentration hingelangte, absolut befallsfrei geblieben (auch noch Ende August - Mitte September). Das Versuchspräparat ist mit 20% Wirkstoffkonzentration in 100ml fertiger Lösung ausreichend hoch konzentriert; wahrscheinlich wäre eine 10 oder 15% Wirkstoffkonzentration auch noch ausreichend, wenn damit eine bessere Verteilung im Baum erzielt werden kann.

Wünschenswert wäre eine größere Flüssigkeitsmenge (Infusionsbrühe) damit der Wirkstoff fein verteilt in alle Äste gelangen kann.

Das uns zur Verfügung gestellte Lösungsmittel ist aus Gründen der Phytotoxizität und kunststoffauflösender Wirkung für Infusionsversuche nicht geeignet.

Auf folgende Dinge sollte besonders geachtet werden:

- Der Baum darf oberhalb der Impfstelle keine stammumfassende Faulstelle aufweisen.
- Die Anzahl der Bohrlöcher und die Menge der Insektizidlösung muß in erster Linie nach der Mächtigkeit der Krone ausgewählt werden.
- Die Bohrlöcher sollten möglichst klein gehalten werden (Ø 5mm) und nicht tiefer als 5 cm mit geringer Umdrehungszahl gebohrt werden.

Das getestete Baumimplantat (ORTHENE) ist offensichtlich nicht geeignet, einen Schutz gegen die Roßkastanienminiermotte zu bieten. Obendrein sind die zum Einsetzen der Kapseln notwendigen großen Bohrlöcher (Durchmesser 10 mm) für den nachträglichen Wundverschluß ungünstig, da trotz Verschließens des Loches mit einem Wundverschlußmittel bei allen Bäumen zumindest geringer Exsudatausfluß festzustellen war. Möglicherweise wird der Wirkstoff in Pulverform nicht ausreichend rasch aufgelöst und gelangt dadurch nicht oder in zu geringer Konzentration bzw. zu spät in die grüne Krone.

Die Methode Saller könnte bei richtiger Mischung der einzelnen Stoff- und Flüssigkeitsbeigaben zweifellos den Gesamtzustand des Baumes verbessern. Die Roßkastanie könnte dadurch Schädigungen besser verkraften. Der sehr geringe Mottenbefall bei den untersuchten Bäumen dürfte jedoch darauf zurückzuführen sein, daß hohe Dosen bestimmter, für das Insekt, möglicherweise aber auch für die Pflanze unverträglicher Stoffe in den Baum eingebracht wurden. Die Blätter zeigten Nekrosen und dürften für die Motte unattraktiv geworden sein. Die genauen Ursachen für die ungewünschten Symptome müßten noch erforscht werden.

Kosten der einzelnen Verfahren

Die Kosten für die Bekämpfungen hängen von folgenden Faktoren ab:

- Statur des Baumes (Höhe, Kronenaufbau)
- Erreichbarkeit der grünen Krone
- Anzahl der zu behandelnden Bäume

daraus resultierend:

- Geräteeinsatz (Hebebühne),
- erforderlicher Pflanzenschutzmittelaufwand und
- Zeitaufwand.

Demnach ist das Verfahren Bauminfusion mit ATS 800,- bis 2.000,- sicherlich am kostengünstigsten zu bewerten, da dafür kaum Gerätekosten anfallen (nur Bohrmaschine und Leiter notwendig) und die Pflanzenschutzmittelkosten ohnedies einen relativ geringen Kostenanteil verursachen.

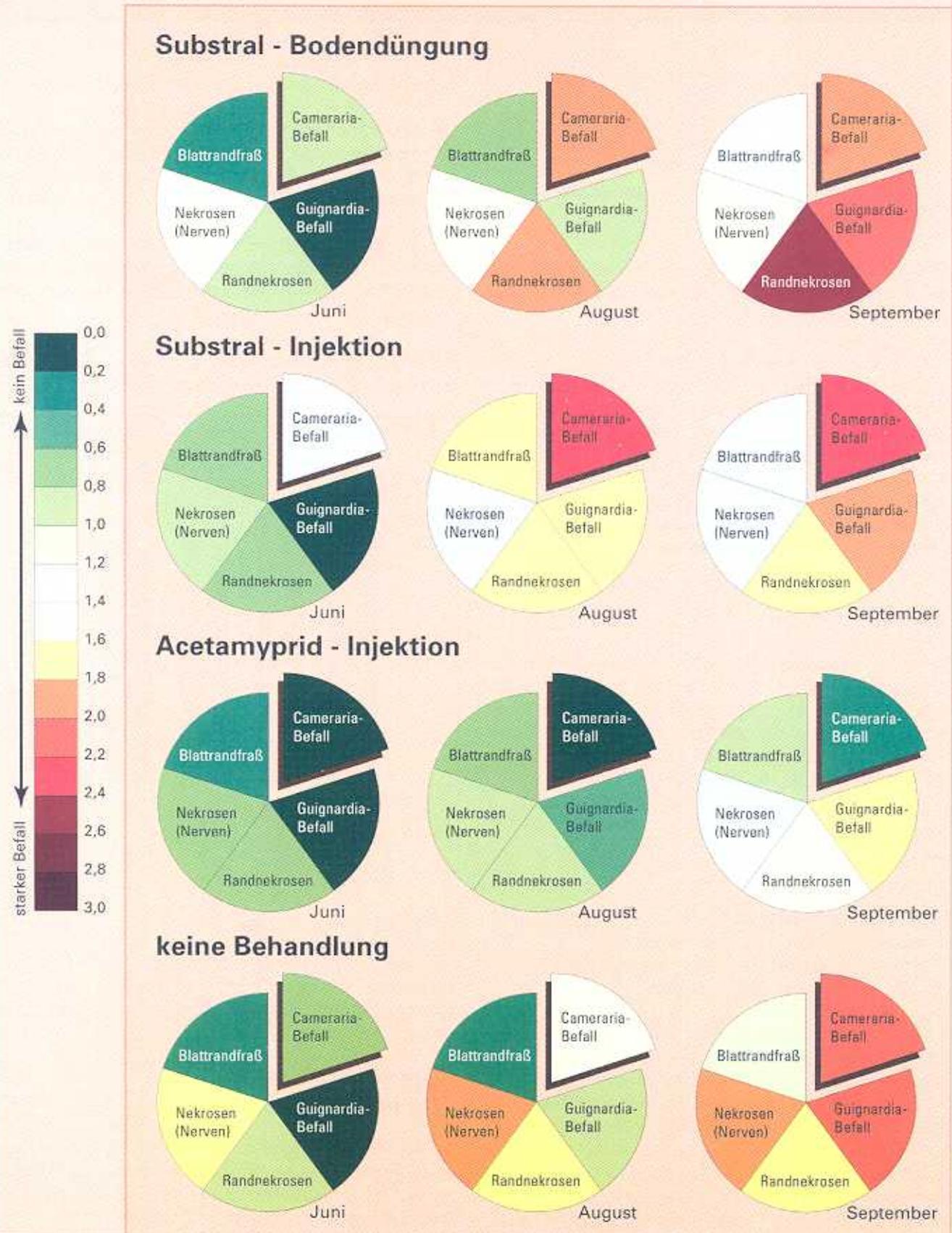
Beim Sprühen mit z.B. DIMILIN kann der Geräteaufwand sehr hoch sein, wenn die Behandlung bei großen Bäumen sorgfältig durchgeführt wird, dafür ist jedoch auch ein sehr guter Bekämpfungserfolg zu erwarten. Je nach Anzahl der zu behandelnden Bäume muß man bei dieser Methode durch die Aufteilung der Hebebühnen-Fixkosten mit ATS 2.000,- bis 5.000,- Aufwand pro Baum kalkulieren.

Die Kosten für die Methode Saller sind in den Medien mit ca. ATS 10-12.000,- Gesamtkosten pro Baum angegeben.

H. Krehan

Abb.4: **Cameraria - Bekämpfungsversuch mit Topfpflanzen**
 Aufnahme der Befallssymptome im Juni, August und September

(0 = kein Befall; 3 = starker Befall)



Borkenkäferpheromontests 1996

Abstract

New pheromons for *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* were tested and compared to pheromones on the market.

"Chalcowit" (Witasek Ltd.) for *Pityogenes chalcographus* achieved good results.

1995 wurden von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Borkenkäferpheromone auf ihre Fängigkeit hin getestet (vgl. PRISTER 1996).

Anschließend an diese Versuchsergebnisse, die für die Testpheromone Chalcowit "2 Ba" gegen den Kupferstecher und Ipsowit "Frühjahr" gegen den Buchdrucker gut ausfielen, wurde 1996 auf der Versuchsfläche Merkenstein eine Verifizierung mit der Verkaufsware der Ipsowit- bzw. Chalcowitpräparate durchgeführt. Aufgrund einer Kopie des Produktnames Ipsowit, wurde von der Fa. Witasek die Pheromonproduktpalette von der Nachsilbe -dor auf -wit geändert, um Verwechslungen mit "Ipsowit"-Pheromonen einer anderen Herstellerfirma zu vermeiden.

Methodik

Neben den bereits bekannten Pheromonen der Fa. Cyanamid (Phero-prax in Ampullenform gegen den Buchdrucker, Chalcoprax gegen den Kupferstecher) und der Fa. Witasek, vorm. Kornek (Ipsowit gegen den Buchdrucker, Chalcowit gegen den Kupferstecher) wurden noch folgende neuentwickelte Lockstoffe getestet:

Buchdruckerpheromone:

- Ipsowit "I 25"
- Ipsowit "I 50"
- Ipsowit "IPNP"

Kupferstecherpheromone:

- Chalcowit "2 Ba" (Vorjahrestestcharge)
- Phero-plates gegen den Kupferstecher (Testpheromon der Fa. Kwizda, zwei Chargen)

Wie im Versuch 1995 wurden Theysohn-Schlitzfallen verwendet und die Pheromone nach einem Kontrollintervall jeweils um einen Fallenstandort weiterbewegt, um standörtliche Unterschiede zu verringern. Nachdem jedes Pheromon einmal in jedem Fallenstandort ausgebracht war (= Rotationszeitraum), konnte ein Vergleich angestellt werden. Bei der Buchdruckerversuchsfläche wurden drei Rotationszeiträume gemittelt, bei der Kupferstecherfläche waren es fünf.

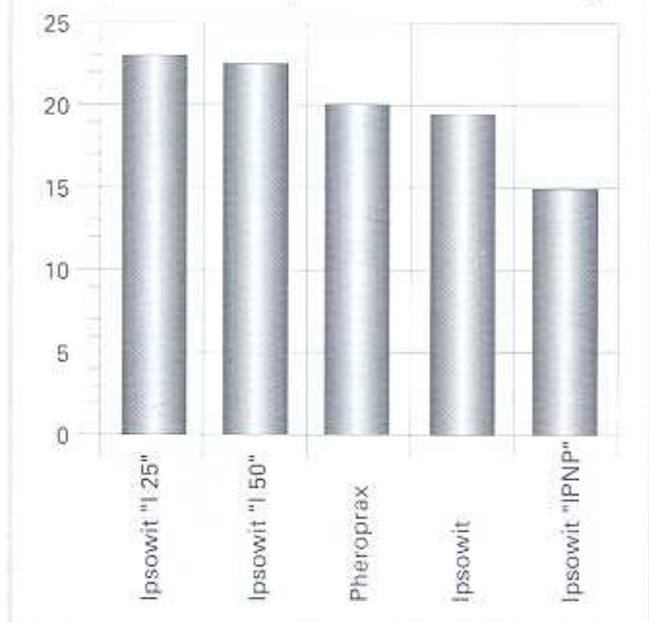
Ergebnisse Buchdrucker (*Ips typographus*)

Dieser Versuch ging über 16 Wochen, wobei 15 Auszählungen gemittelt wurden, weil eine Auswertung aufgrund zu geringer Fangzahl nicht berücksichtigt werden konnte.

Die "Pheromonplättchen" der Ipsowit-Präparate wurden alle sechs Wochen ausgetauscht, während die den Lockstoff in flüssiger Form enthaltende Phero-prax-Ampulle nicht gewechselt wurde.

Der Pheromonvergleich läßt zwar gewisse Trends, aber keinen Schluß auf die beste Fängigkeit erkennen (Abb.1).

Abb. 1: Durchschnittl. Fanganteil der Buchdruckerpheromone (%) - gemittelt aus 15 Auswertungen



Das Pheromon Ipsowit "IPNP" in der neuen Formulierung schneidet am schlechtesten ab, während alle anderen Lockstoffe in einem Schwankungsbereich von lediglich 3,5% liegen.

Ergebnisse Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*)

Die Kupferstecherpheromone wurden 15 Wochen lang in fünf Rotationszeiträumen ausgebracht. In den ersten drei Rotationszeiträumen wurden die Fallen mit dem im Vorjahr getesteten Pheromon Chalcowit "2 Ba", Chal-

Abb.2: Durchschnittl. Fanganteil der Kupferstecherpheromone (%) mit dem Testpheromon Chalcowit "2 Ba"; gemittelt aus 9 Auswertungen

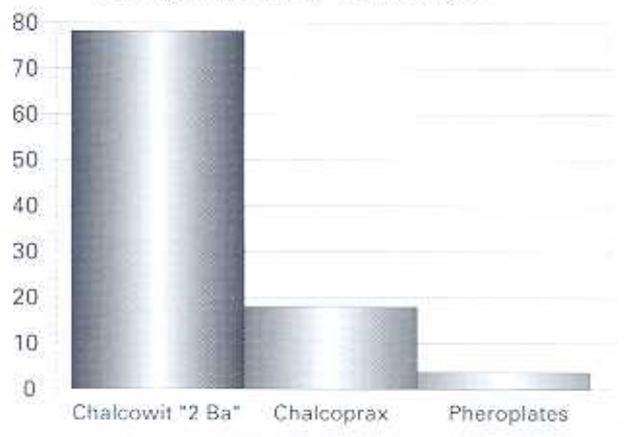
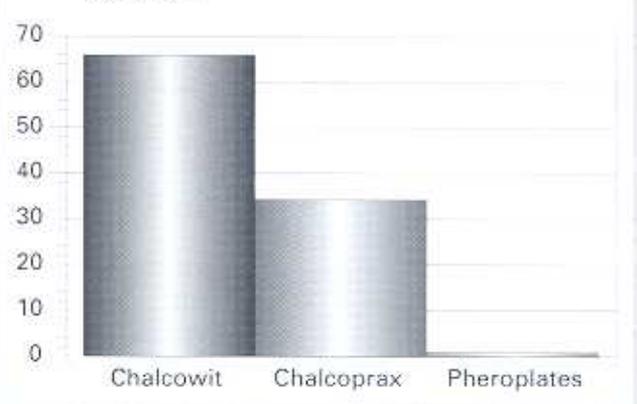


Abb.3: Durchschnittl. Fanganteil der Kupferstecherpheromone (%) mit dem im Handel erhältlichen Pheromon "Chalcowit"; gemittelt aus 6 Auswertungen



coprax und einer Testcharge der Fa. Kwizda (Pheroplates gegen den Kupferstecher) bestückt. Chalcowit "2 Ba" wirkte am besten (Abb. 2).

Danach wurde Chalcowit "2 Ba" gegen die Verkaufsware der Fa. Witasek, Chalcowit, ausgetauscht. Die schlecht fängische Charge von "Pheroplates gegen den Kupferstecher" wurde gegen eine neue gewechselt, welche ebenfalls nicht den gewünschten Erfolg brachte.

Der Fangunterschied zwischen Chalcowit und Chalcoprax fiel zwar nicht mehr so deutlich aus, betrug aber immer noch fast 50% (Abb. 3).

Schlußfolgerungen

Bei den Kupferstecherpheromonversuchen erwies sich das Chalcowit-Präparat (trotz Buchdruckerbeifängen wie im Vorjahr von ca. 5%) als der fängischste Kupferstecherlockstoff.

Beid en Buchdruckerpheromonen muß man bei ähnlicher Qualität auf das Preis-Leistungsverhältnis achten. Pheroprax, welches demnächst in Ampullenform im

Handel erhältlich sein wird, sollte lt. Firmenauskunft die ganze Vegetationsperiode fängisch sein. Auf unserer Versuchsfläche (Freiflächenklima, jedoch in diesem Sommer ohne ausgeprägte Hitzeperioden) war die Pheromonflüssigkeit nach 18 Wochen praktisch verdunstet, worauf die fast leere Ampulle gegen eine neue ausgetauscht wurde. Diese Zeit deckt in der forstlichen Praxis jedoch auch bereits die Hauptflugzeit des Buchdruckers ab, sodaß man mit einer Pheroprax-ampulle pro Falle und Jahr das Auslangen findet. Je nach Wechselabständen (Empfehlung: alle acht Wochen, bei Hitzeperioden je nach Notwendigkeit etwas kürzer) benötigt man bei den herkömmlichen Pheromondispensern in Plättchenform daher zwei bis drei Pheromonbeutel, um denselben Zeitraum abzudecken.

A. Pfister

Literatur

PFISTER, A., 1996: *Neue Peromone im Praxistest*. Forstschutz-Aktuell Nr. 17/18:9-11.

Schadfraß an Blaufichten durch *Gilpinia polytoma* in Christbaumkultur (Hymenoptera: Diprionidae)

Damage of Picea pungens by Gilpinia polytoma in a Christmas tree plantation (Hymenoptera: Diprionidae).

Durch die Bezirksforstinspektion Gänserndorf wurden dem Institut für Forstschutz der FBVA Ende August 1996 Blattwespenlarven zugesandt, die eine Blaufichten-Christbaumkultur in Niederösterreich (Spannberg, Bezirk Gänserndorf) nahezu kahlgefressen hatten. Die Afterraupen wurden vorerst als zu *Gilpinia polytoma* (Hartig) oder *Gilpinia hiercyniae* (Hartig) gehörig bestimmt. Da uns bisher keine derartigen Schäden bekannt waren und auch in der Literatur nichts dergleichen zu finden war, erfolgte eine Begehung der Schadfläche am 17. September 1996.

Es handelte sich um eine isolierte, ca. 0,5 ha große, normal bestockte Blaufichtenkultur (*Picea pungens*), in der die überwiegende Anzahl der Bäume gegen 10 Jahre, einige wenige aber erst um etwa 5 Jahre alt und fast durchwegs durch Kahlfraß geschädigt waren. Der Fraß erfolgte bei jeder Pflanze von unten nach oben, wobei bei den älteren Individuen die Wipfelpartie noch ver-

schont war, während kleine Bäumchen meist vollständig entnadelt waren. Im noch benadelten unteren Kronenbereich der Bäume waren auch noch massenhaft fres-sende, meist ausgewachsene Afterraupen vorhanden. Auf den Zweigen verstreut fanden sich sehr viele alte, dunkelbraune (geschlüpfte und volle) sowie auch frisch eingesponnene, daher noch weißliche Kokons.

Etliche Kokons und Afterraupen wurden zur Weiterzucht eingesammelt. Bereits am nächsten Tag (18.IX.1996) schlüpfte die bisher einzige Wespe, nämlich 1 Männchen und im Laufe des Oktobers 2 Tachinen, sowie mehrere Erzwespen. Der überwiegende Teil der Afterraupen starb während der nächsten zwei Wochen ab, einige Dutzend fertigten auf den Zweigen Kokons an, die allerdings ebenfalls zum Großteil abstarben. Das geschlüpfte Männchen, mehrere Afterraupen und Kokons wurden schließlich von Herrn Prof.Dr.W. Schedl (Innsbruck) als *Gilpinia polytoma* bestimmt, wobei vom Männchen auch ein Genitalpräparat angefertigt wurde - es sei ihm auch an dieser Stelle sehr herzlich für seine Mühe gedankt! Er teilte auch brieflich mit, daß ihm bisher durch diese Art keine Kahlfraßschäden in Christbaumkulturen bekannt waren.

Viele der grünen Larven wiesen die für die Art typischen, auffallenden drei, weißen Längsstreifen auf und eine einzige Afterraupe unter etwa 200 besaß eine lachsrote Unterseite (Polymorphismus). Interessant ist noch das häufige, oberirdische Einspinnen der 2. Generation an Nadeln und Zweigen.

C. Holzschuh

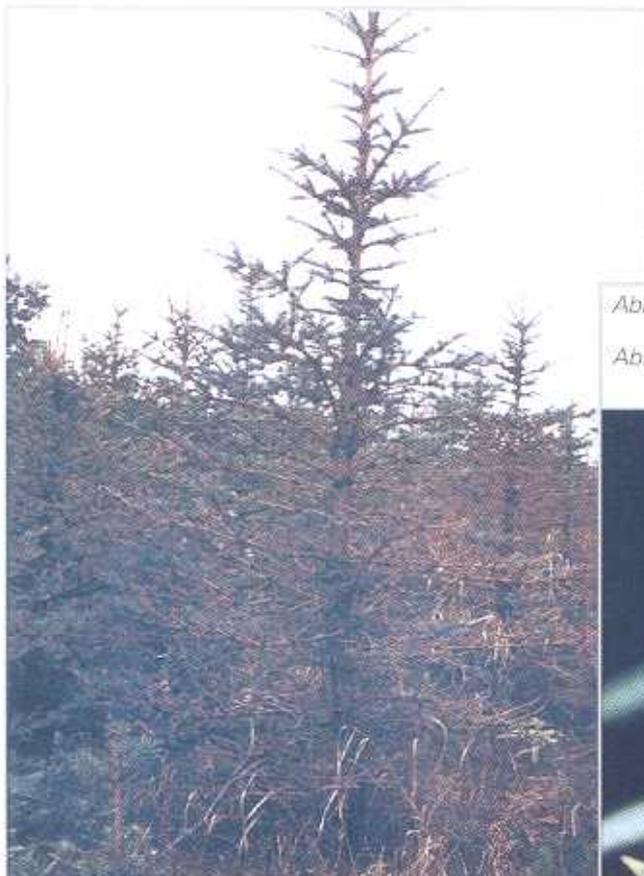


Abb.1: Kahlfraß an Blaufichte mit verschonter Wipfelpartie. (Aufnahme Th. L. Cech)

Abb.2: Typische grüne Afterraupe von *G.polytoma*, mit weißen Längsstreifen. (Aufnahme S. Pika, FBVA)



Kahlfraß an Weiden in Ostösterreich

Abstract

Damage by *Chrysomela vigintipunctata* (Coleoptera; Chrysomelidae) in Eastern Austria.

In spring 1996 *Salix* sp. along rivers in Eastern Austria were completely defoliated by *Chrysomela vigintipunctata*.

This was the first time since decades. Because of parasitism of larvae the gradation broke down in June immediately.

Abb. 1: Gefleckter Weidenblattkäfer - *Chrysomela vigintipunctata* (Scopoli). (Aufnahme S. Pikal, FBVA) →

Abb. 2: Kahlgefressene Weiden und absterbende Kiefern im Kamptal bei Altenburg (NÖ). ↓



Erstmals seit Jahrzehnten wurden Weiden entlang der nord-südgerichteten Bach- und Flußläufe in Ostösterreich durch den Gefleckten Weidenblattkäfer, *Chrysomela vigintipunctata* (Scopoli) kahlgefressen.

Besonders betroffen waren das Kamptal, Kremstal, Weintal, Kleines Yspertal, Traisental, Pielachtal sowie Teile der Salza-Ufer zwischen Mariazell und Wildalpen.

Der ca. 6,5-8,5 mm große Blattkäfer weist gelbe bis rötliche Flügeldecken mit schwarzem Nahtsaum und 20 länglichen, schwarzen Makeln auf. Kopf und Halsschild sind schwarz. Er frisst ab Anfang April hauptsächlich entlang der Blattränder. Auffallend sind die bis zu 30 Stück pro Blatt, ab Juni ausgebildeten, kopfüber hängenden Puppen. Der Gelbe Weidenblattkäfer ist in ganz Europa verbreitet, in Südeuropa und nach Trockenjahren häufiger.

Parasitierung

Die Parasitierung der Larven und Puppen war im Juni 1996 in allen Befallsgebieten dermaßen hoch, daß die Massenvermehrung genauso schnell zusammenbrach, wie sie aufgetreten ist. Damit dürfte es auch zu keiner Ausbildung einer weiteren Generation gekommen sein, weshalb die Schäden durch die Bildung einer neuen Belaubung im Sommer kaum mehr nachzuweisen waren.

Ch. Tomiczek



Lockstoffpräparate für den Großen Waldgärtner, *Tomicus piniperda*

Abstract

Pheromones against Tomicus - piniperda and their effectiveness

Different pheromones [Pheroplates (Kwizda) and Tomodor (Witasek)] against the pine shoot beetle Tomicus piniperda were tested during 3 years (1993, 94 and 96). Neither the application on trap-logs, nor the use in traps showed good rates of caught beetles. So until now, no new or old formulation of the tested pheromones can be recommended for use in beetles control.

Parallel zu den Versuchen mit Buchdrucker und Kupferstecherlockstoffen wurden in den Jahren 1993, 1994 und 1996 Untersuchungen mit verschiedenen Lockstoffpräparaten und -formulierungen für eine Überwachung des großen Waldgärtners getestet. Es werden hier kurz die Ergebnisse dargestellt und ein eher ermüchterndes Resümee gezogen.

Beköderte Fangbloche 93

1993 wurde ein Versuch mit Pheroplates gegen den Gr. Waldgärtner (Fa. Kwizda) auf 2 Versuchsstandorten (St. Veit/Triesting, Draßburg) an Fangblochen durchgeführt. In St. Veit wurden 2 Schwarzkiefern (*Pinus nigra*) und in Draßburg 2 Weißkiefern (*Pinus silvestris*) gefällt und in 4 m-lange Bloche ausgeformt. In Draßburg wurde jeweils das mittlere Bloch, in St. Veit sowohl dünn- als auch dickrindige Stammportien beködert.

Ergebnisse

In St. Veit wurden an insgesamt 7 Blochen 64 Einbohrlöcher vorgefunden; 50 davon auf beköderten und nur 14 auf nichtbeköderten Stammabschnitten. Mehr als die Hälfte der Einbohrungen sind auf den großen 12-zähligen Kiefernborckenkäfer, *Ips sexdentatus* zurückzuführen (beim dünnrindigen Bloch immerhin auch noch fast 30 %), sodaß die Anzahl der Einbohrlöcher von Waldgärtnern, hier ausnahmslos Kleiner Waldgärtner (*Tomicus minor*) unter 25 lag.

Auch in Draßburg wurden, mit Ausnahme eines dickrindigen Bloches, nur eine relativ geringe Anzahl von Einbohrungen festgestellt. Ein Unterschied zwischen den unbeköderten und beköderten Blochen ließ sich hier nicht feststellen, da einmal beköderte, dann wieder unbeköderte mehr Einbohrlöcher aufwiesen. Der eine

Ausreißer war das dickrindige, unbeköderte Erdbloch des dritten Fangbaumes. An ihm wurden etwas über 100 Einbohrlöcher festgestellt, mehr als 2/3 davon von *Ips sexdentatus* und der Rest von *Tomicus piniperda* verursacht.

Daß weitaus mehr Käfer anwesend waren als die Fänge an den Blochen der beiden Versuchsstandorte vermuten lassen, beweisen Massenflüge von beiden Waldgärtnerarten an in der Nähe gelagertem Holz (jeweils - 100 m entfernt).

Fallenversuche 94

Um den Flug dieser Frühschwärmer sicher abfangen zu können wurden diesmal, anstelle von Fangbäumen, Theyson-Schlitzfallen verwendet. Der Standort St. Veit wurde beibehalten, die Fallen hier am Waldrand auf einem Wildacker aufgestellt. Neu hinzu kam eine Fläche in Plank/Kamp. Auf jeder Fläche wurden 4 Fallen aufgestellt, die abwechselnd mit Pheroplates und Tomodor (Fa Witasek, ehem. Kornek) beködert wurden.

Für St. Veit lassen sich die Ergebnisse in 2 Sätzen zusammenfassen: In 2 von 4 Fallen (je einmal Tomodor und Pheroplates) wurden 2 Kleine Waldgärtner gefangen. In unbedeutendem Ausmaß fanden sich noch andere Borkenkäferarten und Beifänge in den Fallen.

In Plank/Kamp wurden in der besten Falle (mit Tomodor beködert) 55 Große und 2 Kleine Waldgärtner gefangen. Die 2 mit Tomodor besetzten Fallen haben insgesamt (70 Waldgärtner) deutlich mehr als die mit Pheroplates beköderten Fallen (4 Große Waldgärtner) angelockt, doch ist auch dieses Ergebnis unbefriedigend. Die Hauptmasse der Käfer wurde bis Mitte März gefangen; ein für die ausgesprochenen Frühschwärmer relativ später Termin.

Ursache dafür sind die doch eher kalten Temperaturen im Jänner und Februar dieses Jahres gewesen.

Den Höhepunkt dieser Versuchsserie bildete das Jahr 1996. Auf der Versuchsfläche im Bereich der Stiftsforstverwaltung Altenburg wurde während der gesamten Versuchsdauer (Spätwinter und Frühjahr) kein einziger Waldgärtner gefangen.

Anhand davorliegender Ergebnisse kann derzeit keine Formulierung der Lockstoffe für die Überwachung der Flugzeit von *Tomicus piniperda* empfohlen werden.

B. Perny

Schäden in einer Palmkätzchen-Weidenkultur

Abstract

Damage of willow catkins

Severe damage by *Cryptorhynchus lapathi* and other insects occurred in a willow catkin culture, in Eastern Austria.



Abb. 1: Schadbild des Erlenwürgers an Weide.

(Aufnahme S. Pikal, FBVA)

Im Dezember 1996 wurden dem Forstschutzzinstitut interessante Proben aus einer "Palmkätzchen"-Weidenkultur übermittelt, die auffällige Löcher im Stamm- und Astbereich aufwiesen und vom Besitzer für vermeintliche Jagdschäden durch Schrotkugeln gehalten wurden. Da die gesamte Weidenfläche betroffen war, ist auch ein beträchtlicher wirtschaftlicher Schaden entstanden.

Schadensursachen

Die Untersuchungen haben ergeben, daß kein Jagdschaden, sondern Befall durch verschiedene Schadinsekten das Kränkeln und teilweise Absterben verursacht hat. Als Hauptschädling konnte der Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapathi* Linne) identifiziert werden, der bei starker Vermehrung die Existenz von Weidenhegern gefährden kann. Weiters wurden Glasflügler (*Paranthrene tabaniformis* Rottenburg oder *Synanthedon formicaeformis* Esper), Prachtkäfer (*Agilus guerini* Lacordaire) und Weiden-Kambiumminierfliege (*Phytobia cambii* Hend) festgestellt. In einem nicht aufgearbeiteten, eingezwängerten Abschnitt befanden sich auch noch Jungraupen des Weidenbohrers (*Cossus cossus* L.), ein sehr bedeutender Schädling, der jedoch bevorzugt ältere Bäume befällt. Erlenwürger und Glasflügler wurden durch den regelmäßigen Rückschnitt der Weiden, den dadurch bedingten Verletzungen und Vitalitätseinbußen sicherlich begünstigt. Die für "Einschußlöcher" gehaltenen Rindenverletzungen waren die Ausbohrlöcher des Erlenwürgers.

Maßnahmen

Als schadensmindernde Maßnahme wurde das "Gesundschneiden" der stark befallenen Weiden und Verbrennen der befallenen Teile empfohlen.

C. Holzschuh, Ch. Tomiczek

Phytophthora - Krankheit der Erle in Österreich

Abstract

Phytophthora was for the first time isolated from *Alnus glutinosa* in Austria. Several outbreaks of alder decline occurred in Upper Austria in spring 1996. Symptoms included crown defoliation, tarry spots and necrotic discoloration of the inner bark tissues. Probable causes are being discussed.

Geschichte

In Großbritannien wurde 1993 ein massives Absterben von Schwarzerlen entlang von Wasserläufen beobachtet, das mit einer von der Stammbasis aufsteigenden Rindennekrose einherging. Aus diesem Grund lag der Verdacht einer *Phytophthora*-Art als Krankheitsursache nahe: spezifische Isolierungsversuche konnten dies bald bestätigen. Die genaue Analyse ergab eine der *Phytophthora cambivora* nahe stehende Art, über die in der Fachliteratur keinerlei Hinweise vorlagen.

Die sich rasch ausbreitende Epidemie war Anlaß zu Überlegungen über den quarantänemäßigen Status dieser offensichtlich neuen Pilzart. So wurde 1995 im Rahmen einer Sitzung des ständigen Ausschusses für Pflanzengesundheit der EU die Suche nach *Phytophthora*-Arten im Zusammenhang mit ungeklärten Fällen von Erlensterben in anderen europäischen Ländern angeregt. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits Untersuchungen in Holland, Belgien, Frankreich und Deutschland angelaufen, nachdem auch dort Erlensterben entlang von Gewässern aufgetreten war. Eine Beteiligung von *Phytophthora* konnte bisher in Holland und Deutschland, weiters in Frankreich, Dänemark und neuerdings auch in Schweden nachgewiesen werden. Der systematische Status der neuen *Phytophthora* wird derzeit untersucht. Da doch deutliche Abweichungen gegenüber *Phytophthora cambivora* bestehen, ist mit einer Beschreibung als neue Species zu rechnen.

Symptome

Das wichtigste Indiz für eine *Phytophthora*-Infektion ist die am Stamm aufsteigende Rindennekrose (Abb.1), denn nicht alle Fälle von Erlensterben an Flußufem können mit *Phytophthora* in Verbindung gebracht werden: so zeigen beispielsweise in Schottland viele Bäume ein Kronensterben, dessen Ursache ebenfalls noch unge-

klärt ist. Das zweite typische Merkmal der *Phytophthora*-Krankheit sind Stellen am Stamm, wo Exudate austreten und an der Rindenoberfläche schwärzliche Flecken verursachen (Teerflecken, Abb.2). Infolge der Unterbrechung des Saftstromes im unteren Stammbereich kommt es zur Bildung von verkümmerten Blättern und zur simultanen Verlichtung aller Kronenäste. Vielfach ist auch eine abnorme Fruktifikation zu beobachten, was jedoch als allgemeines Streßsymptom aufzufassen ist, ebenso wie die Bildung von Wasserreißern am Stamm.

Nachweis von *Phytophthora*

Die Isolierung von *Phytophthora* erfolgt aus dem Randbereich noch im Wachsen begriffener Rindennekrosen. Braun verfärbte Gewebestücke werden gekühlt ins Labor transportiert und dort eine Nacht in fließendem Leitungswasser gespült. Danach werden sie in möglichst unreife Äpfel gesteckt und diese mehrere Tage bei 20 Grad Celsius aufbewahrt. Im Fruchtfleisch unreifer Äpfel wächst *Phytophthora* rascher als andere Pilze und verursacht eine Fäule. Nach dem Erscheinen brauner Flecken werden kleine Stücke verfärbten Fruchtfleisches auf Petrischalen mit speziellen Nährböden gelegt. *Phytophthora* wächst gewöhnlich recht schnell und ist leicht an den anfangs querwandlosen Hyphen und an den kugeligen Oogonien erkennbar. Die durchschnittliche Erfolgsquote beträgt allerdings selbst bei Bäumen mit gesichertem *Phytophthora*-Nachweis nur etwa 10%. Aus diesem Grund ist eine hohe Anzahl von Proben zu untersuchen.

Erlensterben in Österreich

In Österreich war Erlensterben während der letzten Jahre vergleichsweise selten. Zwischen 1986 und 1995 wurden der FBVA nur fünf Fälle gemeldet (Tabelle): die umfangreichsten Schäden traten zwischen 1985 und 1987 im Waldviertel auf, wo zahlreiche Altbäume entlang mehrerer Wasserläufe innerhalb weniger Monate abstarben. Die genaue Ursache konnte damals nicht geklärt werden, doch fanden sich Schwerpunkte der Schäden in Kaltluftstaulagen mancher Bachtäler, so daß Frost als zumindest ein wesentlicher Faktor angesehen wurde. Die für *Phytophthora* charakteristische aufsteigende Fäule war allerdings eines der auffallendsten Symptome. Auch Teerflecken wurden beobachtet. Da zum damaligen Zeitpunkt eine *Phytophthora*-Krankheit der Erle noch unbekannt war, wurde auch



Abb.1:
Aufsteigende Rindennekrose am Stamm einer 10-jährigen Schwarzerle



Abb.2:
Teerflecken, Längsrisse knapp oberhalb der Stammbasis



Abb.3:
Isolierte Rindennekrose am Stamm in 1,50 m Höhe, verursacht durch *Ophiopsis suffusa*

Schwarzerlensterben in Österreich 1986-1995

1985-1987	Niederösterreich, Waldviertel, Thaya und Nebenflüsse. Erlen aller Altersklassen, vorwiegend Alterlen	Gruppenweises Absterben, Gleichmäßige Kronenverlichtung, Stammbasis mit aufwärts wachsender Fäule, Rindensexudate, Äste mit zahlreichen mechanischen Verletzungen, extremer Schildlausbefall, Rindennekrosen, Hyperlentizellose	Ursache ungeklärt, Verteilung absterbender Erlen korreliert teilweise stark mit Frostlagen. Faktoren: Schildläuse, <i>Phomopsis alnea</i> , <i>Ophiopsis suffusa</i> , <i>Pleomassaria holoschista</i> , <i>Armillaria</i> sp., <i>Coronophora</i> sp., <i>Tympanis alnea</i> , <i>Valsa</i> sp., <i>Cylindrobasidion evolvens</i> , <i>Diaporthe</i> sp., <i>Pezizula cinnamomea</i>
1990	Steiermark, Feldbach. 9-jährige Kulturen, feuchter Standort	Einziehen der Krone, Stammfuß ohne Fäule, abnorme Fruktifikation	Hagelschäden an Zweigen und Stamm, sekundär <i>Cytospora</i> sp.
1991	Kärnten, Lavanttal. 5-jährige Kultur, mäßig feuchter Standort	Blattbräune, Blattverluste, Zweigsterben, Hyperlentizellose, Rindennekrosen am Stamm unter Astbasen sowie an der Stammbasis, hier Risse	Pflanzen zu tief gesetzt, Schneesturm und Frost, sekundär <i>Mollisia cinerea</i> , <i>Prosthecium auctum</i> , <i>Peniophora incarnata</i> , <i>Pezizula cinnamomea</i> , <i>Melanconis alni</i>
1995	Niederösterreich, Donauauen bei Wallsee. 15 bis 20-jährige Stockausschläge	Wurzelfäule, Beginn im unteren Teil des Wurzelkörpers, 3 bis 4-jähriges Ersatzwurzelsystem im unteren Stammbereich. Stammauftrieb mit Pilzmycel	Spätwirkungen der Hochwässer 1991 und 1995: Ersticken der tiefer liegenden Wurzeln im Schlamm, sekundär <i>Armillaria</i> sp.
1995	Niederösterreich, Amstetten. 3 bis 4-jährige Pflanzen, eher trockener Standort	Einziehen der Krone, Stammbasis ohne Fäule	Ursache ungeklärt, sekundär <i>Melanconium apiocarpum</i> , <i>Ophiopsis suffusa</i>

nicht nach dieser Pilzart gesucht. Von den in der Tabelle angeführten Pilzarten fiel lediglich *Ophiovalsa suffusa* als Erreger von Rindennekrosen an Ästen und höheren Stammportionen auf. Die anderen Arten besiedelten bereits länger abgestorbenes Material.

1996 wurden aus Oberösterreich neue Fälle von Erlensterben gemeldet (Bezirk Perg, Linz, Vöcklabruck). Bisher konnte bei drei Bäumen der Nachweis einer *Phytophthora* erbracht werden. Die begleitenden Symptome stimmen, wie anlässlich eines Lokalausgleiches mit einem britischen Fachkollegen festgestellt wurde, im großen und ganzen mit den in England auftretenden Symptomen überein:

In allen Fällen liegt die Ursache im Bereich der Stammbasis, von wo aus das Absterben des Rindengewebes seinen Lauf nimmt. Meistens erfolgt die Ausbreitung ausgehend von der zum Wasser gerichteten Stammseite. Gleichmäßige Kronenverlichtung, Kleinblättrigkeit, Angsttriebe und Notfruktifikation sind in nahezu allen Fällen zu beobachten; Teerflecken bei der Mehrzahl der Bäume. Bäume mit aufsteigenden Stammnekrosen zeigen gelegentlich höher oben am Stamm isolierte, linsenförmige Rindennekrosen mit ungeschlechtlichen Fruktifikationen von *Ophiovalsa suffusa* (*Disculina vulgaris*; Abb.3). Dieser Mikropilz dürfte somit in einem frühen Stadium in den Absterbensprozeß eingreifen. An allen vier untersuchten Standorten fanden sich an der Stammbasis Risse und zum Teil dicke Überwallungswülste, was auf frühere Attacken des Pilzes hinweist.

Mögliche Ursachen

Die genauen Ursachen für das gegenwärtige Erlensterben konnten noch nicht geklärt werden.

In Südengland war das Erlensterben schon 1994 weit verbreitet. Aus diesem Grund wurde dort zunächst die Kartierung der betroffenen Wasserläufe in Angriff genommen. Mittels eines rasterförmigen Monitoring werden seitdem folgende Ziele verfolgt:

- genaue Erfassung der Absterbensraten und des Absterbeverlaufes
- Erfassung der Symptomkomplexe
- Nachweis der Beteiligung der Erlen-*Phytophthora*
- Vergleiche chemischer Parameter der verschiedenen Wasserläufe zur Klärung kausaler Zusammenhänge mit der *Phytophthora*-Infektion

Pathogenitätstests mit *Phytophthora*-Isolaten wurden außer in England auch in den Niederlanden durchwegs mit Erfolg durchgeführt. Die Pathogenität des Pilzes steht daher außer Frage. *Phytophthora* wird, als zu den niederen Pilzen gehörig, durch begeißelte Sporen im freien Wasser verbreitet. Die Sporen werden die Wasserläufe entlang geschwemmt, dringen aber aktiv in Pflanzengewebe ein. Im Falle der Erlen-*Phytophthora* sind die Infektionsstellen vermutlich feine Adventivwurzeln im Bereich der Stammbasis. Weitgehend unklar

bleiben hingegen der oder die auslösenden Faktoren. In England durchgeführte chemische Analysen der Nährstoffgehalte mehrerer Wasserläufe ergaben bisher keine Anhaltspunkte für bestimmte Beziehungen zwischen Trophiegrad eines Gewässers und Infektionsanfälligkeit der Erlen gegenüber *Phytophthora*: nur eine geringe statistische Korrelation zwischen Phosphor- und Stickstoffgehalt und dem Erlensterben könnte bestehen. Doch tritt das Erlensterben durch *Phytophthora* auch an sauberen Flüssen mit geringer Stickstoffbelastung auf.

Zusammenhänge mit überdurchschnittlich lang anhaltenden Überschwemmungen oder extremen Schwankungen des Wasserstandes konnten bisher auch nicht nachgewiesen werden. Dennoch scheint die Entfernung der Bäume von der Wasserlinie eine gewisse Rolle zu spielen: die Befallshäufigkeit steigt, wie in England festgestellt wurde, mit der Nähe zur Wasserlinie merklich an. Hinweise darauf zeichnen sich auch für das Erlensterben in Österreich ab.

Mechanische Verletzungen im Bereich des Stammanklaufes kommen ebenfalls als Eintrittsmöglichkeit für den Pilz in Frage. Diesbezügliche Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Ausblick

In Österreich wurde im Sommer 1996 mit der Taxation absterbender Erlen sowie mit der Suche nach *Phytophthora* begonnen. 1997 sind differentialdiagnostische Untersuchungen an mehreren Erlensterbenstandorten geplant, bei denen der Rhizosphäre besondere Aufmerksamkeit zuteil werden soll. Weiters werden, sollten weitere Absterbensfälle auftreten, diese in die Untersuchungen einbezogen. Das Institut für Forstschutz ist daher an Schadensmeldungen über neu auftretende Fälle von Erlensterben interessiert.

Th.L.Cech

Weiterführende Literatur

- BRASIER, C.M., ROSE, J. & GIBBS, J.N., 1995: *An unusual Phytophthora associated with widespread alder mortality in Britain*. Plant Pathology 44: 999-1007.
- GIBBS, J.N., 1994: *Phytophthora root disease of Common alder*. Research Information Note 258. Forestry Authority, Research Division, Alice Holt Lodge, Wrecclesham, Farnham, Surrey, 4pp.
- GIBBS, J.N., 1995: *Phytophthora root disease of alder in Britain*. EPPO Bulletin 25 : 661-664.
- GIBBS, J.N. & LONSDALE, D., 1996: *Phytophthora disease of alder: The situation in 1995*. Research Information Note 277. Forestry Commission, Edinburgh : 1-4.
- HARTMANN, G., 1995: *Wurzelhalsläsion der Schwarzerle (Alnus glutinosa) - eine bisher unbekannte Pilzkrankheit durch Phytophthora cambivora*. Forst und Holz 50/18 : 555-557.
- THINGGAARD, K., 1996: *Svampen Phytophthora l Elletraer*. Skoven 3 : 132-133.

"Brown spot disease" in Österreich - Beginn einer Epidemie?

Abstract

"Brown spot disease" in Austria - the beginning of an epidemic?

In Austria *Mycosphaerella dearnessii* Barr was for the first time identified as a cause of needle cast of mountain pine (*Pinus mugo*).

Der Quarantäneschadpilz *Mycosphaerella dearnessii* Barr, früher bekannt als *Scirrhia acicola*, wurde im September 1996 erstmals in Österreich nachgewiesen. Im Rahmen routinemäßiger Untersuchungen von Einsendungen wurden an Nadeln von *Pinus mugo*, die von einer Hecke aus einem Garten im westlichen Niederösterreich stammten, reichlich Fruktifikationen der Nebenfruchtform (*Lecanosticta acicola*) gefunden.

Unter den KiefernSchütteepilzen ist der Erreger der *Lecanosticta* - Nadelbräune, *Mycosphaerella dearnessii*, einer der gefürchtetsten Parasiten. Die Krankheit ist vor allem in den Vereinigten Staaten weit verbreitet, wo sie wahrscheinlich ursprünglich beheimatet ist, kommt aber auch in Südamerika, Mittelamerika, Südafrika und China vor. In Europa trat sie bis vor kurzem nur im ehemaligen Jugoslawien und in Frankreich auf. Neuerdings wurde sie an Latschen in der Schweiz und auch in Deutschland erstmals nachgewiesen (HOLDENRIEDER & SIEBER 1995, PEHL 1995). Die *Lecanosticta* - Nadelbräune tritt an verschiedenen Arten der Gattung *Pinus* auf, sehr selten auch an Fichte.

Bei mehrjährigem Befall kann sie vor allem für junge Kiefern lebensbedrohend sein. Infektionsanfällig sind jedoch alle Altersklassen.

Stichprobenartige Überprüfungen der Schütteerreger an ostösterreichischen Schwarzföhren-Sekundärstandorten während der vergangenen Jahre ergaben bisher stets die *Dothistroma* - Nadelbräune, auch unter dem Namen "Rote Bänder Krankheit" bekannt, die ebenfalls von einem Pilz aus der Gattung *Mycosphaerella* hervorgerufen wird (*Mycosphaerella pini*, früher *Scirrhia pini*, Nebenfruchtform *Dothistroma septospora*). *Dothistroma* ist in diesen Gebieten neben *Lophodermium seditiosum* der häufigste Schütteerreger. Makroskopisch sind die Symptome nicht eindeutig von der *Lecanosticta* - Nadelbräune zu unterscheiden. Die in beiden Fällen vorhandene braune Bänderung weist bei *Dothistroma* meistens zusätzlich rötliche Töne auf, während dies bei *Lecanosticta* nicht der Fall ist. Bei beiden Krankheiten stirbt oft zuerst die äußere (distale) Nadelhälfte ab, später folgt die innere (proximale). Letzteres ist auch bei der "Schwedischen KiefernSchütte" der Fall, die in Österreich gelegentlich an *Pinus mugo* im Hochgebirge auftritt (BACHINGER 1991). Bei der *Lophodermella* - Schütte geht je-

doch dem Absterben der äußeren Nadelhälfte eine charakteristische violettbraune Verfärbung voraus, die bei der *Lecanosticta* - Nadelbräune fehlt. Auch die Fruktifikationsstrukturen der Nebenfruchtformen der beiden *Mycosphaerella* - Arten sind makroskopisch nicht unterscheidbar. Eindeutig identifiziert werden kann die *Lecanosticta* - Nadelbräune nur anhand morphologischer und anatomischer Merkmale der Fruktifikationen und schließlich anhand der Morphologie des Pilzes in Kultur (PEHL 1995).

Die *Lecanosticta* - Nadelbräune ist vor allem in Gegenden ein Problem, wo warmfeuchte Sommer die Regel sind. Die Verbreitung erfolgt primär über Wassertropfen, die von Pflanze zu Pflanze geschleudert oder vom Wind getragen werden, weiters über infiziertes Gartenwerkzeug. Eine Infektion kann nur an feuchten Nadeloberflächen erfolgen. Das Pilzwachstum toleriert zwar eine weite Temperaturamplitude, doch liegt das Optimum bei 30 Grad Celsius am Tag und 21 Grad bei Nacht (SINCLAIR ET AL. 1987). Die Ausbreitung am Baum beginnt meist an bodennahen Zweigen (hohe Luftfeuchtigkeit).

Die Herkunft der bisher in Europa gefundenen *Lecanosticta acicola* - Vorkommen ist noch nicht geklärt. Wenn auch weitgehende morphologische und anatomische Ähnlichkeiten mit den Herkünften aus der Neuen Welt bestehen, so ist doch noch fraglich, ob die deutschen, schweizerischen und österreichischen Auftreten an *Pinus mugo* tatsächlich die Folge einer Einschleppung der Krankheit von Übersee sind, oder ob es sich um bisher nicht beachtete, weitgehend autochthone Vorkommen handelt, deren Pathogenität noch nicht zur Gänze bekannt ist. Ungeachtet dessen ist die *Lecanosticta* - Nadelbräune als klassische Quarantänekrankheit im Sinne der Pflanzenschutzbestimmungen der Europäischen Union zu behandeln, das heißt, jedes Auftreten ist der EU unverzüglich zu melden, die befallenen Pflanzen sind sofort zu vernichten und in der Umgebung wachsende Pflanzen sind weiteren Beobachtungen zu unterziehen.

Th.L.Cech

Literatur

- BACHINGER, M., 1991: *Lophodermella sulcigena* an Latsche und Spirke. Forstschutz Aktuell, Wien, 8 : 7.
- HOLDENRIEDER, O. & SIEBER, T.N., 1995: First report of *Mycosphaerella dearnessii* in Switzerland. Eur.J.For.Path., 25 : 293-295.
- PEHL, L., 1995: *Lecanosticta*-Nadelbräune. Eine neue Kiefernkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut.Pflanzenschutzd.47(12) : 305-309.
- SINCLAIR, W.A., LYON, H.H., JOHNSON, W.T., 1987: *Diseases of Trees and Shrubs*. Ithaca. Cornell University Press.

Welche Gefahr droht uns durch Splintholznematoden der Gattung *Bursaphelenchus*?

Abstract

Pest risk analysis of pinewood-nematode related Bursaphelenchus species in view of South European pine wilting and wood imports from Asia - short progress report on the EC-Project Riskburs (FAIR 1-CT95-083).

Einleitung

Splintholznematoden der Gattung *Bursaphelenchus* konnten in Österreich an verschiedenen Koniferen und Laubbaumarten nachgewiesen werden (SCHMUTZENHOFER, 1981, TOMICZEK, 1996). Ungeklärt ist die tatsächliche Verbreitung der gefährlichen Kiefernneematode *Bursaphelenchus xylophilus*, die in Japan und China verheerende Schäden an Koniferen verursacht. Diese Kiefernneematode war ursprünglich am amerikanischen Kontinent (USA, Kanada) beheimatet und wurde zu Beginn dieses Jahrhunderts vermutlich mit Holzimporten nach Japan eingeschleppt, wo sie trotz intensivster bekämpfungstechnischer Bemühungen noch immer zu hohen forstwirtschaftlichen Verlusten führt. Bisher wurde *Bursaphelenchus xylophilus* in europäischen Wäldern noch nicht gefunden, jedoch mehrmals in Holzimporten (TOMMINIEN, 1993) nachgewiesen. Es gibt in Koniferen eine Reihe weiterer *Bursaphelenchus*-Arten, die zum Teil mit der "gefährlichen" Kiefernholznematode sehr nahe verwandt sind.

Forschungsziel

Ziel des mit insgesamt 870.000 ECU geförderten EU-Projekts ist die Klärung nachfolgender Fragen:

- Vorkommende *Bursaphelenchus*-Arten in den Teilnehmerstaaten (Deutschland, Griechenland, Italien, Irland, Österreich) sowie in Holzimporten.
- Erarbeitung von Analysemethoden (PCR, elektronenmikroskopisch) zur Arten- und Herkunftsunterscheidung sowie zur Feststellung der Pathogenität.
- Testung der Pathogenität von *Bursaphelenchus mucronatus* und anderer *Bursaphelenchus*-Arten bzw. Herkünfte.
- Klärung der Vektorenfrage (*Bursaphelenchus* wird über Insekten, die als Imago einen Reifungsfraß vollführen, oder während der Eiablage der Insekten, auf gesunde Bäume übertragen).
- Beteiligung abiotischer Faktoren (Klima, Trockenheit, etc.).

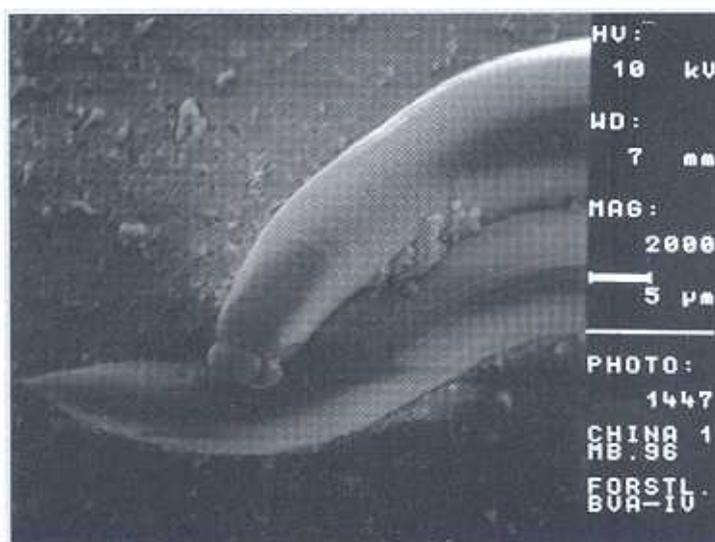


Abb.2: *Bursaphelenchus xylophilus* aus China; REM-Aufnahme (M. Brandstetter) von Kopf und Schwanzteil einer Nematode

- Charakterisierung von *Bursaphelenchus mucronatus* (und anderen *Bursaphelenchus*-Arten) hinsichtlich Auftreten und Gefährlichkeit (Pest Risk Assessment).

Zu erwartende Ergebnisse

Nach Abschluß des Projekts soll

- die Bedeutung und Verbreitung von *Bursaphelenchus mucronatus* (und anderer B.-Arten) in Europa und Eurasien näher definiert werden können, insbesondere soll im internationalen Holzhandel eine bessere Kontrolle gefährlicher Arten möglich werden;
- wenn nötig, die Importbestimmung von Nadelholz neu definiert werden;
- eine praktikable, rasche Methode zur Erkennung und Bestimmung von *Bursaphelenchus* und deren Pathogenität vorliegen.

Erste Ergebnisse bisheriger Untersuchungen

Österreich:

Während der letzten 7 Monate wurden vom Forstschutzinstitut rund 300 Holzproben aus dem In- und Ausland auf Splintholznematodenbefall untersucht. Naturgemäß stammte der Schwerpunkt der untersuchten Proben aus krankeleiden, absterbenden Weißkiefern Ostösterreichs, doch lagen Proben aus allen 9 Bundesländern vor. Abb. 1 gibt die Probeorte sowie die Verteilung der *Bursaphelenchus*-Fundorte wieder. Augen-

scheinlich liegt eine unerwartet gleichmäßige Verbreitung innerhalb Österreichs vor. 45 Holzproben stammten aus Holzimporten aus CAN, CZ, GUS, H, PL, SK und USA. Das Probenmaterial wurde im Labor des Forstschutzes zerkleinert und nach 24h - 48h Auswässerung in Baermann-Trichtern auf Nematodenbelag untersucht. Rund 2/3 aller Proben (In- und Ausland) enthielten Splintholznematoden, etwa 25 % der österreichischen und 13 % der ausländischen Proben auch *Bursaphelenchus mucronatus*. Bisher konnten keine *Bursaphelenchus xylophilus* nachgewiesen werden, obgleich 1 Holzprobe aus Kanada Nematoden enthielt, die der *Bursaphelenchus xylophilus/mucronatus* Gruppe angehören, aber nicht näher bestimmt werden konnten. Lebende *Bursaphelenchus* wurden auf Botrytis-Nährmedium geimpft und für weitere Untersuchungen gezüchtet. Überdies wurde eine größere Anzahl von Kieferninsekten-Imagines auf Nematodenbesatz der Gattung *Bursaphelenchus* überprüft, jedoch bisher ohne Erfolg.

Andere Teilnehmerstaaten

Besonders interessant erscheint die Entdeckung von 5 verschiedenen *Bursaphelenchus*-Arten aus Griechenland, die aus absterbenden *Pinus brutia*, *Pinus nigra* und *Pinus maritima* stammten. Mehr als 100 Importholzproben (83 aus dem asiatischen Teil Rußlands) wurden in Deutschland untersucht. 3 Proben enthielten *Bursaphelenchus mucronatus*, die nun molekularbiologisch weiter untersucht werden.

Geplante Arbeiten für 1997

Neben weiteren Probenahmen von bisher nicht beprobten, kränkelnden Beständen in Österreich (bitte um Meldungen an das Forstschutzesinstitut an der FBVA; Tel.

0222/87838/133) und der Beprobung von Importholz sollen im folgenden Jahr elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Morphologie der *Bursaphelenchus*-Arten und Herkünfte durchgeführt werden. Darüberhinaus steht der Beginn der Pathogenitätstests und die Fortführung der Vektorenprüfung am Programm.

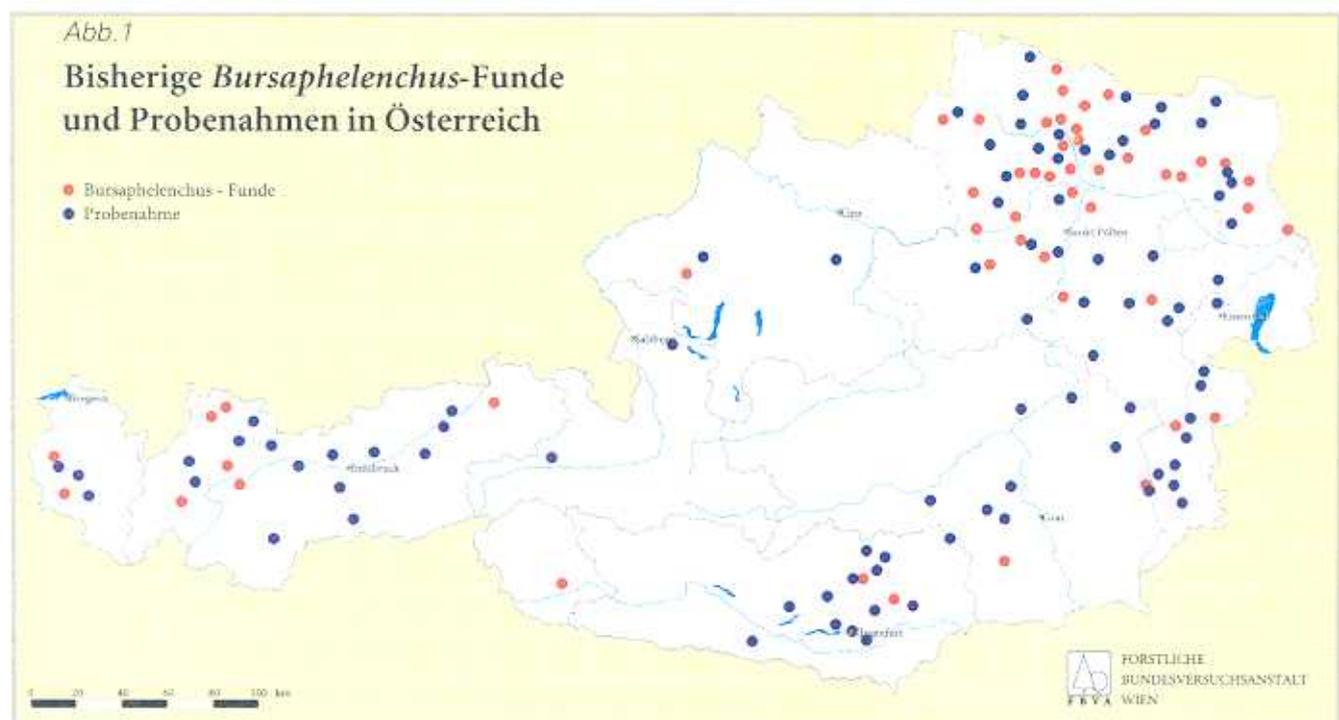
Mitarbeit

Um Reisekosten zu sparen, wäre die Zusendung von Splintholzproben aus absterbenden oder frisch abgestorbenen Kiefern (Tannen, Lärchen, Douglasien und auch Fichten) an das Institut für Forstschutz erwünscht. Eine kleinere Holzmenge (50-60 g), die aus dem Splintbereich (möglichst aus Bläuezonen oder nahe Bockkäferlöchern) entnommen wurde, reicht meist völlig aus. Unter Umständen kann auch Astmaterial (besonders im Frühsommer) von hohem Interesse sein.

Ch. Tomiczek

Literatur

- SCHMUTZENHÖFER, H., 1981: Zum Auftreten von Splintholznematoden an Tanne (*Abies alba*) und Kiefer (*Pinus sylvestris*) in Österreich. Exkursionsführer - IUFRO Direktori-umsitzung, 26.4.-1.5.1981 in Vienna, (Austria) : 21-25.
- TOMICZEK, CH., 1996: Beteiligung von Splintholznematoden am Kiefernsterben in Österreich. Forstschutz-Aktuell, Wien, 17/18 :15-16.
- TOMMINEN, J., 1993: An assessment of the pinewood nematode and related species in wood products and their potential risk to Finnish forests. University of Helsinki, Department of Applied Zoology, Julkaisuja/Reports 18.



Gefrieraufbewahrung: Neue Präparationstechnik für die Rasterelektronenmikroskopie am Institut für Forstschutz

Abstract

The cryotrans system is an integral unit to a scanning electron microscope. The system stabilises low melting point materials and also avoids shrinkage, distortion, water loss, and collapse of structures when viewing biological samples.

Gefrieraufbewahrung, Vor- und Nachteile

Probestücke aus der Natur verlieren bei Raumtemperatur kontinuierlich Wasser.

Durch die Dehydratation kommt es zu Trocknungseffekten und damit verbunden zu Formveränderungen in den wasserhaltigen Zellen, die nicht mehr reversibel sind und dadurch naturgetreuen Darstellungen nicht mehr entsprechen. Bisher war eine chemische Fixierung, z.B. mit Glutaraldehyd und Osmiumtetroxyd zur Erhaltung von Zellstrukturen unumgänglich. In der Folge wird die Präparation durch Gefriertrocknung oder Kritisch-Punkt-Trocknung abgeschlossen. Das heißt allerdings nicht, daß durch diese Präparationsmöglichkeiten das Auftreten von Artefakten ausgeschlossen wird. Die seit ca. 1990 bestehende und äußerst erfolgreich angewandte Gefrieraufbewahrung, läuft ohne vorherige chemische Fixierung unter Vakuum, bei bis zu -196 Grad Celsius ab. Der Zeitaufwand von mehreren Stunden für die Präparation wird auf ca. 45 min. reduziert.

Mit der Methode der Gefrieraufbewahrung wird einerseits die Probe in einem stabilen Medium (Eis) gehalten, andererseits bleibt das Wachstum von Eiskristallen konstant. Damit werden Schäden die durch Hydratation und damit verbundenen Formveränderungen am Objekt auftreten können minimiert.

Auf jeder Probeoberfläche befindet sich in kleinen Mengen Wasser, das man durch Absenkung der Temperatur auf ca. -80 Grad Celsius wegsublimieren kann. Es ist dann auf dem Vi-

deoschirm sehr gut mitzuverfolgen, wie die Wassertropfen verschwinden. Das führt dazu, daß interne Strukturen eines Präparats herausgehoben werden und eine stärkere Kontrastierung der Probe hervortritt.

Aufbau des Gerätes

Präparationskammer

Die Kryo-Sputteranlage der Firma Oxford, die am Institut für Forstschutz zum Einsatz kommt, besteht im wesentlichen aus der Präparationskammer mit einem Einfülldeklar für flüssigen Stickstoff. In der Präparationskammer selbst befindet sich ein Probenkühlschisch, die Sputter-(Beschichtungs)anlage sowie die Gefrierbruch- und Schneideeinrichtung.

Die Aufbewahrung der eingebrachten Probe im System erfolgt immer unter Vakuum und bei kontrollierten Temperaturen unter -150 Grad Celsius. Die Präparations- (Kryo)kammer ist am REM (Rasterelektronenmikroskop) durch einen Flansch fix mit der Mikroskopierkammer verbunden. Durch ein drehbares Ventil kann man den Probentransfer von der Kryokammer in die Mikroskopierkammer durchführen. Durch das Drehventil wird außerdem ein Interlock geschaltet, der eine Emission von Röntgenstrahlen verhindert.

Die Beobachtung der Probe bei einem Gefrierbruch oder bei der Beschichtung mit einer Gold-Palladium Legierung erfolgt mit einem aufgesetzten Mikroskop.

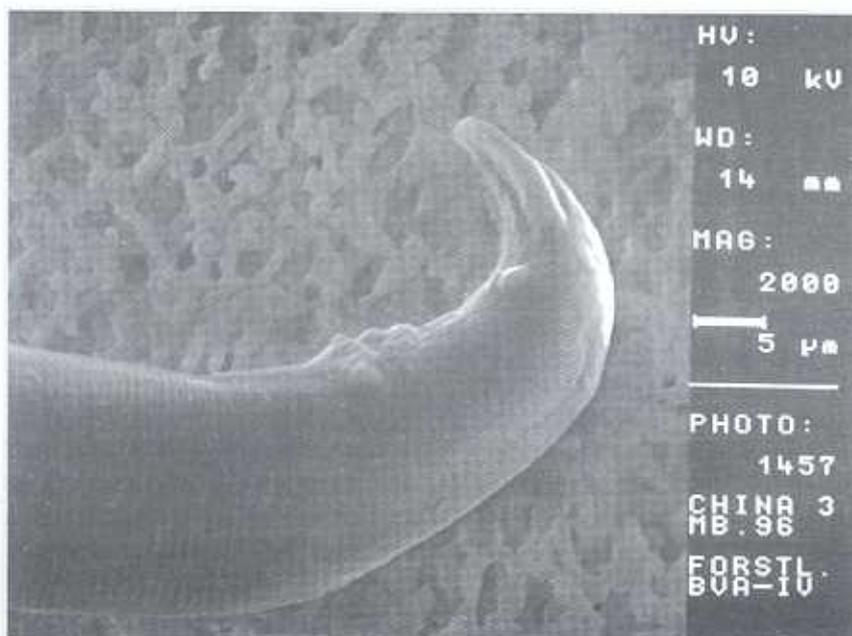


Abb 1:

Bursapheluchus xylophilus aus China; REM-Aufnahme (Brandstetter) eines ♂-Schwanzteiles

Mikroskopierkammer

Die Mikroskopierkammer hat einen eigenen Stickstoffdewar(-behälter) zum Vorkühlen der Mikroskopierstufe.

Der euzentrische Probenstisch wurde als Kühltisch adaptiert. Der Nachteil dabei ist, daß er in seiner Rotationsbewegung durch Kühlschläuche eingeschränkt ist und die Probe durch Drehung nicht mehr von verschiedenen Seiten beobachtet werden kann.

Oberhalb des Kühltisches (vor dem Ausgang des Strahlenganges) befindet sich der Antikontaminator, der die Aufgabe hat, leicht flüchtige Stoffe wie z.B. Kohlenwasserstoffe an sich zu binden, um Kontaminationen am Probestück zu verhindern.

Slush

Die Slush-Kammer dient zur Schockgefrierung einer Probe unter Vakuum.

In den Slush wird flüssiger Stickstoff eingefüllt und die vorbereitete Probe eingetaucht und gefroren. Außerdem kann der Slush als kurzzeitiges Zwischenlager für Proben verwendet werden.

Controller

Es gibt zwei verschiedene Controller. Einer dient zur Überprüfung der Temperatur für die Kryokammer, für den Antikontaminator und für den Kühltisch in der Mikroskopierkammer, der zweite Controller zur Einstellung und Überprüfung der Sputteranlage (Beschichtungszeit, Beschichtungsstärke, Argoneinlaß) sowie der verschiedenen Ventile.

Der Weg einer Probe bis zur Untersuchung

Probenahme

Die Probenahme soll sorgfältig und zerstörungsfrei durchgeführt werden, so wie es auch bei anderen Präparationsvorgängen die Voraussetzung ist, um naturgetreue Abbildungen für die Rasterelektronenmikroskopie zu erhalten.

Das Probenmaterial soll kühl und feucht gehalten werden, um die Austrocknung so gering wie möglich zu halten. Anschließend sollte die Probe sofort bearbeitet werden, indem sie in den Slush eingebracht und dabei stabilisiert wird, wenn kein Lagerungsdewar vorhanden ist.

Vorbereitung und Präparation für die Gefrier Aufbewahrung

Ist die Gefrier Aufbewahrung längere Zeit nicht in Verwendung gestanden, sollte die Kammern vor der Inbetriebnahme ordentlich mit Stickstoff durchspült werden,

um unter Vakuum das Restwasser abzusaugen. So kann es durch Restwasser zu keiner Vereisung in den Kammern kommen und die Durchflutung des Stickstoffkreislaufes zur Kühlung bleibt aufrecht.

Nach der Spülung kann begonnen werden, den Präparatdewar mit flüssigem Stickstoff aufzufüllen, um damit die Präparationskammer abzukühlen.

In Folge wird auch der Dewar der Mikroskopierkammer gefüllt und die Temperatur abgesenkt. Die Temperatur des in der Mikroskopierkammer befindlichen Antikontaminators muß im Minimum $-150^{\circ}\text{Celsius}$ erreichen und immer um 10°Celsius kälter sein als der Probenteller, um die leicht flüchtigen Stoffe binden zu können.

Ist die Temperatur auf ca. $-180^{\circ}\text{Celsius}$ heruntergekühlt, kann man mit dem Rasterelektronenmikroskop eine halbe Stunde lang arbeiten, ohne daß man die Dewars wieder mit Stickstoff abkühlen muß.

Währenddessen kann man bereits die Probe auf den Probenhalter aufbringen und den Slush einschalten, um die Luft zu evakuieren. Die Probe muß dabei feucht gehalten werden, um Austrocknung zu vermeiden. Der Probenteller befindet sich nun auf der Transferstange mit dem Transferbehälter, und wird auf die Slushkammer aufgesetzt und die Probe tiefgefroren. Anschließend wird die Probe in eine Kammer, die sich im Transferbehälter befindet, zurückgezogen und mit einem Deckel verschlossen, in der die Probe gekühlt und unter Vakuum bleibt. Die Kryokammer wird geflutet und der Transferbehälter auf die Kryokammer aufgesetzt.

Während der ganzen Präparationszeit ist die Probe gekühlt und ein müheloses Transportieren zwischen den einzelnen Kammern gesichert. Anschließend wird die Probe von der Kryokammer durch die Schleuse in die Mikroskopierkammer eingebracht, wo man bei geringer Spannung, da sie noch nicht beschichtet ist, die Probe begutachtet und anschließend entschieden wird, ob Wasser von der Oberfläche wegsублиmiert werden soll. Die Probe wird noch einmal in die Kryokammer zurückgezogen und mit einem feinen Film von Gold-Palladium für die Leitfähigkeit des Elektronenstrahls beschichtet und ist für weitere Untersuchungen vollständig präpariert.

M. Brandstetter

Literatur

OXFORD INSTRUMENTS; 1991; *Instruction Manual for electron microscope. Cryo preparation system CT 1500.*

Vogelnistkastenerfolgskontrolle nach einer Revision 1993

Abstract

In a 90 ha trial plot with severe damage by the sawfly *Pristiphora abietina* nesting boxes were installed. In 1993, a revision of the 200 nesting boxes was made to improve the use of the boxes by the birds. The results after two controls in 1994 and 1995 are discussed.

Das Institut für Forstschutz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt betreute ein Forschungsprojekt, das sich unter anderem mit der Vermehrung von höhlenbrütenden Singvögeln zur natürlichen Kontrolle der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) befaßte.

Methodik

1993 wurden die knapp 200 Vogelnistkästen auf der 90 ha großen Versuchsfläche kontrolliert, um herauszufinden, welche der folgenden Parameter für eine erfolgreiche Bebrütung durch Vögel wichtig sind:

- Nistkastenart und -zustand
- Intensität der Sonnenbestrahlung
- Montagehöhe
- Verwachsungsgrad im unmittelbaren Bereich (ca. 1m) des Einfluglochs
- Einfluglochausrichtung
- Bodenbewuchs in der Umgebung des Nistkastens
- Lage des Nistkastens (Weg, Schneise, etc. oder im Bestand)

Aufgrund dieser Aufnahmen wurde eine Reduktion der Nistkästen und Änderungen in der Anordnung vorgenommen, welche eine Steigerung der Auslastung durch Vögel von 46% (1993) auf 81% (1995) brachte (Abb. 1).

Erste Ergebnisse wurden bereits 1994 veröffentlicht (PFISTER 1994), wobei nur, nach zwei vergleichenden Auswertungen, diese Aussagen verifiziert werden konnten.

Art der Nistkästen und Einfluglöcher

Durch die lange Versuchsdauer und ständige Nistkastenergänzungen existieren auf der Versuchsfläche der FBVA mehrere Nistkastentypen. Als Material wurde ausschließlich Holz verwendet, die Nistgrundfläche beträgt 14x18cm. Bei einer Gliederung nach Art des Einfluglochs stellen Nistkästen mit einem runden, ca. 27 mm durchmessenden Einflugloch (für Kleinmeisen)

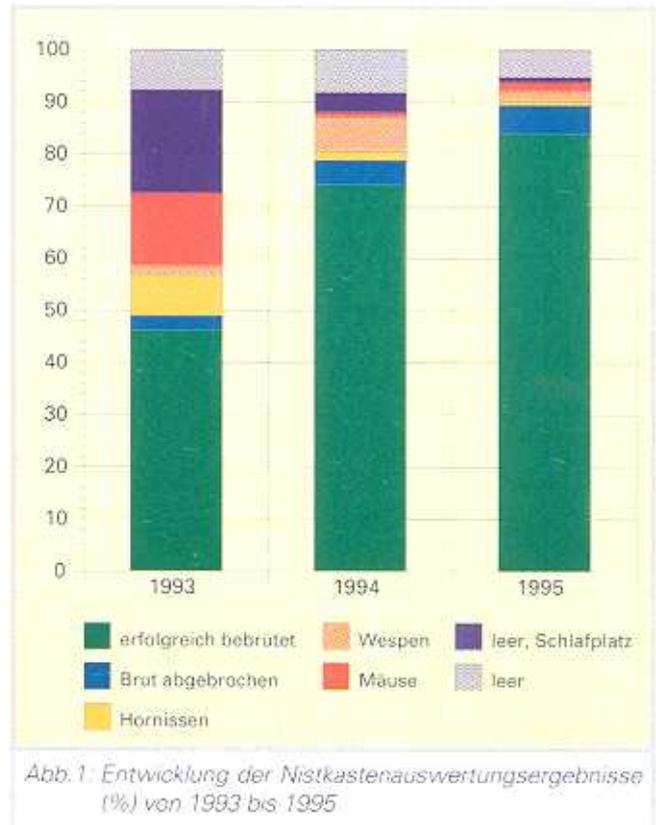


Abb. 1: Entwicklung der Nistkastenauswertungsergebnisse (%) von 1993 bis 1995

den größten Teil der Nisthilfen dar. Weiters sind noch Kästen mit einem ovalen Flugloch (30x45mm, für Kleiber und größere Meisen), zwei ovalen Fluglöchern (je 30x50mm, für Nischenbrüter, wie Rotkehlchen) und drei runden Fluglöchern (je 27mm, speziell für die lichtliebende Blaumeise) montiert. Am besten wurden Nistkästen mit einem runden, bzw. einem ovalen Flugloch angenommen, wobei die Kohlmeise mit etwa 60% des Singvogelbesatzes die am häufigsten angetroffene Vogelart war.

Weiters muß die Dichte des Kastens gewährleistet sein. Nistkästen mit Türen weisen oft durch Schwund und Spiel einen 1cm breiten Spalt zwischen Tür und Kasten auf. Solche Kästen wurden dreimal sooft von Mäusen frequentiert als vergleichbare Kästen, die dicht abschlossen. Auch Vögel waren in solchen Nistkästen wesentlich weniger häufig anzutreffen. Daher sind Nistkästen mit abnehmbaren Frontbrettern den Türennistkästen vorzuziehen, da bei solchen das dichte Abschließen über einen längeren Zeitraum hinweg besser gewährleistet ist.

Intensität der Sonnenbestrahlung

In vier Intensitätsstufen wurde die Sonnenbestrahlung der Nistkästen erhoben:

- geringe Bestrahlung: den ganzen Tag über kaum bestrahlt, nur diffuses Sonnenlicht dringt durch den Kronenraum (z. B.: dichtes Fichtenstangen- und baumholz)
- mittlere Bestrahlung: der Kasten wird durch Astwerk teilweise beschattet (z.B.: Nistkasten am Weg, der durch überhängende Fichtenäste die meiste Zeit über beschattet wird)
- starke Bestrahlung: Kasten ist etwa den halben Tag über voller Sonnenbestrahlung ausgesetzt (z.B.: Nistkasten am Bestandesrand zu einer Freifläche, der eine Tageshälfte vom Bestand beschattet wird)
- sehr starke Bestrahlung: Nistkasten ist praktisch den ganzen Tag über voll sonnenbestrahlt (z.B.: Kasten an einem Überhälter)

Die Auswertung des Nistkastenbesatzes, aufgegliedert nach diesen Bestrahlungskriterien, ergibt eine leichte Abnahme des Singvogelanteils je stärker die Sonneneinstrahlung ist (Abb. 2).

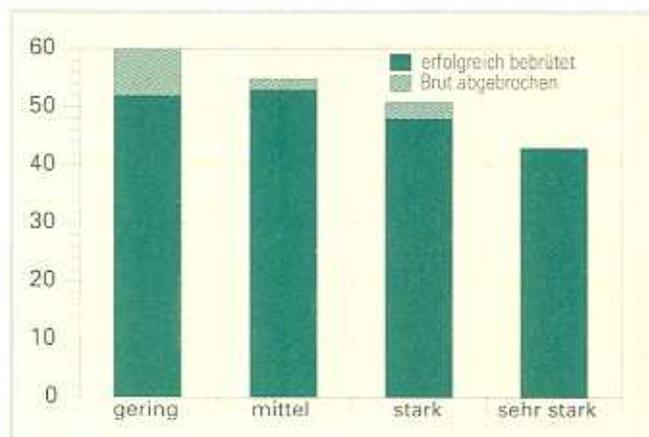


Abb. 2: Bruterfolg von Vögeln (%) in nsvh Intensität der Sonnenbestrahlung gegliederten Nistkästen

Dies ist jedoch nicht mit bevorzugten Standorten von Vögeln in Zusammenhang zu bringen, sondern mit der stärkeren Annahme sonnenexponierter Kästen durch Hornissen, Mäuse waren bei jeder Strahlungsintensität etwa im gleichen Maße anzutreffen. Diese Ergebnisse bezüglich Besonnung widersprechen Literaturangaben, wonach Vögel in sonnenexponierten Nistkästen häufiger anzutreffen sind (BRUNS, 1957; HENZE, 1991).

Hornissen

Diese, andere Insektenstaaten oft bedrohenden Tiere, sind schlechte Flieger, Freilandräuber und wärmeliebend. Daher benötigen sie freien Anflugraum (vgl. "Beschaffenheit des Anflugraumes") und bevorzugen sonnenexponierte Nistkästen, die beispielsweise an einem Überhälter auf einer Kulturfläche montiert sind. Der Anteil von in Nistkästen angetroffenen Hornissenstaaten,

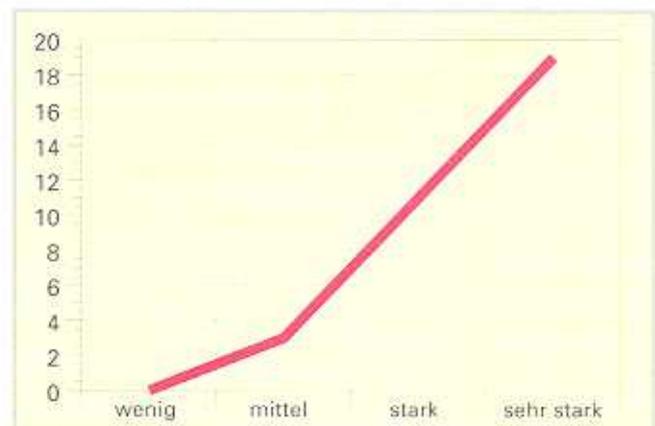


Abb. 3: Hornissenstaatenanteil der Nistkästen (%) gegliedert nach der Intensität der Sonnenbestrahlung

steigt mit zunehmender Sonnenbestrahlung stark an (Abb. 3). Hornissen treten weniger häufig in direkte Konkurrenz zu Singvögel, da sie erst spät mit dem Staatenbau beginnen (Ende Mai, Juni). Zu diesem Zeitpunkt haben die Vögel ihre Bruten bereits zum Großteil aufgezogen. Die mögliche zweite Vogelbrut im Juli verhindern sie jedoch. Einem nahen Verwandten der Hornisse, der Wespe, konnten keine bevorzugten Standorte zugeordnet werden.

Montagehöhe

Nistkästen sollten etwa ab 3m Höhe montiert werden. In dieser Höhe ist ein ausreichender Schutz vor Störungen durch Erholungssuchende gegeben. Laut BRUNS (1957) und SIEBERT (1967) ist in augenhoch montierten Nistkästen kein Besatzrückgang von Vögeln festzustellen. Auf der Versuchsfläche der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wurden solche Nistkästen jedoch vermehrt von Mäusen und Schläfern gefunden und angenommen. Vögel wurden in Brust-, bzw. Augenhöhe montierten Nistkästen weniger häufig angetroffen als in vergleichbaren Kästen in ca. 2,50 m Montagehöhe (Abb. 4).

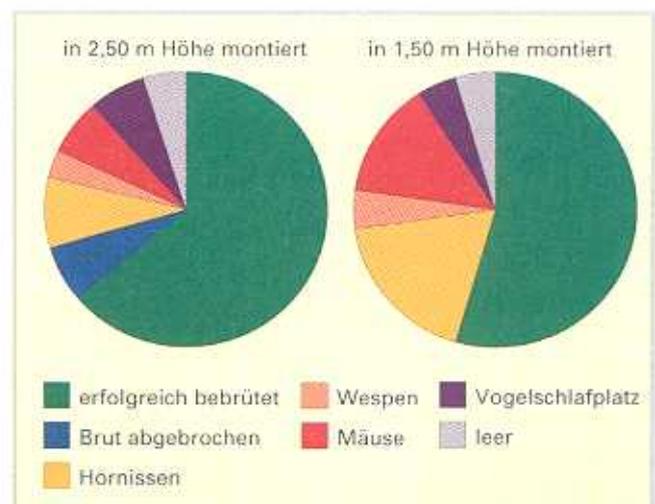


Abb. 4: Nistkastenbesatzauswertung, gegliedert nach der Montagehöhe der Nistkästen



Abb. 5: Nistkastenbesatzveränderungen (%) bei Gliederung nach Verwachsungsgrad des Anflugraumes

Beschaffenheit des Anflugraumes

Der Bereich vor dem Nistkasten sollte frei von hereinhängenden Zweigen und Ästen sein, weil dadurch der Kasten für Mäuse besser zugänglich wird. Vögel benötigen keine Zweige vor dem Nistkasten als "Anflughilfe", Mäuse benutzen sie jedoch, um zum Nistkasten zu klettern. Der Vogelbesatz nimmt mit steigendem Verwachsungsgrad des unmittelbaren Anflugraumes zum Nistkasten ab, Mäuse trifft man umso häufiger an. Hornissen meiden ebenfalls solche Nistkästen (Abb. 5).

Die Aufnahme der Parameter Einfluglochrichtung, Bodenbewuchs und Lage des Nistkastens brachten keine aussagekräftigen Resultate in Hinblick auf bevorzugte Nistgelegenheiten.

A. Pfister

Literatur

- BRUNS, H., 1957: *Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen und zur Methodik des Vogelschutzes in der Forstwirtschaft*. Waldhygiene 1957, Band 2, Nr. 1, 32 pp.
- HENZE, O., 1991: *Die richtigen Vogelnistkästen in Wald und Garten*. Verlag des Südkurier, 365 pp.
- PFISTER, A., 1994: *Vogelhege in einem Befallsgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe - Nistkasten-Erfolgskontrolle 1993*. Forstschutz Aktuell, Nr. 14 : 9-10.
- SIEBERT, R., 1967: *Zu Fragen der Vogelansiedlung im Walde*. Die sozialistische Forstwirtschaft, 14. Jg., Heft 6: 188-190.

Weiterführende Literatur

- BRUNS, H., 1956: *Vogel und Waldameisen als Vertilger von Fichtenblattwespenlarven*, AFZ, 11. Jg., Nr. 10 : 143-144.
- KLEIN, A., 1974: *Drei Jahre Vogelschutzstatistik im saarländischen Staats- und Gemeindewald*. Anzeiger für Schädlingskunde. Pflanzen- und Umweltschutz 47 : 178-183.
- SCHMIDT, E., 1994: *Siedlungsdichte der Vögel in einem Kiefernbestand in Mecklenburg-Vorpommern*. Der Wald Berlin 44 : 354-356.

"Zweigabsprünge"

Abstract

Spread twig pieces of coniferous trees upon the snow surface.

In coniferous forests small twigs of spruce (Picea spp.) and pine (Pinus spp.) are found on the snow surface. During wintertime red squirrels suppress their territoriality and join on good feeding places. A preferable fodder are buds of male blossoms that contain protein. These twigs are harvested and the buds are eaten on a place giving shelter and security. The remaining of the twigs are dropped.

Vielfach wird um diese Jahreszeit das Phänomen beobachtet, daß die Oberfläche der Schneedecke von grünen, scheinbar frischen Fichtenzweigen übersät ist. In fast allen diesen Fällen handelt es sich um Tätigkei-

ten von Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*). Diese Tiere sind im Sommer streng territorial, im Winter geben sie dieses Verhalten jedoch auf und es kann bei günstigem Futterangebot (nicht selten dienen Fütterungen und Schütten als Attraktion) zum Auftreten mehrerer Tiere auf engem Raum kommen. Im Nahrungsspektrum sind auch Knospen von Bäumen vertreten. Besonders Knospen, die Blütenanlagen männlicher Zapfen enthalten (Polleneiweiß), werden gezielt aufgesucht und die Triebe, meist von Fichte (*Picea* spp.) und Kiefer (*Pinus* spp.), abgebissen. An einem sicheren Ort werden die Blütenanlagen abgefressen und danach fallen gelassen. Die 'Absprünge' sind daher gewöhnlich 'Abbisse'.

W. Stagl

Die Fangwanne, eine neue Möglichkeit zur biotechnischen Mäusebekämpfung

Abstract

The catch-tub, a new technique for the biological control of harmful mice in forestry.

SCHNEIDER (1996) stellt ein von Wagemann entwickeltes biotechnisches Verfahren zur Mäusebekämpfung mittels Fangwanne vor. Versuche in Hessen haben erfolgversprechende Ergebnisse gebracht. Auch Versuche am Institut für Forstschutz haben bestätigt, daß der richtige Einsatz von Mäusefangwannen das Schadausmaß verringern kann.

Besonders auf Kulturlflächen mit üppiger Gras- und Krautflora können Schäden durch Mäuse auftreten. Der lange Winter 1995/96 hat wieder gezeigt, daß auch Witterungseinflüsse das Schadausmaß deutlich beeinflussen können.

Die herkömmliche Mäusebekämpfung reicht von biologischen Möglichkeiten über mechanische Verfahren bis zur Bekämpfung mittels Rodentiziden. In Österreich kam es allerdings noch nie zu großflächigen Rodentizidausbringungen.

Das von Wagemann entwickelte Verfahren trägt insofern einem verstärkten Umweltbewußtsein Rechnung,

da es einerseits die Rodentizidanwendung einschränken läßt und sich andererseits hauptsächlich gegen die forstschädlichen Kurzschwanzmäuse richtet.

Plastikwannen (siehe Abb.1) werden mit seitlichen Eingängen versehen, welche durch Pendelverschlüsse das Entkommen der Mäuse verhindern. Die Wannenhöhe ist so zu wählen, daß sie von den sprungtüchtigen Langschwanzmäusen überwunden werden kann. Die seitlichen Öffnungen sollen den äußeren, unteren Wannrand nicht überragen, um das Einwechsellern zu erleichtern. Als Köder kann alles verwendet werden, was von Mäusen gerne angenommen wird. Als besonders geeignetes Lockmittel erweist sich immer wieder Erdnußbutter.

Die Erfahrungen zeigen, daß sich für die gefangenen Mäuse sehr schnell Interessenten (z.B. Greifvögel, Füchse, Katzen) einfinden. Die verstärkte Anwesenheit dieser Räuber auf gefährdeten Kulturlflächen stellt zusätzlich einen positiven Effekt dar.

F. Gruber

Literatur

SCHNEIDER, M., 1996: *Aktuelles zur Mäusebekämpfung*. AFZ, Der Wald 6 : 315 - 318.

Abb. 1:
Fangwanne.



Zuwendung kann auch erdrückend sein

Abstract

*Nursing can also be stifling. A clearcut in the Mazurians was re-cultivated with scotchpine (*Pinus silvestris*) only. It now forms a five years old thickening. The coming trees are protected against fraying with helix-shaped strips that keep on the stem by means of their tension. These strips strangle the fast growing stems because they do not wind out according to the radial increment of the stems.*

Anlässlich eines "Expertenaustausches" im September 1996 bestand die Gelegenheit, die Versuchsreviere des "Forstlichen Forschungsinstitutes in Warschau" zu besichtigen. Das Areal umfaßt mehrere 100 ha und liegt etwa 4 km südlich von Iłowa in den Mazuren auf Sandstandorten. Die dortige Hauptbaumart, die Weißkiefer (*Pinus silvestris*) ist, speziell in der heurigen niederschlagsreichen Vegetationsperiode, sehr wüchsig.

Eine Schlagfläche (obligatorisch 750 m x 80 m) wurde in Reinkultur mit Kiefer aufgeforstet, die 5-jährige Dichtung mit Fegeschutzspiralen aus elastischem Plastik versuchsweise versehen. Dieser lose Einband soll die Z-Bäume vor Fegen und Schälen schützen; der nur durch eigene Spannung haltende, spirallig um den Stamm gewundene Plastikstreifen soll sich entsprechend dem Radialzuwachs des Stammes aufwinden und nach Jahren aufgrund der UV-Strahlung zerfallen. Das erwünschte Aufwinden erfolgte bereits im ersten Versuchsjahr lediglich am oberen und unteren Ende des Bandes, zur Mitte zu jedoch kaum (siehe Bild). Die Bänder schnürten die Stämme so sehr ein, daß die Textur als Negativabdruck an der Baumrinde zu sehen ist. Sie werden einwachsen, wenn sie nicht vorher entfernt werden sollten.

Wenn auch nicht alle Fegeschutzspiralen hinsichtlich ihren Eigenschaften vergleichbar sind und nicht alle ge-

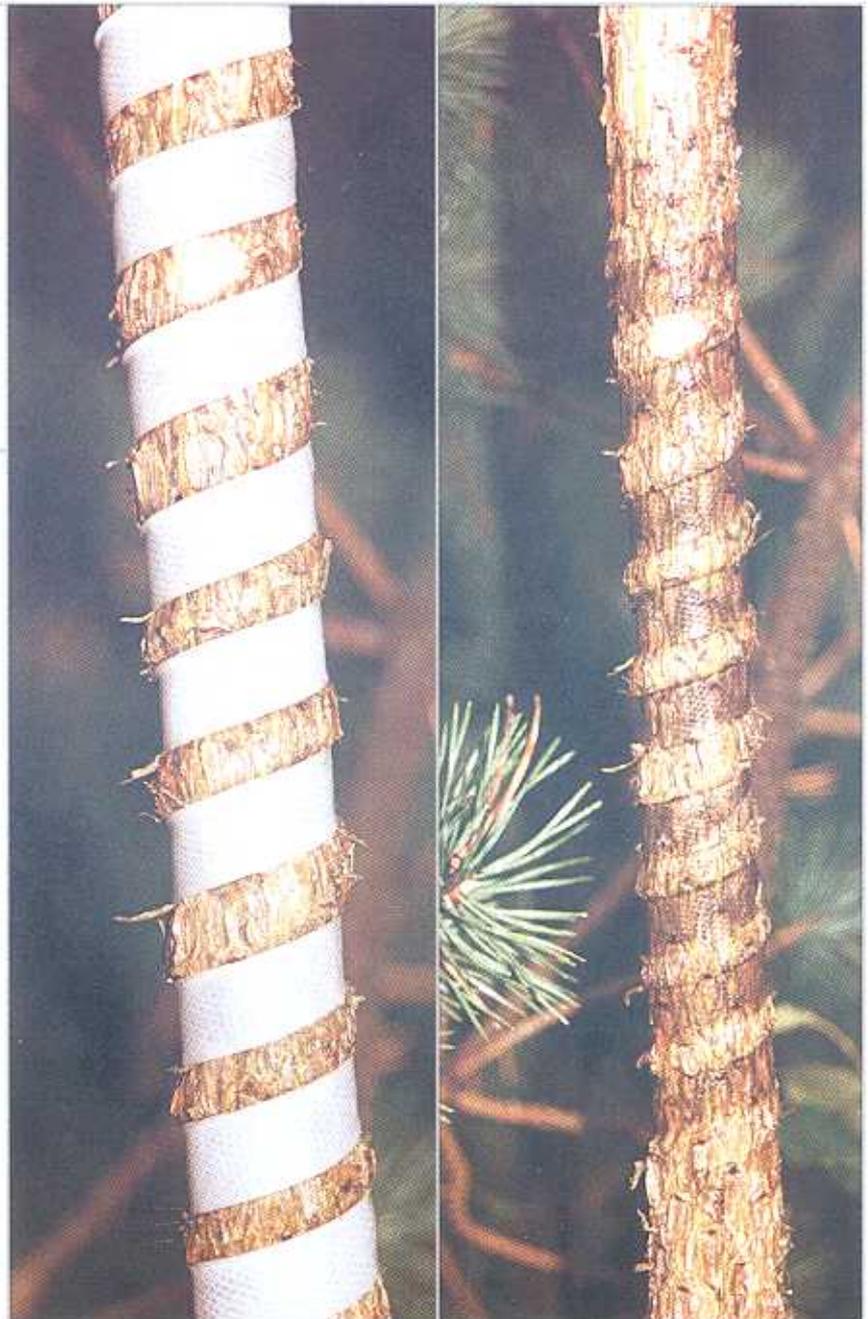


Abb.1 und 2:
In Weißkiefer eingewachsene Fegeschutzspirale; Mazuren 11.09.1996

schützten Bäume so wüchsig, ist eine öftere Kontrolle so geschützter Bäume und eventuelles Nachjustieren oder Entfernen dieses Schutzes zu empfehlen.

W. Stagl

Wildökologische Untersuchungen mittels Wärmebildkamera

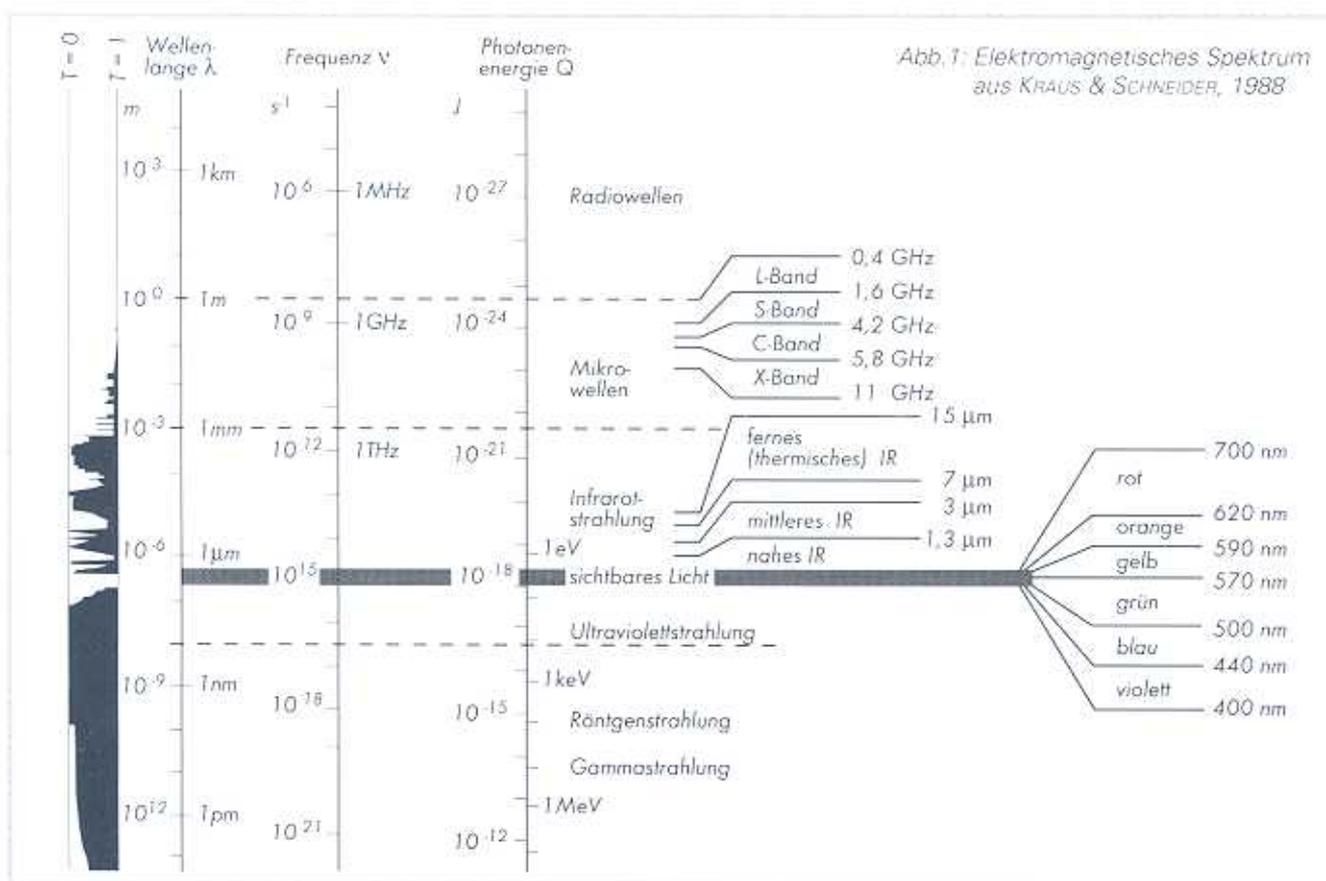
Abstract

The methods that are fluvally used for counting wildlife animals are often full of inaccuracies. Especially the number of roes and their browsing in forests are hardly documented. Alternative methods to improve this situation are tested by the Institute of forest protection in Vienna. The records of a new infrared - camera are possibly suited to prevent wild-life animals from being under estimated.

Problematische Wildstandsermittlung

Die Ergebnisse der allgemein gebräuchlichen Methoden zur Erfassung der Wilddichte und der Habitatsnutzung sind häufig mit einem großen Ungenauigkeitsfaktor behaftet. Während die direkte Zählung von Freiflächen-Wildarten wie Gams- und Rotwild oberhalb der Waldgrenze sowie Rotwild an Fütterungen oder in Wintergattern gute Ergebnisse liefert, kann die Dichte bei

Rehwild bekanntlich lediglich verhältnismäßig grob geschätzt werden. Nur in den seltensten Fällen entsprechen die angegebenen Stückzahlen auch der tatsächlichen Population. Je kleiner die zu untersuchenden Wirbeltiere sind und je verborgener deren Lebensweise ist, desto schwieriger wird es, neue wildökologische Informationen zu erhalten. Mit Hilfe markierter Tiere können Wanderungen und Habitatsgrößen erfaßt werden. Telemetrische Aufzeichnungen ergeben zusätzlich Rückschlüsse auf das Raum/Zeit - Verhalten einzelner Versuchstiere. Meist führen zivilisatorische Einflüsse wie Zersiedelung, land- und forstwirtschaftliche Arbeiten, der Anspruch der Freizeitgesellschaft an die Natur und die Jagd zu Änderungen der Aktivitätsrhythmen. Zahlreiche Wildtiere leben deshalb, entgegen ihrem ursprünglichen Verhalten, teilweise nachtaktiv. Die ungefähren Stückzahlen und Rückschlüsse auf artspezifische Verhaltensweisen lassen sich nur indirekt über den Einfluß des Äsers auf die Vegetation, Fährten-, Wechsel- oder Losungsdichten und dgl. mit bestimmen.



Entsprechend der oben angeführten Problematik gilt das Interesse der wildökologischen Forschung nach wie vor der Verbesserung bereits bestehender und der Suche nach alternativen Verfahren in der Wildbeobachtung.

Innovation gefragt

Medienberichte über den Einsatz der Infrarottechnik zur Sicherung der Staatsgrenzen gegen illegale Einwanderer veranlaßten die Abteilung für Wildökologie am Institut für Forstschutz mit der Bayerischen Grenzpolizei Verbindung aufzunehmen. Das gesendete Bildmaterial einer mobilen Wärmekamera beeindruckte durch bestechende Qualität trotz großer Aufnahmeentfernung. Die damit verbundene hohe Erfolgsquote im Grenzeinsatz gab Anlaß zu folgenden Überlegungen: Sollte es mit Hilfe dieser hochempfindlichen Anlage möglich sein, unter bestimmten Voraussetzungen verhältnismäßig einfach Informationen über Wilddichten, Wildarten, Relief- und Vegetationsnutzung zu erhalten? Die Verwendung von Wärmekameras zur Zählung von Wildtieren und Untersuchung der Habitatsnutzung stellt dabei kein Novum dar - Vorversuche disziplinverwandter Institutionen (vgl. MEUSER 1981) lieferten bereits durchaus vielversprechende Ergebnisse - jedoch eröffnet die rasante technische Entwicklung und der Zugriff auf besonders leistungsstarke Geräte aus dem militärischen Anwendungsbereich neue Perspektiven. Auf Einladung der Bayerischen Grenzpolizei in Passau, wofür wir uns nochmals herzlich bedanken wollen, hatten wir zwei Tage Gelegenheit, vor Ort einen Eindruck über die potentiellen Verwendungsmöglichkeiten einer Infrarotkamera unter verschiedensten Praxisbedingungen zu gewinnen.

Die zum Test gelangte Wärmebildanlage IR - FZ /VW - T4, Hersteller NANO - QUEST/München repräsentiert einen Wert von 2,1 Millionen Schilling und ist wegen ihrer umfangreichen technischen Einrichtungen in einem Kleintransporter untergebracht. Das Herz der Anlage bildet das Wärmebildgerät IRIS 6340 / 15 plus 5. Die Kamera arbeitet im sogenannten "fernen bzw. thermischen Infrarot". Es ist dies der Wellenlängenbereich zwischen 7 und 16 μm (Abb.1). Es handelt sich um emittierte Strahlung, Energie, die von Objekten infolge ihrer Eigenwärme abgegeben wird. Im Unterschied zu Farbinfrarot-Bildern im "nahen Infrarot", die aufgrund des höheren Reflexionsvermögens der Vegetation in diesem Wellenlängenbereich direkte Aussagen über die Habitatsqualität erlauben (vgl. REIMOSER, 1993), sind Aufzeichnungen im "thermischen Infrarot" primär wildtierbezogen.

Auf dem Weg vom Objekt zur Kamera verursachen zahlreiche natürliche Faktoren Strahlungsverluste. Während die dämpfende Wirkung der Atmosphäre dadurch kompensiert wird, daß die verwendeten Infrarotdetektoren im Wellenlängenbereich von 8 bis 12 μm ("Atmosphärisches Fenster") empfangen, können verminderte In-

tensitäten aber auch elektronisch verstärkt werden. Zu diesem Zweck wird im Inneren des Gerätes die von den Wildtieren ausgestrahlte Wärmeenergie über ein Spiegelsystem auf einen Halbleiterkristall fokussiert. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird dieser mit flüssigem Stickstoff auf die extrem niedrige Arbeitstemperatur von ca. -200 Grad Celsius gekühlt. Die Leitfähigkeitsänderungen werden verstärkt über eine Lichtquelle geleitet und durch ein weiteres optisches System als Film am Bildschirm sichtbar. Ein starkes Teleobjektiv gewährleistet brauchbare Beobachtungen aus über einen Kilometer Entfernung; eine Beunruhigung und Veränderung der Verhaltensweisen der Wildtiere ist damit ausgeschlossen. Der Auf- und Abbau der Kamera erfolgt mittels Schwenkstativ, ein Schwenk - Neigekopf am Stativ erlaubt beinahe beliebige Bewegungen und eine präzise Zielerfassung. Die Bedienung der Kamera und des Schwenkarmes erfolgt aus dem Fahrzeuginnenen. Abgeschirmt von außen stehen dem Beobachtungsteam zwei Video-Monitore, Visierhilfen (Richtungs- u. Höhenanzeige), ein Video-Recorder und unzählige Bedienungsfelder zur Verfügung. Die Stromversorgung wird über aufladbare Batterien sichergestellt.

Einsatzbedingungen

Entsprechend des verwendeten Aufnahmeverfahrens beeinflussen der Zeitpunkt der Aufnahme und zahlreiche Standortsbedingungen die Qualität des Bildmaterials. Eine möglichst große Temperaturdifferenz zwischen Wildtier und Umgebung mit geringer Abschirmung durch die Vegetation ist anzustreben. Die günstigste Jahreszeit für Infrarotbeobachtungen ist das Frühjahr. Eine geringe Tageserwärmung in Kombination mit dem bereits beginnenden Haarwechsel bei Schalenwild lassen insbesondere während der Nacht- oder frühen Morgenstunden optimale Ergebnisse erwarten. Damit wird sichergestellt, daß die Umgebung durch die Sonneneinstrahlung nicht zuviel Wärme abgibt. Zusätzlich verbessern nord- bis ostexponierte Hänge, kühle Gräben, höher gelegene Flächen, abkühlende Niederschläge und starke Wasserverdunstung frischer Standorte die Erfolgchancen. Stark besonnte Geländeteile, wie Felspartien oder Bestandesränder sind zu meiden. Mit Beginn der Vegetationsperiode beschränkt sich die sinnvolle Anwendung der Wärmebildanlage zusehends.

Nach den unterstellten Voraussetzungen wurde für den Gerätetest folgende schematische Versuchsanlage erarbeitet: Auf einer entsprechenden Schlagfläche sollte das Aufnahmegerät so in Position gebracht werden, daß die gesamte Fläche oder wenigstens wesentliche Geländeteile über einen längeren Zeitraum, ohne Veränderung der Kameraeinstellung, beobachtet werden können (Abb.2). In der Praxis kann die Dauer der Aufzeichnungen bis zur Kenntnis der Schadverursacher oder auch, zur Erfassung der gesamten Wildtierfrequenz während der Nachtstunden, beliebig verlängert

Abb. 2:
Schematische Darstellung der
Versuchsfläche und des
Gerätestandortes



Abb. 3:
Layer aus der
Summe der
Wärmebild-
Nachtaufnahmen



Abb. 4:
Verschneidung
von Normalbild-
aufnahme und Layer
für die wildökologische
Interpretation



Abb. 5: Einziehendes Stück Rehwild
(Bildabfolg $\bar{t} = 2,5$ sec.)



werden. Die Auswahl potentiell geeigneter Flächen und der Gerätestandpunkte muß bei Tageslicht erfolgen; gleichzeitig sind von den jeweiligen Versuchsstandorten Normalfotos anzufertigen. Die Nachtaufnahmen sind auf Video-Kassetten abzuspeichern.

Erste Eindrücke vielversprechend

Im Verlauf der nächtlichen Erkundungsfahrt im bayerisch/oberösterreichischen Grenzgebiet nahe Wegscheid, wurden mehrere ausgewählte Flächen aufgesucht und Aufzeichnungen von unterschiedlicher Zeitdauer, Entfernung sowie Kameraeinstellung angefertigt. Wesentlich kontrastreichere Aufnahmen eröffneten viele neue Aspekte und ermöglichten eine flexiblere Handhabung der Infrarot-Anlage als dies ursprünglich im streng-schematischen Versuchsablauf geplant war. Zweifellos waren die niedrigen Außentemperaturen während der Nachtstunden, die günstigen Geländebedingungen und die attraktiven Äsungsbedingungen auf

den Freiflächen für die gute Qualität des Bildmaterials mitverantwortlich. Insbesondere auf den bereits grünen Wiesen konnten Rehwild und Feldhasen in einer auch für ortsansässige Jäger unerwartet hohen Stückzahl und Vertrautheit beobachtet werden. Aber auch seltenere und/oder wesentlich kleinere Wildtiere konnten von der Kamera erfaßt und deren Dichte sowie Verhaltensweisen im Schutze der Dunkelheit studiert werden. Als Beispiel dafür und wegen des Einflusses auf die Waldverjüngung auch forstlich relevant, werden Mäuse angeführt, deren oberirdische Aktivitäten an den Wald-rändern ebenfalls genauestens sichtbar waren.

Aus den bisherigen Erfahrungen im Umgang mit der Wärmebildkamera können demnach folgende Einsatzgebiete abgeleitet werden:

- Erfassung von Wildtieren nach Anzahl und Arten, die Verweildauer, bevorzugte Gelände- und Vegetationsstrukturen, sowie die Größe von Streifgebieten,
- Erforschung spezifischer Verhaltensmuster.

- Abklärung von Schadursachen an der Vegetation.
- Auswirkungen von Umweltfaktoren und Räuber-Beutebeziehungen auf die Populationsentwicklung.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können einerseits im Rahmen von Gutachten zur objektiven Beweissicherung in Wildschadensfragen, andererseits zur Unterstützung und Erweiterung des Grundlagenwissens dienen.

Vernetzte Technik - maximale Information

Die Nachbearbeitung der Videoaufzeichnungen erfolgt im Labor. Mittels Zeitraffer und Standbild können wesentliche Details effizient untersucht werden. Ausgewählte Sequenzen werden auf Diskette kopiert und im geografischen Informationssystem (GIS) in einem Layer (Abb.3) zusammengefaßt. Dieser wird in weiterer Folge mit den Normalbildaufnahmen von der Schlagvegetation oder diversen Themenkarten zur Deckung gebracht und wildökologisch interpretiert (Abb.4). Spezielle Fragen der Ausarbeitungs- und Präsentationstechnik wurden in Zusammenarbeit mit JOANNEUM RESEARCH in Graz behandelt. Besonderes Interesse dabei galt der Minimierung des Arbeitsspeicherverbrauches und der Softwareentwicklung zur automatisierten Erstellung der Layer. Eine zufriedenstellende Lösung dieser Probleme konnte bisher nicht erreicht werden. In Ermangelung finanzieller Mitteln wäre deren Abklärung im Rahmen einer Diplomarbeit zu überlegen. Als möglichst übersichtliche Darstellung der Wildtier-

aktivitäten wurde für größere Beobachtungsflächen mit hoher Wildfrequenz eine Linienführung als zweckmäßig erachtet. Helle und dunkle Abschnitte der Linien beinhalten Informationen über die Verweildauer (Äsungsaufnahme, Verhoffen = hell; ziehendes Wild = dunkel). Bewegungsstudien einzelner Tiere können mit Hilfe von Bildserien ausgewertet werden. Die Bildabfolge im angeführten Beispiel wurde mit 2,5 Sekunden gewählt (Abb. 5). Unterschiedlich durchblutete bzw. abstrahlende Körperregionen am Wildtier sind als Hell-Dunkelkontraste sichtbar und werden auf ihre Eignung zur Erforschung von Stoffwechselfvorgängen und permanenter Fluchtbereitschaft untersucht. Treffen die von uns erhofften Erwartungen ein, könnte es künftig möglich sein, wesentlich genauere Angaben über den Einfluß des Wildes auf den Wald zu tätigen.

K. Tiefnig

Literatur

- KRAUS, K. & W. SCHNEIDER, 1988: *Fernerkundung, physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken*. Dümmler Verlag, Bonn. 291 pp.
- MEUSER, W.: 1982: *Wildbestandsermittlung mit Hilfe infrarotempfindlicher Strahlendetektoren aus der Luft*. AFZ, 37. Jg., 51/52: 1541 - 1543.
- REIMOSER, F., 1993: *Verwendung von Farbinfrarot - Luftbildern für die Beurteilung von Schalenwildhabitaten*. Allg. Forst- u. J. - Ztg., 164. Jg., 6: 109 - 115.

Erfahrungen mit "Treecomp" zur Wildschadensvermeidung in Kulturflächen

Experiences made with "Treecomp" in connection with avoiding damage by game on plantations

Einleitung

Im Frühjahr 1995 wurde vom Institut für Forstschutz der FBVA eine Gerätekombination getestet, die das Wild vom Einwechselln in Kulturflächen abhalten soll. Da es im forstlichen Bereich bis dato keine Verwitterungsmittel mit ausreichender Schutzwirkung gibt, war es interessant, ein System, das eine geruchliche und eine akustische Komponente besitzt, auf seine Effizienz zu prüfen.

Material und Methode

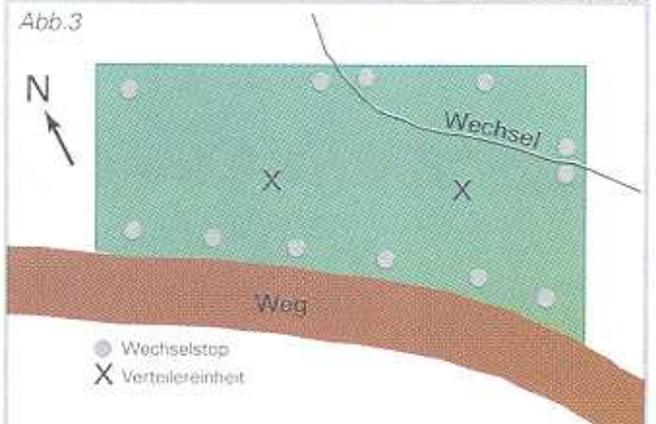
Das vom Erzeuger als "Treecomp" bezeichnete System besteht aus einer Kombination von 3 verschiedenen Wildabwehreinheiten:

1. Auf einem ausziehbaren Metallsteher montierte Verteilereinheit. Diese besteht aus einem Behälter für den Geruchsstoff, dem Schallelement und einem Windflügel (s. Abb. 1). Je nach Geländeform sollen pro ha 4-8 dieser Geräte aufgestellt werden.
2. Sogenannte "Wechselstops", bestehend aus einem Metallsteher in der Höhe von mindestens einem Meter und einer Halterung zur Aufnahme von Haargemischen und/oder flüssigen bzw. granulatformigen Geruchsstoffen (s. Abb. 2).



← Abb. 1: Verteilereinheit

↓ Abb. 2: Wechselstop



Der Abstand wird je nach Geländeform mit 6-15 m angegeben. An Wildwechseln sind jedoch jeweils 2 Wechselstops in deren unmittelbaren Nähe aufzustellen.

3. Verpackungseinheiten (mit Geruchsstoffen) zum Austauschen und rascher Anbringung an den Metallstehern.

Die Aufstellung der Verteilereinheiten soll derart sein, daß sie Windströmungen optimal ausgesetzt sind. Die aus dem Behälter ausströmenden Geruchsstoffe werden durch den Windflügel verteilt. Zusätzliche Wildabwehr wird vom Schallelement erwartet. Die je nach Stärke der Luftbewegung unterschiedliche Geräuschabgabe soll vermeiden helfen, daß sich das Wild zu rasch an diese Vorrichtung gewöhnt.

Versuchsanlage

Um eine rasche Aussage über die Wirksamkeit des Treecomp-Systems zu erhalten, wurde es zur Vermeidung von Fegeschäden und Sommerverbiß eingesetzt. Für die zur Verfügung gestellten Versuchsflächen wird den Forstverwaltungen des Stiftes Altenburg und des Stiftes Lilienfeld gedankt.

1. FV Stift Altenburg (Niederösterreich): (Rot-, Reh- und Schwarzwild)

Auf einer ca. 0,5 ha großen Kulturlfläche wurden am 24.4.1995 zwei Verteilereinheiten und zwölf Wechselstops aufgestellt (s. Abb. 3). Als Verwitterungsmittel fand "Arbin" und "Silvacol" Verwendung.

An den Wechselstops waren Verpackungseinheiten mit einem Haargemisch angebracht.

Zur Erhöhung der Attraktivität wurden auf der Versuchsfläche 410 Laubholz-Heister und auf der Vergleichsfläche 200 Laubholz-Heister gepflanzt.

Kontrollen und Ergebnisse

1. Kontrolle am 5.5.1995

Die Verteiler wurden wie auch die Wechselstops mit "Arbin" neu versorgt.

Versuchsfläche: Deutliche Anzeichen von Schwarzwild
0-Fläche: Schwarz- und Rehwild sind auf der 0-Fläche, ein Laubholz-Heister ist frisch verlegt.

2. Kontrolle am 1.6.1995

Verteiler und Wechselstops wurden mit "Silvacol" versorgt

Versuchsfläche: Rehwild befindet sich in der Fläche, geringer Laubholz-Verbiß

0-Fläche: ein weiterer Laubholz-Heister ist verlegt, es wird bereits starker Verbiß an Laubholz festgestellt.

3. Kontrolle am 22.6.1995

Nachbehandlung der Verteiler und der Wechselstops mit "Silvacol"

Versuchsfläche: Deutliche Anzeichen von Rot-, Reh- und Schwarzwild, eine Rehgeiß und eine Sau werden auf der Fläche angetroffen.

Der Steher eines Verteilers wird vom Schwarzwild als Mahlbaum angenommen, ca. 20% der Laubhölzer sind verbißen.

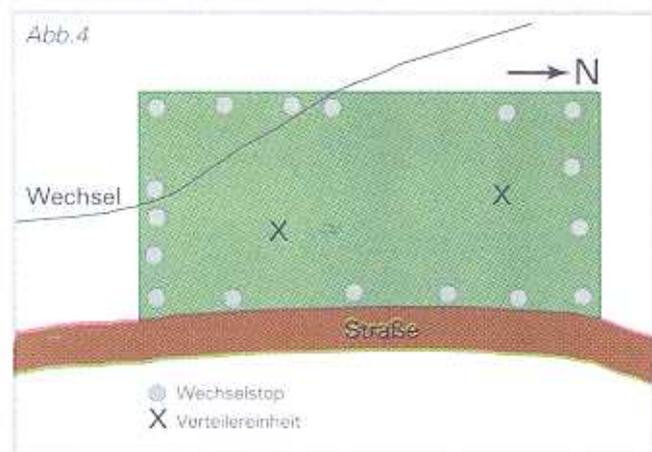
0-Fläche: Drei weitere Laubholz-Heister sind verlegt, das Laubholz ist zu 80% verbißen.

20.7.1995: Abbau der Anlage

Auf der Versuchsfläche sind zahlreiche Fährten und Lager aller 3 Schalenwildarten.

2. FV Stift Lilienfeld, Rev. Ramsau (Niederösterreich) (Rot-, Reh-, und Gamswild)

Die Einrichtung der Versuchsfläche (ca. 0,5 ha) erfolgte am 28.4.1995 in einer Kultur. 2 Verteilereinheiten (mit "Arbin" befüllt) und 17 Wechselstops (Haargemisch) wurden aufgestellt (Abb.4).



Auch bei dieser Versuchsanlage wurden zur Steigerung der Attraktivität ca. 250 Laubholz-Heister auf der Versuchsfläche und ebenso viele auf der Vergleichsfläche gepflanzt.

Kontrollen und Ergebnisse

1. Kontrolle am 16.5.1995

Die Verteiler und Wechselstops werden mit "Arbin" befüllt. Versuchsfläche und Vergleichsfläche zeigen keine Anzeichen von Wild. Ein durch menschliche Gewalteinwirkung beschädigtes Schallelement wurde repariert.

2. Kontrolle am 2.6.1995

Versorgung von Verteiler und Wechselstops mit "Silvacol"

Versuchsfläche: Keine Anzeichen von Wild

0-Fläche: Geringe Anzeichen von Wild, einzelne Laubhölzer sind verbißen.

3. Kontrolle am 23.6.1995

Nachbehandlung mit "Silvacol"

Versuchsfläche: Deutliche Anzeichen von Wild, ca. 25% der Nadel- und Laubhölzer sind verbißen, 1 Laubholz-Heister ist gefegt.

0-Fläche: ca. 10% der Nadel- und Laubhölzer weisen Verbiß auf.

21.7.1995 Abbau der Anlage. Die Laubhölzer auf der Versuchsfläche sind zu 100%, die Nadelhölzer zu 66% verbißen.

Die Pflanzen der 0-Fläche zeigen bei den Laubhölzern ca. 25%, bei den Nadelhölzern 18% Verbiß.

Zusammenfassung

Es wurde versucht, zwei möglichst gut vergleichbare Flächenpärchen zu finden. Praktisch ist dies natürlich durch unterschiedlich wirkende Einflußfaktoren, wie z.B. Äsungsverhältnisse, lokale Wilddichte und -verteilung nicht vollständig möglich. Dies erschwert die Interpretation und relativiert die Aussagekraft eines Versuchsergebnisses. Die konträren Verbißzahlen verdeutlichen diese Situation.

Obwohl die Verteilereinheiten während der gesamten Versuchsdauer funktionierten und das System regelmäßig mit frischen Verwitterungsmitteln versorgt wurde, war es nicht imstande, die zu schützende Fläche über 12 Wochen wildfrei zu halten. Die dem Treecomp-System zugrundeliegende, gute Idee der Verbindung einer akustischen mit einer geruchlichen Komponente bedarf weiterer Verbesserungen, bis sie der forstlichen Praxis zur Wildschadensverminderung empfohlen werden kann.

F. Gruber

Einzelerschutz der Waldverjüngung mittels Stahldraht und Elektroband

Abstract

Under special circumstances forest area plant protection against game browsing is not really possible or necessary. The areas concerned are often extremely steep. Nevertheless, a minimal protection is necessary to prevent the loss of plants by browsing. With the help of a new method using electric single protection it should be possible to manage this problem.

Unter speziellen Bedingungen ist der flächenhafte Schutz von Kulturen gegen den Wildeinfluß oftmals nicht notwendig oder gar nicht möglich. Betroffen davon sind insbesondere Standorte in extremen Lagen. Zur nachhaltigen Sicherung der vorgesehenen Waldwirkungen bedarf es dann aber zumindest punktueller Schutzmaßnahmen.

Über die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von Elektrozaunsystemen wurden von der Abteilung für Wildökologie am Institut für Forstschutz bereits umfangreiche Untersuchungen getätigt (vgl. TIEFNIK et al., 1993). Zum Flächenschutz wildschadensgefährdeter Verjüngung oder zur Gatterung auch größerer Gebiete, stellen E - Zäune, wegen ihrer einfachen und raschen Montage sowie der hohen Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Materialien, eine interessante Alternative zum klassischen Kulturzaun dar. Unter speziellen Bedingungen ist der flächenhafte Schutz von Kulturen jedoch oftmals nicht notwendig oder möglich. Betroffen davon sind insbesondere Standorte in extremen Lagen. Es sind dies beispielsweise Flächen im subalpinen Bereich mit hohen Schneesverhältnissen oder Steilhänge mit Steinschlaggefahr. Häufig stehen diese Wälder außer Ertrag. Die Abgeschiedenheit und schwierige Begehrbarkeit dieser Gebiete macht sie zu beliebten Schalenwildeinständen. Zur nachhaltigen Sicherung der vorgesehenen Waldwirkungen bedarf es zumindest eines kleinflächigen Schutzes ausgewählter Geländeteile und der Verjüngung gegen den Wildeinfluß. In erosionsgefährdeten Lagen können verjüngungsökologisch günstige Bedingungen oftmals nur mit Hilfe technischer Vorkehrungen geschaffen werden. In diesen Fällen wäre eine maßgeschneiderte Kombination zielführender Maßnahmen, von der Einleitung der Verjüngung bis hin zu deren Schutz vor ungünstigen biotischen und abiotischen Faktoren wünschenswert.

Erosionsgefährdete Schutzwaldstandorte in der Wachau

In den steilen Abbrüchen der nordwestlichen Ausläufer des Dunkelsteinerwaldes entlang des rechten Donauufers zwischen Schönbüchel und Oberarnsdorf spiegeln sich die oben angeführten Standortbedingungen wieder. Das betreffende Gebiet liegt in einer Seehöhe von 300 bis 500 Meter und weist eine mittlere Neigung von 75% auf. Die geologische Unterlage bildet brüchiges kristallines Gestein (Paragneise), als Bodentyp wurden gering mächtige, teilweise erodierte, sandige Braunerden angesprochen. Lückige Kiefern- (*Pinus silvestris*) und Eichenwälder (*Quercus petraea*) mit eingesprenkter Buche (*Fagus sylvatica*) in Terminal- sowie beginnender Zerfallsphase sind die vorherrschenden Bestandesbilder. An Sonnentagen mit intensiver Einstrahlung ist die Vegetation sehr hohen Temperaturen ausgesetzt, Niederschläge bewirken die Verfrachtung der Streuauflage, die Auswaschung von Humus und einen stetigen Bodenabtrag. Murenabgänge infolge Starkregens (5 Starkregentage/Jahr) und die permanente Gefahr von Steinschlag zeigen die von diesen Hängen ausgehende Bedrohung für die besiedelten Flächen am Talgrund. Als das mit Abstand größte Verjüngungshemmnis werden die überhöhten Schalenwildbestände (Muffelwild, Rehwild, Schwarzwild) angesehen. Bereits seit mehreren Jahren laufen seitens privater Waldbesitzer und dem Land Niederösterreich sowie der Wildbach- und Lawinenverbauung Bemühungen zur Verjüngung der überalterten Schutzwälder. Die bisherigen Ergebnisse können jedoch nicht als zufriedenstellend angesehen werden: Die angestrebte Schalenwildreduktion wurde nur teilweise erreicht, ebenso war es auch mit kilometerlangen Abwehrzäunen unmöglich, das Wild auch nur vorübergehend aus den Steillagen zu bannen.

Planung und Koordination

Auf Ersuchen der Niederösterreichischen Landesregierung wurde im Rahmen des Projektes Revierberatung, -planung und -betreuung durch die Abteilung für Wildökologie am Institut für Forstschutz ein unverbindlicher Lokalaugenschein durchgeführt und in weiterer Folge ein Konzept zur Wiederbewaldung des betroffenen Gebietes erstellt. Die Komplexität der vorgefundenen Situation und deren Lösungsansätze erforderte die Zusammenarbeit mehrerer Fachbereiche. Die Koordination der betreffenden Stellen erfolgte über das Institut für

Forstschutz. Zur praktischen Erprobung der einzelnen Lösungsvorschläge wurde im Revier AGGSTEIN eine repräsentative Versuchsfläche im Ausmaß von ca. 0,5 Hektar ausgewählt und entsprechend adaptiert.

Vorbereitung der Fläche

Unter Mithilfe der Forstverwaltung SEILERN wurde eine Querschlägerung bereits abgestorbener Kiefern und Eichen zur Schaffung von Bermen in jener Art und Weise vorgenommen, daß die gefälltten Bäume, unter größtmöglicher Berücksichtigung verjüngungsökologisch günstiger Geländeverhältnisse, in einem Abstand von 5 bis 10 Meter über die Fläche verteilt, verankert wurden (Abb.1). Die in 1,2 Meter Höhe belassenen Wurzelstöcke fanden als Auflager Verwendung. Zur Abkürzung des Sukzessionsverlaufes wurden die querliegenden Stämme mit Streu und Erde hinterfüllt, zur Unterstützung günstiger Keimbett- und Wuchsbedingungen wurde in einigen Fällen zusätzlich wasserspeichernde Kokosfaser eingearbeitet.

Punktuelle Schutz mit sparsamen Materialeinsatz

Zum Schutz der ankommenden Verjüngung vor Wildschäden wurde von der Abteilung für Wildökologie eine spezielle Variante des Einzelschutzes entwickelt. Mittels Elektroband sollte das Wild von den Bermen ferngehalten werden. Die Umsetzung der Methode und die Montage der Anlage wurde in Zusammenarbeit mit Firma GÖLLES durchgeführt; auch ein Großteil des benötigten Baumaterials wurde uns in dankenswerter Weise ebenfalls zur Verfügung gestellt. Die Wirkung der Anlage beruht auf folgendem Konzept: Sämtliche

Bermen werden in ihrer gesamten Länge von einem Stahldraht (\varnothing 2,0 mm) überspannt, der in einem Bodenabstand von ca. 100 cm in einer Schlangenlinie und /oder Verzweigungen über die Versuchsfläche geführt wird (Abb. 2 und 3). Als Halterungen dienen in die hohen Wurzelstöcke und in einzelne Bäume geschraubte, metallkernverstärkte Ringisolatoren. Bei den Richtungsänderungen werden die hohen Zugkräfte mittels Abspannisolatoren abgefangen. Im Bereich des künftigen Bewuchses ist in einem Bodenabstand von ca. 15 cm ein weißes Elektroband gespannt. Die elektrische Energie bezieht dieses Band von der jeweils parallel geführten "Stahldraht-Oberleitung". Schräg fixierte Pflocke mit Ringisolatoren am Bermenanfang und -ende gewährleisten eine ausreichende Stabilität gegen mechanische Beanspruchung. Durch einfaches Höherstellen der Isolatoren wird eine flexible Handhabung der Schutzvorrichtung nach dem jeweiligen Verjüngungsfortschritt ermöglicht. Die Stromversorgung der Anlage wird durch ein EURO GUARD Batteriegerät B500 Medium Power sichergestellt.

Erhoffte Wirkung

Die abschreckende Wirkung auf das Wild wird demnach durch eine Summe unangenehmer Erfahrungen erreicht: Unerfahrene Stücke oder einzelne Rudelmitglieder verspüren bereits beim Einwechseln in die Versuchsfläche einen Impuls durch die "Oberleitung" und werden das Gebiet hinkünftig meiden oder nur sehr vorsichtig betreten. Die permanente Kontaktgefahr und die damit verbundene zwangsweise Vernachlässigung der Sicherung der näheren Umgebung gegen potentielle Feinde entwertet den ursprünglich beliebten Muffelwild-Einstandsbereich.

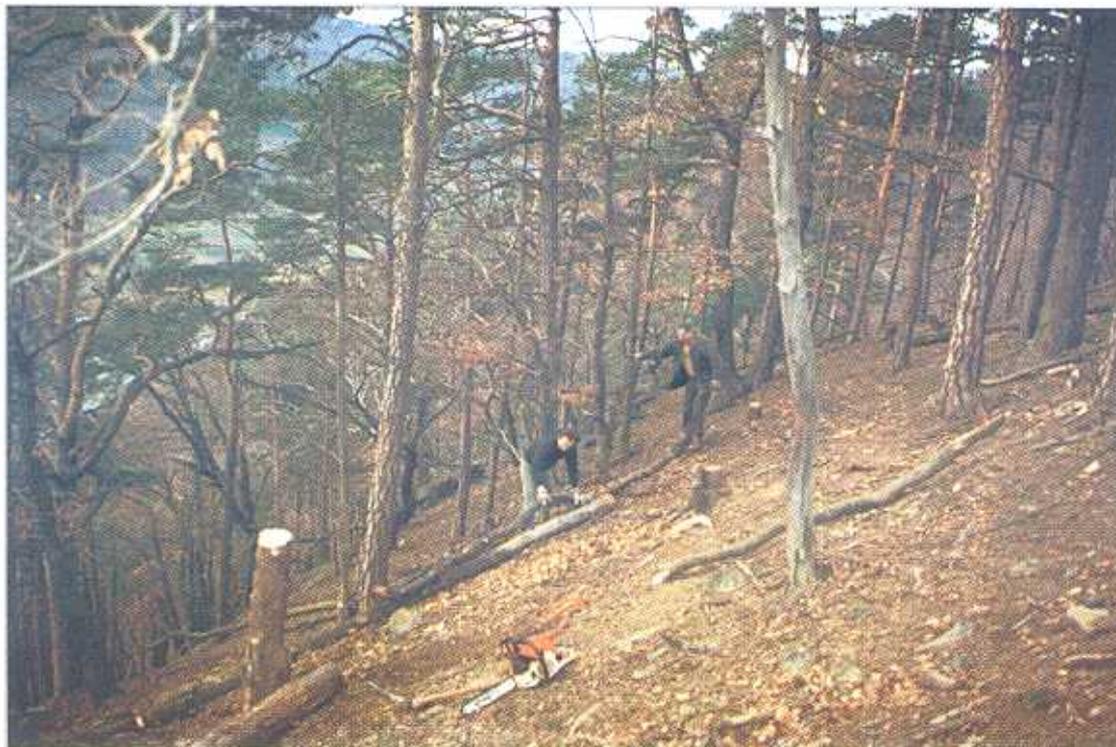


Abb. 1:
Querschlägerung
und Anlage von
Bermen

Der lokale Schutz gegen Verbiß erfolgt durch das Zusammenspiel zwischen "Oberleitung" und Elektroband (Abb. 3). Während bereits das Äsen in unmittelbarer Nähe des sich im Wind bewegenden Bandes dem Wild ein hohes Maß an Konzentration abverlangt, muß im ständigen Wechsel zwischen Äsen und Sichern zusätzlich darauf geachtet werden, den über das Haupt geführten Stahldraht tunlichst nicht zu berühren. Gegen das Umbrechen der Bermen durch das Schwarzwild sollte das gut sichtbare Elektroband ausreichenden Schutz bieten. Die ersten Kontrollen auf der Versuchsfläche verliefen durchaus vielversprechend: Seit der Inbetriebnahme der Anlage wurde innerhalb der Fläche noch kein Stück Schalenwild gefährdet.

Ausblick

Im Frühjahr 1997 ist die teilweise Einsaat bzw. die Aufforstung der Bermen mit ausgewählten Strauch- und Baumarten vorgesehen. Für die Erstellung der entsprechenden Pflanzpläne sowie zur Unterstützung der Arbeiten konnte das Institut für Waldbau an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt gewonnen werden. Genaue Angaben über die anfallenden Kosten lassen sich erst nach Abschluß der Vorbereitungsarbeiten berechnen. Der Materialeinsatz und Montageaufwand für den Bermen - Einzelschutz liegt jedoch wesentlich unter einem vergleichbaren Flächenschutz mittels Wildzaun. Das große Interesse maßgeblicher forstlicher Stellen an einer effizienten und trotzdem günstigen Methode zum Schutz der Verjüngung in extremen Lagen, läßt künftig verstärkte Forschungsinitiativen erwarten.

K. Tiefnig

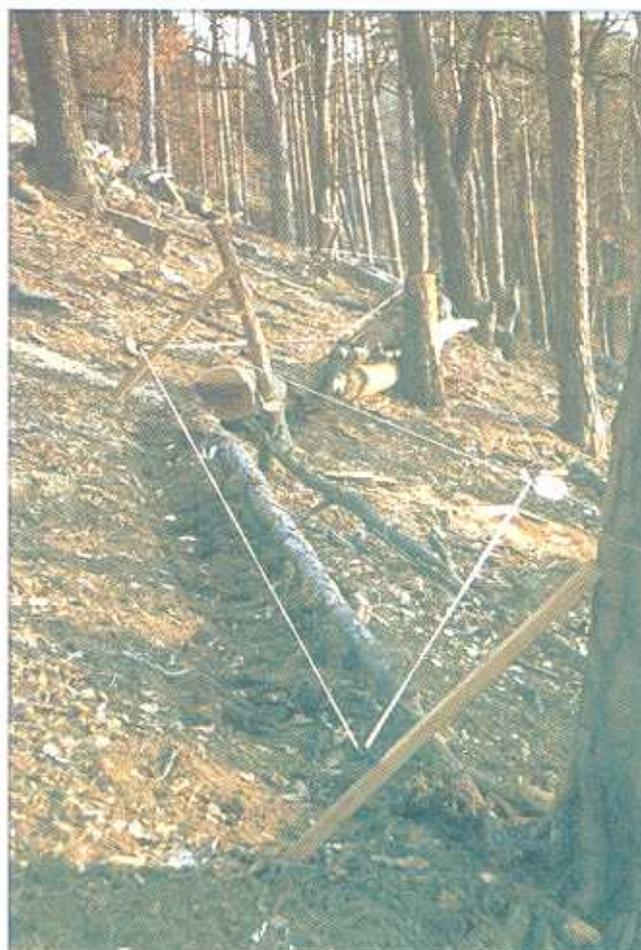


Abb. 2:
Flexible Handhabung des E-Bandes

Abb. 3:
Zusammenspiel zwischen Bermenabstand, Oberleitung und E-Band

Kontaktadressen:

Forstliche
Bundesversuchsanstalt
Institut für Forstschutz
Dipl. Ing. Klaus TIEFNIG
Seckendorff-Gudent Weg 8
A - 1131 Wien
Tel.: 0222/878 38/101

O. F. GÖLLES
Wild- und Weidezäune
A - 8361 Hatzendorf
Tel.: 03155/2648

Literatur beim Verfasser



Kronenzustand und Zuwachs

Abstract

Crown condition and increment

Due to well-known drawbacks, crown condition is only conditionally suited as an indicator of the condition of forests. Because of increasing doubts about its suitability it became necessary to search for another indicator. Various increment parameters seem to be more useful, mainly owing to their higher objectivity of measured data.

After dbh of all sample trees from the Forest Damage Monitoring System had been remeasured (1992/93), it was for the first time possible to analyse increment data and timely corresponding crown condition data.

Six increment parameters were selected. Increments were found to decrease considerably with increasing defoliation, notably in the case of needle losses of more than 25%. Especially the two parameters of basal area increment and basal area increment related to crown diameter have clearly shown increment losses. With all investigated increment parameters increments decrease by about 50% at a defoliation rate of about 40 to 50%.

The differences between basal area increment and a "reference"-increment derived from the increment model of MONSERUD & STERBA (1996) were stratified by crown condition. The development of the increment losses was found to correspond well with that of the above parameters.

standsparameter formuliert. Die Meßbarkeit der Zuwachsparemeter ist neben der größeren Reproduzierbarkeit (und Nachprüfbarkeit) und der höheren Objektivität zweifellos der wichtigste Vorteil gegenüber der Verwendung des Nadel-/Blattverlustes.

Um Zuwachsparemeter als Bewertungsmaßstäbe für den Waldzustand verwenden zu können, ist eine qualitative Bewertung von Zuwachsausleistungen nötig. Das setzt Wissen um deren "Normalbereiche" voraus. Um diese festlegen zu können, sind wesentliche Informationen über die Variationen von Zuwachsparemetern durch verschiedene Einflußfaktoren notwendig.

Neben den jährlichen Kronenzustandserhebungen (Taxation des Nadel-/Blattverlustes in 5%igen Stufen) werden daher auch periodische Zuwachsermittlungen auf den Probeflächen des WBS durchgeführt. Auf 223 Flächen wurden bei der Einrichtung in den Jahren 1987 bis 1991 auch die Brusthöhendurchmesser (BHD) gemessen. Im Herbst 1992 und Frühjahr 1993 erfolgte auf diesen Flächen die erste BHD-Wiederholungsmessung. Zum ersten Mal stehen nun für 4099 Fichten Zuwachsausdaten und zeitlich entsprechende Daten der Kronenverlichtung zur Verfügung.

Auswahl der Zuwachsparemeter

Bloß durch die Messung (plus Wiederholungsmessung) der Variablen Brusthöhendurchmesser und Kronendurchmesser können acht Zuwachsparemeter ermittelt werden:

	absolut	bezogen auf den Kronendurchmesser
Durchmesserzuwachs	I_D	I_D/KDM
Kreisflächenzuwachs	I_G	I_G/KDM
Durchmesserzuwachsprozent	$I_D\%$	$I_D\%/KDM$
Kreisflächenzuwachsprozent	$I_G\%$	$I_G\%/KDM$

Das Durchmesserzuwachsprozent (analog $I_D\%$ bzw. $I_D\%/KDM$) wird aber bei der folgenden Darstellung nicht weiter ausgeführt, weil es bei großen Durchmessern (im Vergleich zu den kleinen Durchmesserzuwachsen) in einem konstanten Verhältnis zum Kreisflächenzuwachsprozent steht.

"Zuwachs" als Waldzustandsindikator

Jährlich erfolgen in den Sommermonaten auf 534 Probeflächen die terrestrischen Kronenzustandserhebungen im Rahmen des Waldschaden-Beobachtungssystems (WBS). Der Zustand der Krone und deren Verlichtung wird auch für Inventuren als nur bedingt geeigneter Indikator für den (Gesundheits-)Zustand des Waldes angesehen (vgl. NEUMANN, 1991, 1996). Da die Taxierung der Kronenverlichtung mit verschiedenen Mängeln (Subjektivität, keine Nachprüfbarkeit, keine Meßgröße) behaftet ist, wird deren Eignung als Waldzustandsindikator zunehmend in Frage gestellt. Trotz intensiver Einschulung und Kontrolle der Taxatoren kann man nur eingeschränkte Genauigkeit erwarten (vgl. KRISTÖFEL, 1996).

Zusätzlich bzw. als Ersatz zu diesem Waldzustandsindikator wurde daher der "Zuwachs" als (Gesundheits-)Zu-

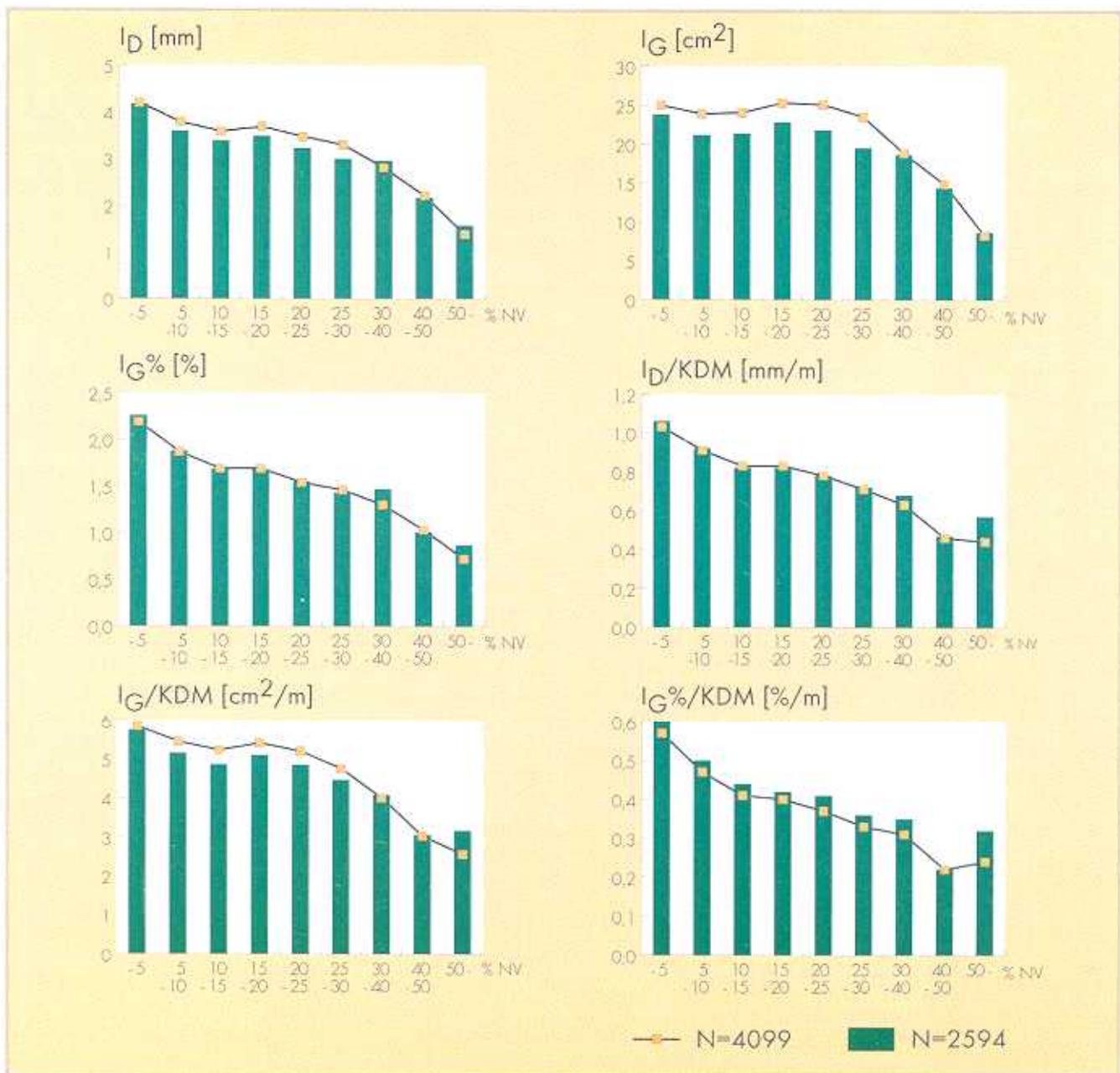


Abb 1: Darstellung von Zuwachsparemtern nach Nadelverluststufen, getrennt für beide Teilsamplc des WBS

Zunächst wurden diese Zuwachsparemtern verschiedene Standorts- und Bestandesfaktoren gegenübergestellt, um dadurch zu prüfen, inwieweit sich erwartete Zusammenhänge ableiten lassen bzw. um durch Stratifizierungen den Einfluß verschiedener Parameter zu verdeutlichen. Da bei der Stratifizierung nach nur wenigen Faktoren bereits geringe Gruppenbesetzungen auftreten, kann diese Methode nur einen Teilbereich der zahlreichen Wechselwirkungen beleuchten.

Die Reaktion auf die verwendeten Variablen ist je nach Zuwachsparemtern sowohl quantitativ als auch qualitativ verschieden. Daher wird eine Bewertung von Zuwachsparemtern anhand von verschiedenen Standorts- und Bestandesgrößen mit dem Ziel, deren Eig-

nung als Waldzustandsindikator zu prüfen, zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Es kann ein bestimmter Zuwachsparemtern zwar Zusammenhänge, z.B. mit der Seehöhe oder der Bonität gut beschreiben, trotzdem aber seine Aussagekraft in Hinblick auf den Waldzustand bescheiden sein.

Gegenüberstellung von Zuwachsparemtern und Nadelverlust

Die ermittelten Zuwachsparemtern über den Nadelverluststufen enthält Abbildung 1. Der Nadelverlust errechnet sich als Mittel aus den jährlichen Nadelverlusten des identen Meßzeitraumes, aus dem auch die BHD-Messungen stammen.

Im Gegensatz zu anderen Standorts- und Bestandesfaktoren reagieren hier alle Zuwachsparemeter nicht nur im Trend gleich, sondern auch in Ausmaß und Verlauf sehr ähnlich:

Alle Zuwachsgrößen nehmen mit steigender Kronenverlichtung sehr deutlich ab, besonders aber ab der Nadelverluststufe "20-25%". Bis zu diesem Bereich zeigen die Zuwachsparemeter einen etwas abweichenden Verlauf. Während der Kreisflächenzuwachs (I_G) und der Kreisflächenzuwachs bezogen auf den Kronendurchmesser (I_G/KDM) bis zur Stufe "20-25% Nadelverlust" fast konstant bleiben, sinken die übrigen Zuwachsparemeter eher gleichmäßig ab.

Gemeinsam ist allen Zuwachsparemetern auch, daß in der Stufe "40-50% Nadelverlust" nur mehr ungefähr die halbe Zuwachsleistung gegenüber "nicht verlichteten" Bäumen (bis 10% Nadelverlust gemäß den Richtlinien der United Nations Economic Commission for Europe (Un/Ece 1994)) vorliegt.

Zwar können nur wenige mittlere Zuwachswerte zwischen den Nadelverluststufen abgesichert werden (Scheffé-Test mit 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit), da aber die Tendenz in sehr guter Übereinstimmung bei allen Zuwachsparemetern vorliegt, kann man davon ausgehen, daß zwar zufällige Fehler in den vorliegenden Werten enthalten sind, daß sich diese aber bei größerer Stichprobenanzahl bzw. bei einem exakteren Meßverfahren (z.B. vorhandene BHD-Markierungen) verringern müßten.

Das heißt, daß auch im Rahmen einer Inventur ein deutlicher Zusammenhang zwischen Zuwachsparemetern und dem Nadelverlust dargestellt werden kann.

Kreisflächenzuwachs und "Referenz"-Zuwachs

Als weitere Möglichkeit der Standardisierung von Einflußfaktoren wurde der "Zuwachs" mit einem "Referenz"-Zuwachs verglichen. Standortsbedingte, einzelbaumweise Zuwachsunterschiede, die eine Verzerrung des oben dargestellten Zusammenhanges mit sich bringen könnten, werden so standardisiert. Für diesen Zweck wurde das Kreisflächenzuwachsmo­dell von MONSERUD & STERBA (1996) verwendet, ein Modell für Einzelbäume (auch) in ungleichaltrigen Mischbeständen. Der fünfjährige Kreisflächenzuwachs wird dabei als logarithmische Funktion errechnet, in welche die Variablen­gruppen Baumgröße, Konkurrenz und Standort eingehen, nicht aber das Alter und die Bonität.

Mit Hilfe dieses Modells wurde ein "Norm"-Zuwachs des österreichischen Waldes mit den mittleren Bedingungen der Periode 1981 bis 1990 erstellt und

dieser als Referenz herangezogen. Die damals gegebenen Kronenverlichtungen fanden bei der Parametrisierung des Modells keinen Eingang. Das bedingt, daß der Modellzuwachs nicht als "Sollzuwachs" für unverlichtete Bäume verstanden werden darf, sondern als Schätzwert bei den damals herrschenden Kronenzustandsverhältnissen. Weiters können generelle Änderungen der Umweltbedingungen zu Verzerrungen führen (vgl. SCHIELER & SCHADAUER, 1993).

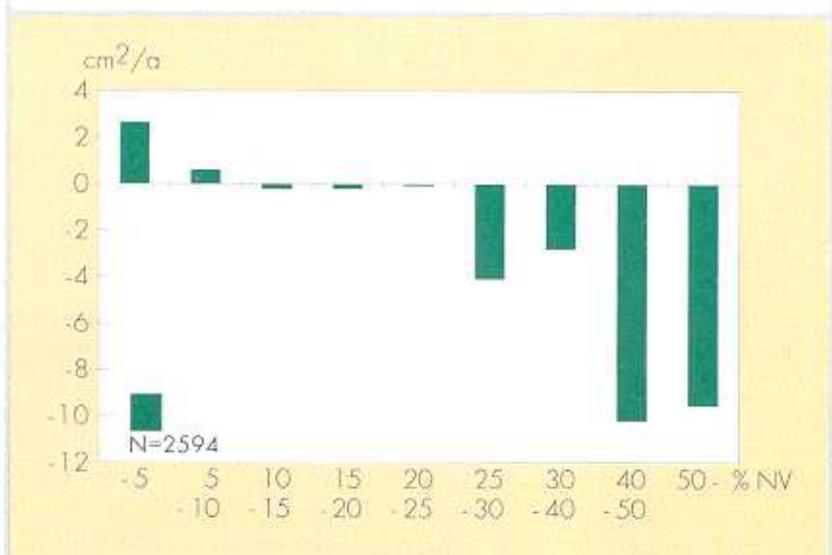
Die Differenzen der Kreisflächenzuwächse zu dieser Referenz sind in Abbildung 2 den Nadelverluststufen gegenübergestellt.

Der Verlauf des Diagrammes läßt Parallelen zu den weiter oben gezeigten Zusammenhängen zwischen den sechs Zuwachsparemetern und der Kronenverlichtung erkennen:

Anhand von Abbildung 1 konnte man feststellen, daß Bäume in höheren Nadelverluststufen einen starken Zuwachsrückgang aufweisen. Auch Abbildung 2 läßt zweifelsfrei erkennen, daß Bäume mit steigender Kronenverlichtung in ihrer Zuwachsleistung deutlich hinter der Referenz zurückbleiben. Die Zuwachsunterschiede sind im Bereich bis 25% Nadelverlust mit Ausnahme der Stufe "bis 5% Nadelverlust" nahezu konstant und schwanken eher zufällig um Null. Vor allem auch beim Kreisflächenzuwachs (I_G) und dem Kreisflächenzuwachs bezogen auf den Kronendurchmesser (I_G/KDM) kann man einen fast identen Verlauf erkennen (vgl. Abb. 1).

Auffällig sind die Zuwachsunterschiede der Nadelverlustklasse "bis 5%" gegenüber der Klasse "5 bis 10%". Ab 25% Nadelverlust kommt es zu deutlichen und rasch ansteigenden "Minderzuwachsen". Auch dieser Verlauf deckt sich sehr gut mit den vorgefundenen Zusammenhängen der Zuwachsparemeter mit dem Nadelverlust in Abbildung 1.

Abb.2: Darstellung der Zuwachsdifferenzen von Kreisflächenzuwachs minus Modellzuwachs (in cm^2/a) nach Nadelverluststufen



Die mittleren Zuwachsdifferenzen zwischen den Nadelverluststufen können jedoch - wie bei den übrigen Zuwachsparemtern - nicht abgesichert werden. Da aber eine sehr gute Übereinstimmung mit den gefundenen Verläufen bei den Zuwachsparemtern vorliegt, könnten eine exaktere Zuwachsermittlung (z.B. durch Markierungen in Brusthöhe), häufigere Wiederholungsmessungen, eine Erhöhung des Stichprobenumfangs oder auch eine genauere Kronentaxierung die Streuung verringern helfen, wodurch die Mittelwertunterschiede wahrscheinlich abzusichern wären.

Die Ähnlichkeiten in den Resultaten der beiden Arbeitsschritte "Modellvergleich" und "Gegenüberstellung von Zuwachsparemtern und Nadelverlust" beschränken sich nicht nur auf die Tendenz der Zuwachsabnahme. Besonders der Verlauf dieser Einbußen und insbesondere die Lage des "Grenzbereiches" bei 20 bis 25% Nadelverlust, ab dem die Zuwachsrückgänge einsetzen und rasch ansteigen, bestätigen die Ergebnisse der beiden Arbeitsschritte. Allgemein hat sich durchgesetzt, daß bis zu dieser Grenze mit "normaler" Zuwachsleistung zu rechnen ist. Dementsprechend wird bis zu 25% Nadel-/Blattverlust im Rahmen der europäischen Kronenzustandserhebung auch keine Schädigung diagnostiziert (NEUMANN, 1993; UN/ECE, 1994).

Die Übereinstimmung in den generellen Aussagen über den Zusammenhang zwischen Zuwachsparemtern und Nadelverlust läßt gravierende Unterschiede im Anspracheniveau der Kronentaxierung zwischen Österreich und anderen Ländern als unwahrscheinlich erscheinen.

Ausblick

Häufigere Wiederholungsmessungen in kürzeren Intervallen sind anzustreben, um rascher Erkenntnisse zu gewinnen und um hier aufgezeigte Ergebnisse statistisch besser absichern zu können. Das WBS hat bisher nur den Kronendurchmesser erfaßt. Künftig sollen zusätzliche Kronendimensionen gemessen werden. Durch die Ermittlung weiterer Zuwachsparemtern, in welche z.B. die Kronenmantelfläche oder das Kronenvolumen einfließen, könnten geeignete Waldzustandsindikatoren gefunden werden.

Um aufgrund der Nachteile der Kronentaxierung die Verwendung von Zuwachsparemtern als Waldzustandsindikatoren zu forcieren, sollen zumindest bei neuen Projekten (Intensivbeobachtung auf Level-II Flächen)

derartige zuwachskundliche Aspekte stärkere Beachtung finden.

Zum Teil sind widersprüchliche Ergebnisse aus bisher vorliegenden Untersuchungen, in der Literatur auf sehr unterschiedliche Versuchsanlagen zurückzuführen. Die Beachtung von detailliert verfaßten Methodenbeschreibungen kann manches Mißverständnis ausschließen. Eine Standardisierung der angewandten Methoden könnte zu einheitlicheren und besser interpretierbaren Ergebnissen führen.

G. Steyrer

Literatur

- KRISTOFEL F., 1996: *Terrestrische Kronenzustandserhebung und jährliche Änderungen*. In: Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem - Beiträge zum 4. WBS-Seminar in Wien am 23. November 1995. FBVA Berichte, Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien Nr. 93: 137-141.
- MONSERUD R. A. & STERBA H., 1996: *A Basal Area Increment Model for Individual Trees Growing in Even- and Uneven-Aged Forest Stands in Austria*. Forest Economy and Management Vol. 80, 1-3: 57-80.
- NEUMANN M., 1991: *Waldschaden-Beobachtungssystem - Einführender Überblick*. In: Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem - Ziele, Methoden und erste Ergebnisse. FBVA Berichte, Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien Nr. 49: 7-13.
- NEUMANN M., 1993: *Zuwachsuntersuchungen an Fichte in verschiedenen Seehöhenstufen im österreichischen Zentralalpenbereich*. Wien, Centralblatt für das gesamte Forstwesen 110(4): 221-274.
- NEUMANN M., 1996: *Waldschaden-Beobachtungssystem - Einführender Überblick*. In: Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem - Beiträge zum 4. WBS-Seminar in Wien am 23. November 1995. FBVA Berichte, Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien Nr. 93: 7-10.
- SCHIELER K. & SCHADAUER K., 1993: *Zuwachs und Nutzung nach der Österreichischen Forstinventur 1986/90*. Wien, Österreichische Forstzeitung 104(4): 22-23.
- UN/ECE, 1994: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests*. Hrsg.: Programme Coordinating Centres Hamburg and Prague, 177 pp.

An

Bitte an den zuständigen Forstschutzreferenten weiterleiten!

Drucksache

Absender

Forstliche Bundesversuchsanstalt (FBVA)
Institut für Forstschutz
Seckendorff-Gudent Weg 8
A-1131 Wien

Impressum

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:

HR Dipl.-Ing. F. Ruhm

Forstliche Bundesversuchsanstalt (FBVA)

Seckendorff-Gudent Weg 8

A-1131 Wien

Tel. +43-1-87 838

Fax: +43-1-877 59 07

Redaktion: Christian Tomiczek

Layout und Grafiken: Johanna Kohl,
Andreas Pister, Heimo Schaffer

Fotos: Siegfried Pikal, Christian Tomiczek
Thomas L. Cech, Franz Gruber

REM-Aufnahmen: Martin Brandstetter