

An

Forstschutz Aktuell

Nr. 41

November 2007



2

HANNES KREHAN

Verpackungsholz-Kontrollen in Österreich notwendiger denn je

5

THOMAS IMMLER, CAROLIN BÖGEL und RAINER PARUSEL

Pflanzenschutz-Monitoring an Bäumen in Bayern

6

GOTTFRIED STEYRER und BERNHARD PERNY

Zwei neue Insektenarten in Österreich: die eine etabliert, die andere (noch) nicht

9

CHRISTIAN TOMICZEK und GOTTFRIED STEYRER

Folienverpackung von Rundholz zur Qualitätssicherung und Borkenkäfer-Bekämpfung

13

THOMAS KIRISITS und THOMAS L. CECH

Auffälliges Vorkommen der Dothistroma-Nadelbräune an Zirben im oberen Murtal

16

MARKUS BLASCHKE und ALEXANDRA NANNIG

Dothistroma-Nadelbräune der Kiefer tritt wiederholt auch an Fichten auf

18

ALFRED FÜRST

Quecksilber in Fichtennadeln als Immissionsmarker

21

CORNELIA TRIEBENBACHER

2007 – ein Mäusejahr

27

BERNHARD PERNY

Der Ameisen-Sackkäfer *Clytra laeviuscula* – Getarnte Larven im Ameisennest

30

BERNHARD PERNY

Hagelschäden an Bäumen

32

GOTTFRIED STEYRER

Trocken- und Hitzeschäden brachten „frühen Herbst“

35

Prof. Donaubauer 75 Jahre!

Absender

**Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum
für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)**

Institut für Waldschutz

Seckendorff-Gudent-Weg 8

A-1131 Wien

Impressum

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

P-ISSN 1815-5103

E-ISSN 1815-5111

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:
Dipl.-Ing. Dr. Harald Mauser

Redaktion: Gottfried Steyrer,
Christian Tomiczek, Christian Lackner
Layout: Johanna Kohl

Bezugsquelle: Bibliothek des BFW
Tel. +43-1-87838 1216
Preis: 6,— Euro

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für
Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)
Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien
Tel. +43-1-87838 0 / Fax: +43-1-87838 1250

Kontakt für Bayern: Thomas Immler
Bayr. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Am Hochanger 11, D-85354 Freising
Tel. +49-8161-71 5787 / Fax: +49-8161-71 4971

Unter Mitwirkung der



Institut für Waldschutz

Verpackungsholz-Kontrollen in Österreich notwendiger denn je

Hannes KREHAN

Abstract

Inspection of Wood Packaging Material in Austria is More Essential than Ever

The Austrian Plant Protection Organization for Forest Plants and Wood at the Federal Forest Office (BFW) carries out inspections of wood packaging material (WPM) from third countries at the place of destination. Every consignee of WPM from third countries has to be registered at BFW. The frequency of inspections depends on phytosanitary risk and number of consignments. There are advantages both for the companies (no waiting period at the border, products available without delay, less costs for inspection) and for the plant protection organization (nearly complete registration and inspection of third country WPM importers, inspection of trees and shrubs around storing place, more and better possibilities for proper inspections). Normally IPPC (International Plant Protection Convention) marked WPM is free of living organism, but during summer periods the detection of living stages of insects has increased in Austria. Among the most frequently detected organism were the Auger beetles *Sinoxylon anale* and *S. crassum* (Coleoptera: Bostrichidae: Bostrichinae) from India.

Keywords: Wood packaging material, Austrian plant protection organization, Bostrichidae, *Sinoxylon anale*, *Sinoxylon crassum*

Kurzfassung

In Österreich werden die phytosanitären Kontrollen von Verpackungsholz aus Drittländern vorwiegend an Lagerplätzen der Empfangsbetriebe durchgeführt und nicht wie in den EU-Ländern mit Außengrenzen an den Eintrittsstellen. Diese Art der Verpackungsholzkontrolle findet bei den meisten Betrieben Zustimmung: Denn die Kontrollen an der Grenze sind mit großen Zeitverzögerungen und kostspieligen logistischen Manipulationen verbunden. Dennoch gibt es einige Firmen, die rechtliche Schritte gegen die Kontrolltätigkeit des Bundesamtes für Wald einleiten. Eine Tatsache ist jedoch unbestritten: Verpackungsholz wird von internationalen Pflanzenschutzexperten nach wie vor als bedeutendes Medium für den Transport von gefährlichen Schädlingen angesehen.

Bei den regelmäßigen Kontrollen wurden während der Sommermonate gehäuft Paletten aus Indien mit lebenden Stadien von Bohrkäfern der Gattung *Sinoxylon* entdeckt. Auch bei Verpackungsholz aus Australien und Brasilien wurden lebende Insekten gefunden.

Schlüsselworte: Verpackungsholz, Pflanzenschutz-Kontrolle, Bostrichidae, *Sinoxylon anale*, *Sinoxylon crassum*

EU-weiter Verpackungsholz-Standard

Seit dem 1. März 2005 muss Verpackungsholz, das aus außereuropäischen und europäischen Drittländern in die EU importiert wird - sofern es aus Rohholz und nicht aus verarbeitetem Holz (Spanplatten, Sperrholz, etc.) besteht, dem Internationalen Standard für Pflanzengesundheitliche Maßnahmen Nr. 15 entsprechen. Gemäß Anhang IV der EU-Richtlinie 2000/29/EG muss das Verpackungsholz markiert (IPPC-Markierung) und durch geeignete Maßnahmen (Hitzebehandlung, Begasung, chemische Behandlung) schädlingsfrei gemacht werden.

Die EU verpflichtet die Mitgliedsländer jedoch nicht, lückenlose Kontrollen von Verpackungsholz an den Eintrittsstellen durchzuführen. Art und Umfang der Kontrollen obliegen jedem Mitgliedsland selbst. Waren mit Verpackungsholz aus Drittländern werden in manchen Ländern stichprobenweise, in gewissen sporadisch und in den übrigen regelmäßig von den Inspektoren des

nationalen Pflanzenschutzdienstes kontrolliert. Aufgrund negativer Erfahrungen in den letzten Jahren versucht man in Deutschland vor allem Warengruppen aus Risikogebieten an den großen Häfen verschärft zu überwachen. In Österreich wird das Verpackungsholz aus Drittländern, anders als bei EU-Staaten mit Drittlandgrenzen, nicht an der Eintrittsstelle, sondern bei den Empfangsbetrieben überprüft.

Kontrolltätigkeit in Österreich

Nach dem Österreichischen Pflanzenschutzgesetz sind seit 1. Oktober 2005 Firmen, die Verpackungsholz mit Ursprung aus Drittländern empfangen, zur schriftlichen Meldung an das Bundesamt für Wald verpflichtet. Die Überprüfungen durch speziell geschulte Kontrollorgane des Bundesamtes werden im Empfangsbetrieb durchgeführt. Die Kontrollen finden je nach Menge der empfangenen Lieferungen und phytosanitärem Risiko regelmäßig und zumindest einmal im Jahr statt; bei Großempfängern

ist die Kontrollfrequenz entsprechend höher. Eine lückenlose Kontrolle aller nach Österreich importierten Verpackungshölzer aus Drittländern ist jedoch nicht möglich und soll der Wirtschaft auch nicht zugemutet werden.

Die Gebühr für die Tätigkeit der Kontrollorgane ist per Bescheid vorgeschrieben und setzt sich aus dem Zeitaufwand, den Reisekosten und einer Verwaltungsabgabe zusammen. Sie beinhaltet keine Strafgebühr für Beanstandungen, wie zum Beispiel für Holz ohne Markierung oder Holz mit Schädlingsbefall (lebende Stadien von Quarantäne-Schadorganismen).

Wiederholte Vergehen gegen die Bestimmungen für Verpackungsholz (Anhang IV der EU-Richtlinie 2000/29 EG) können nach dem Österreichischen Pflanzenschutzgesetz bei der zuständigen Bezirkshauptmannschaft zur Anzeige gebracht werden. Dies ist bisher noch nicht erforderlich gewesen, da die Kontrollorgane angewiesen sind, die unverzügliche Vernichtung von beanstandetem Holz oder eine andere adäquate Bekämpfungsmaßnahme zu beauftragen. Diese Auflagen wurden bisher auch fristgerecht umgesetzt.

Im Betrieb werden nicht nur Verpackungshölzer der lagernden Lieferungen kontrolliert, sondern auch der Baumbestand der Umgebung. So soll eine eventuell auftretende Ausbreitung von Quarantäne-Schadorganismen, die mit Verpackungsholz eingeschleppt wurden, frühzeitig erkannt werden.

Risiko durch Schadorganismen auf Verpackungsholz

Verpackungsholz stellt nach wie vor ein hohes phytosanitäres Risiko dar. In der EU wurden bis zuletzt Einschleppungen von gefährlichen Forst- und Baumschädlingen durch Verpackungsholz aus Drittländern nachgewiesen.

Im Jahr 2000 wurde der Asiatische Laubholzbockkäfer *Anoplophora glabripennis* durch befallenes Verpackungsholz nach Österreich eingeschleppt. Trotz intensiver



Abbildung 1:
„Behandeltes“ Verpackungsholz mit IPPC-Markierung und Bohrmehl von lebenden Insekten

Figure 1:
“Treated” wood packaging material with IPPC mark and boring dust of living insects



Abbildung 2:
Palette mit Befall durch Bostrichidae

Figure 2:
Pallet infested by Bostrichidae

Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen ist er bis heute noch nicht ausgerottet. Bis zum Herbst 2007 wurden in der Stadt Braunau 180 befallene Bäume gefällt, verhäckselt und das Hackgut verbrannt. Darüber hinaus wurden mehrere Tausend befallstaugliche Jungbäume aus Waldstreifen vorbeugend gerodet. Der volkswirtschaftliche Schaden beläuft sich bisher auf eine Million Euro, die für Bekämpfungsmaßnahmen, Überwachung, Wert der befallenen und vernichteten Bäume, Ersatzleistungen, Koordination und Legislatur anfielen.



Abbildung 3:
Resultat einer Kontrolle:
Bohrkäfer der Gattung
Sinoxylon

Figure 3:
Result of an inspection:
Auger beetles *Sinoxylon* sp.



Abbildung 4:
Sinoxylon anale

Figure 4:
Sinoxylon anale

Seit in Österreich die regelmäßigen Kontrollen nach diesen Verpackungsholzbestimmungen durch das Bundesamt für Wald durchgeführt werden, wurde eine Einschleppung bzw. ein Auftreten von gefährlichen, durch Verpackungsholz übertragenen Schadorganismen an Bäumen nicht mehr registriert. Es werden jedoch nach wie vor lebende Schadorganismen bei den Kontrollen entdeckt. Besonders auffallend sind Lieferungen aus Indien, bei denen trotz IPPC-Markierung wiederholt intensiver Befall durch Bostrichidae (*Sinoxylon anale*, *S. crassum*) aufgetreten ist (Abbildung 1 bis 4). Diese in Indien und anderen asiatischen Ländern vorkommenden Holzschädlinge werden aufgrund ihres massenhaften Auftretens und ihrer vernichtenden Wirkung auf befallenes Holz sehr gefürchtet. Für Europa liegen noch keine Studien über die potenzielle Gefährdung heimischer Baumarten und die Über-

winterungsfähigkeit in borealen Klimazonen vor. Weitere Beanstandungen gab es bei Paletten mit lebenden Insekten aus Brasilien und Australien. Der häufigste Beanstandungsgrund sind nicht markierte und auch offensichtlich nicht mit Methylbromid oder Hitze behandelte Paletten, Kisten oder Verschläge.

Akzeptanz des Kontrollverfahrens

Alle Empfänger von Verpackungsholz aus Drittländern müssen sich beim Bundesamt für Wald einmalig melden, damit der amtliche Pflanzenschutzdienst die Kontrollen am Betriebsort durchführen kann. Diese gesetzliche Verpflichtung zur Registrierung wird von einigen Firmen heftig kritisiert. Jedoch wurde dieser Kontrollmodus im Einvernehmen mit der Wirtschaftskammer eingeführt. Die Kontrollen werden je nach Menge des empfangenen Verpackungsholzes meist nur einmal im Jahr durchgeführt, nur Großimporteure werden häufiger überprüft. Für den Großteil der Betriebe fallen demgemäß pro Jahr nur 144,50 Euro an Gebühren an.

Eine große österreichische Lager- und Bauhauskette hat im vergangenen Jahr gegen jeden Gebührenbescheid des Bundesamtes für Wald, der nach einer Kontrolle von Verpackungsholz aus Drittländern ausgestellt wurde, Einspruch erhoben. Eine Anwaltskanzlei wurde beauftragt, alle Instanzenzüge, die das Allgemeine Verwaltungsverfahrensgesetz zulässt, auszuschöpfen, um die Gebühr von 144,50 Euro von den in ganz Österreich verstreuten Filialen abzuwenden.

Die umfangreichen Importe von Steinwaren, Tonwaren, Geräten und Maschinen aus China, Indien und anderen fernöstlichen Ländern samt Verpackungsholz erhöhen das Risiko, dass gefährliche Schadorganismen eingeschleppt werden. Und sie erfordern ein effizientes und Kosten sparendes Kontrollverfahren.

Die Alternative wäre, die Kontrollen im Zuge der Einfuhrverzollung durchzuführen. Dies wurde bereits von der Wirtschaft abgelehnt, da inakzeptable Wartezeiten und Mehrkosten entstehen würden. Das Verpackungsholz müsste dem Kontrollorgan für die Kontrolle bereitgestellt und dementsprechend die Ware samt Verpackungsholz aus dem Transportcontainer entladen werden. Die Gebührenvorschreibung durch das BFW wäre nur unwesentlich geringer, die Manipulations- und Stehkosten würden jedoch zirka 700 Euro pro Container ausmachen.

Hannes Krehan, Bundesamt für Wald (BFW), Amtlicher Pflanzenschutzdienst für Forstpflanzen und Holz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1128, E-Mail: hannes.krehan@bfw.gv.at

Pflanzenschutz-Monitoring an Bäumen in Bayern

Thomas IMMLER, Carolin BÖGEL und Rainer PARUSEL

Abstract

Phytosanitary Monitoring on Trees in Bavaria

The EU Commission is increasingly developing quarantine measures to avoid the introduction and spread of new harmful pests. Monitoring of quarantine pests in Bavaria is organised in cooperation with phytosanitary authorities and forest administration to rationalise the effort.

Keywords: Monitoring, EU-quarantine pests, quarantine measures

Kurzfassung

Die EU schreibt systematische Kontrollen für bestimmte neu auftretende Schadorganismen vor, um abzuklären, inwieweit diese bereits in den Mitgliedstaaten vorkommen. Ziel ist, einen Erstbefall rechtzeitig zu erkennen und möglichst schnell die notwendigen Maßnahmen gegen weitere Verbreitung ergreifen zu können. Die Aufgabe ähnelt der Suche einer Nadel im Heuhaufen. In Bayern werden die Kontrollen an Bäumen jetzt in einem abgestimmten Konzept von Pflanzenschutzbehörde und Forstverwaltung durchgeführt.

Schlüsselworte: Monitoring, EU-Quarantäneschädlinge, Quarantänemaßnahmen

Das Pflanzenschutz-Monitoring leistet einen wichtigen Beitrag zum Schutz der deutschen Forstwirtschaft vor ökologischen und ökonomischen Risiken durch eingeschleppte neue Arten. Weltweit führen die Länder zum eigenen Schutz gegenseitig entsprechende Kontrollen und Erhebungen durch, um eine Verbreitung potenzieller Schaderreger weitgehend auszuschließen. Fehlen entsprechende Nachweise, können Staaten ein Einfuhrverbot für Waren verhängen. Eingebettet in ein EU-weites Pflanzenschutz-Management schützt sich damit die Bundesrepublik Deutschland nicht nur vor neuen gefährlichen Pflanzenschädlingen, sondern auch vor möglichen Exportverboten, die ein Exportland wie Deutschland wirtschaftlich außerordentlich hart treffen könnten.

Ein Beispiel ist ein Einfuhrverbot der Russischen Föderation für Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse. Der Befall einiger Zierpflanzensendungen mit Thripsen löste das Verbot aus. Die Russische Föderation hegte den Verdacht, dass die phytosanitären Ausfuhrkontrollen in Deutschland nicht zuverlässig sind. Die

wirtschaftlichen Auswirkungen dieses Verbotes waren enorm, so wurden für einen vergleichbaren Zeitraum im Vorjahr etwa 2.000 Sendungen gezählt. Das Einfuhrverbot wurde inzwischen nach der Erfüllung zahlreicher Auflagen in Deutschland wieder aufgehoben (Parusel 2006). Auch aus China drohte ein Einfuhrverbot für Rundholz aus Deutschland, nachdem ein Befall mit dem Leiterbockkäfer festgestellt wurde (Bußler 2006).

Die Kontrollen für die so genannten EU-Quarantäneschädlinge (Insekten, aber vermehrt vor allem pilzliche Schaderreger) stiegen in den letzten Jahren deutlich an. Zuletzt entschied die Kommission im Juni 2007, ein Monitoring für einen neuen Schadpilz an Kiefer und Douglasie, *Fusarium circinatum*, durchzuführen. Im landwirtschaftlichen Bereich sorgt derzeit der Westliche Maiswurzelbohrer für großes Aufsehen. Die EU-Kommission trifft ihre Entscheidung auf Grundlage einer Risikoabschätzung (PRA - pest risk analysis) und verhängt vorläufige Sofortmaßnahmen der Pflanzenquarantäne, falls eine Gefahr für die Pflanzengesundheit in der EU gesehen wird. Bei Forstschädlingen ist in der Regel ein Monitoring in Form einer Erhebung an Kulturpflanzen als auch an Wildpflanzen in Baumschulen, in Gartencentern, im öffentlichen Grün sowie in Waldbeständen erforderlich. Es muss an die EU berichtet werden, in welchen Wäldern und zu welchem Zeitpunkt eine Kontrolle stattgefunden hat. Die Bundesbehörde BBA und die EU fordert dazu eine Übersicht über aufgesuchte Waldabteilungen an. Der Aufwand ist somit hoch.

Zuständig für die EU-Quarantäneschädlinge in Bayern ist das Institut für Pflanzenschutz der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), für die Überwachung von Forstschädlingen ist der Waldschutz an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft verantwortlich. Es stellte sich die Frage, wie der stetig zunehmende Aufwand rationell und ergebnisorientiert unter Nutzung möglichst vieler Synergien gemeinsam in den Griff zu bekommen ist. Für Hauptbaumarten und einen noch unbekannt auftretenden Schädling sollte ein methodisch transparentes Stichprobenverfahren angewendet werden, das für EU-Kontrollorgane nachvollziehbar ist. Zusätzliches Personal sollte für diese Aufgabe nicht eingesetzt werden. Das Personal muss ausreichend geschult sein, um Fehler und Nachkontrollen zu vermeiden.

Zusätzliche und neue Aufgaben belasten die nach einer Verwaltungsreform vergrößerten Forstreviere. Ziel ist daher, zuerst alle anderen Möglichkeiten auszuschöpfen, bevor Personal der Ämter vor Ort eine Monitoringmaßnahme in Angriff nehmen muss. Das Monitoring 2007 bei *Phytophthora* führten wir daher im Rahmen der jährlichen Aufnahmen der Waldzustandserhebung durch. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nehmen hier Forstschädlinge oder Schäden am Stamm im mobilen digitalen Aufnahmegerät bereits regelmäßig mit auf, so dass kein Zusatzaufwand entsteht. Die Aufnahmetrupps werden zu Beginn der Aufnahme auf die Erkennung von Schaderregern geschult, für den Quarantäneschädling werden Fotos für die Außenaufnahmen bereitgestellt. Da *Phytophthora*-Befall am Stammfuß zwar angesprochen werden kann, die Bestimmung der *Phytophthora*-Art aber ohne Labor nicht möglich ist, genügt es, nur „ja“ oder „nein“ im Aufnahmegerät für den Stichprobenpunkt einzugeben. Liegt *Phytophthora*-Befall vor, erfolgt eine Überprüfung der Meldung vor Ort durch den Pathologen der LWF und gegebenenfalls eine Probennahme für die Laboranalyse. Wenn sicher ist, dass der neue Schädling vorhanden ist, tritt der Pflanzenschutz in eine Einzelfallbeurteilung ein und veranlasst erforderliche weitere Schritte.

Für andere EU-Quarantäneschädlinge überlegen wir gemeinsam zu Beginn eines Monitoring, wie am besten mit möglichst geringem Aufwand vorgegangen werden kann. So ist denkbar, die Kontrolle im Umfeld bestimmter Risikobereiche des Schaderregers zu konzentrieren, zum Beispiel in der Nähe von Pflanzgärten, Holzindustrie oder Gartencentern.

Literatur

Bußler, H. 2006: Leiterbock als Sündenbock für Importstopp? Holz-Zentralblatt 132 (29): 848.

Parusel, R. 2006: Konsequenzen aus dem zurückliegenden Einfuhrverbot der Russischen Föderation für Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse aus Deutschland. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 400: 448-449.

Thomas Immler, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Sachgebiet Waldschutz, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 4906, Fax: +49-8161-71-4971, E-Mail: imm@lwf.uni-muenchen.de

Rainer Parusel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL), Institut für Pflanzenschutz, Arbeitsgruppe „Phytosanitäre Überwachung bei Ein- und Ausfuhr“, Lange Point 10, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 5681, Fax: +49-8161-71-5748, E-Mail: rainer.parusel@lfl.bayern.de

Carolin Bögel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL), Institut für Pflanzenschutz, Arbeitsgruppe „Monitoring von Quarantäneorganismen, phytosanitäre Maßnahmen im EU-Binnenmarkt“, Lange Point 10, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 5715, Fax: +49-8161-71-5752, E-Mail: carolin.boegel@lfl.bayern.de

Zwei neue Insektenarten in Österreich: die eine etabliert, die andere (noch) nicht

Gottfried STEYER und Bernhard PERNY

Abstract

Two New Insect Species in Austria: One Established, the Other One Not (Yet)

In August the long horned beetle *Eburodacrys elegantula* (Gounelle, 1909) was introduced to Vienna with liana for terraristic equipment. The beetle probably came from Brazil. It is not likely to spread in Austria due to climate conditions in winter. Already in 1999, the American Dock leaf bug *Leptoglossus occidentalis* (Heide-mann, 1910) was found first in Europe (Italy), in 2005 also in Austria. In autumn, many bugs were detected near buildings. The extreme weather conditions of the Austrian winter could not stop the spread of this species.

Keywords: *Eburodacrys elegantula*, *Leptoglossus occidentalis*, introduction, invasion, import

Kurzfassung

Im August wurde der Bockkäfer *Eburodacrys elegantula* (Gounelle, 1909) mit Lianen für den Terrarienbedarf in Wien eingeschleppt. Dieser Käfer stammt wahrscheinlich aus Brasilien und dürfte sich in Österreich aufgrund der derzeitigen Klimaverhältnisse im Winter nicht ausbreiten können. Bereits 1999 wurde die amerikanische Randwanze *Leptoglossus occidentalis* (Heide-mann, 1910) erstmalig in Europa (Italien) gefunden, 2005 auch in Österreich. Zahlreiche Wanzen wurden im Herbst bei Gebäuden angetroffen. Die Winterextreme in Österreich haben die Ausbreitung dieser Art sichtlich nicht verhindert.

Schlüsselworte: *Eburodacrys elegantula*, *Leptoglossus occidentalis*, Einschleppung, Einwanderung, Import

Bockkäfer *Eburodacrys elegantula* mit Lianen eingereist

Im August 2007 ging am Institut für Waldschutz des BFW eine Anfrage einer Tierbesitzerin aus Wien ein: Sie hörte im Terrarium ihres Nackenstachlers, einer Agamen-Gattung, Geräusche aus den eingesetzten Klettergehölzen. Gleichzeitig lies die Echse die Löcher in diesen Hölzern nicht aus dem Auge. Kurze Zeit später schlüpfte ein schönes, großes Insekt, das von der Dame richtig als Bockkäfer erkannt wurde.

Wie sich herausstellte, hatte die Dame kurz zuvor Lianenstücke im Zoofachhandel als Einrichtung für das Echsen-Terrarium gekauft. Sehr häufig kommen diese verholzten Kletterpflanzen aus tropischen Regionen Südamerikas nach Österreich. Obwohl die Menge der importierten Gehölze nicht zu vernachlässigen ist, ist eine Kontrolle durch den Österreichischen Pflanzenschutzdienst gesetzlich nicht vorgesehen.

Sie übergab die Lianen dem Institut für Waldschutz. In den Käfigen innerhalb des Quarantänelabors schlüpfen in den nächsten Wochen sieben Käfer einer exotisch anmutenden Bockkäferart. Die Bestimmung von Käferarten aus anderen Kontinenten, besonders Südamerika, Afrika und Asien, kann schwierig sein, da die Taxonomie wegen zahlreicher unbekannter Arten noch lückenhaft und häufig Bestimmungsliteratur nicht verfügbar ist. Mit Literatur über europäische und kleinasiatische Bockkäfer war es zumindest möglich, die Käfer dem Stamm *Eburiini* zuzuordnen.

Nach weiteren Internet-Recherchen konnte der Käfer der Gattung *Eburodacrys* zugeordnet werden; mit großer Wahrscheinlichkeit handelte es sich um *Eburodacrys elegantula* Gounelle, 1909 (Abbildung 2). Obwohl die hinteren Flecken auf den Flügeldecken unserer Käfer etwas anders angeordnet sind als jene der Referenzen (Abbildung 3),



Abbildung 1:
Vermutlich südamerikanische Lianen für den Terrarienbedarf mit Käfer-Ausbohrlöchern

Figure 1:
Probably South American liana as terraristic equipment with exit holes of beetles



Abbildung 2:
Männlicher (a) und weiblicher (b) Bockkäfer *Eburodacrys elegantula*, mit einer Liane nach Wien eingeschleppt

Figure 2:
Long horned beetle *Eburodacrys elegantula*, male (a) and female (b), introduced to Vienna with liana



Abbildung 3:
Eburoidacrys elegantula: Hinterer Flecken auf den Flügeldecken der in Wien geschlüpften Käfer (a) und jene eines Referenzkäfers (b)
(Quelle: <http://plant.cdfa.ca.gov/byciddb/details.asp?id=1654>)

Figure 3:
Eburoidacrys elegantula: Hind patches of the elytra from the beetle hatched in Vienna (a) and from a reference beetle (b)
(source: <http://plant.cdfa.ca.gov/byciddb/details.asp?id=1654>) by comparison

konnte der Entomologe und Spezialist für Bockkäfer, Steven Lingafelter (USDA, Smithsonian Institution, Washington, D.C.), die Art bestätigen.

Dieser Bockkäfer ist aus Bolivien, Ecuador und Brasilien bekannt (Lingafelter, pers. Mitteilung; Martins et al. 2006; Wappes et al. 2007). Er besiedelt weite Regionen mit unterschiedlichen Klima- und Habitateigenschaften. Über das Spektrum der Wirtsbaumarten ist wenig bekannt. Wegen der Winterextreme in Österreich wird ein Überleben dieser Bockkäferart in freier Natur bei der derzeitigen Klimasituation als unwahrscheinlich erachtet.

Randwanze *Leptoglossus occidentalis* kurz in Österreich

Zahlreiche, ungewöhnlich große Wanzen wurden im Herbst in der Nähe des BFW in Schönbrunn/Wien gefunden. Die Tiere wurden als *Leptoglossus occidentalis* Heide- mann, 1910 identifiziert, eine zu den Randwanzen gehörende Art, die im Herbst 2005 erstmals für Mitteleuropa an einzelnen Exemplaren in Wien, Kärnten und Tirol nachgewiesen wurde (Rabitsch und Heiss 2005), 2006 auch in Salzburg (Nowotny 2007).

Die 16 bis 20 mm große Wanze ist bräunlich gefärbt, in der Körpermitte weist sie eine feine, quer verlaufende weißliche Zeichnung auf (Abbildung 4). Die Oberseite des Hinterleibs ist gelb bis gelb-orange und nur wäh-

rend des Fluges gut sichtbar. Ein gutes Erkennungsmerkmal ist die auffallende, blattartige Verdickung der Schiene der kräftigen hinteren Beine (Abbildung 5). Auf den Hinterschenkeln finden sich deutlich sichtbare Zähne. Im Gegensatz zu den meisten Verwandten der Randwanze verströmen ihre Stinkdrüsen keinen unangenehmen, sondern einen an Äpfel erinnernden Duft.

Die 1910 in Kalifornien/USA erstmals beschriebene Art wurde in Europa erstmals 1999 in Norditalien festgestellt und breitete sich bis 2001 in weiten Teilen der Lombardei und Venetiens aus (Bernardinelli und Zandigiacomo 2001). Nach der Schweiz (2002), Slowenien und Spanien (2003) sowie Kroatien und Ungarn (2004) wurde sie 2005 in Österreich nachgewiesen. 2006 erfolgte die Ausbreitung nach Deutschland, Frankreich und Tschechien. Da die Tiere flugfähig sind, ist regional eine Ausbreitung sehr wahrscheinlich. Ein Überleben unter unseren Klimabedingungen erscheint möglich, da sie als adulte Tiere (häufig im Schutz von Gebäuden) überwintern. Die Verschleppung über größere Entfernungen dürfte in verschiedenen Entwicklungsstadien mit Zier- und Forstpflanzen erfolgen.

Bei *Leptoglossus occidentalis* überwintert das adulte Tier und saugt im Frühjahr an Blüten und Samen. Die weiblichen Wanzen legen die Eier an Nadeln ab. Die jungen Larven ernähren sich anschließend von den sich entwickelnden Zapfen, gelegentlich auch von Nadeln. Nach fünf Larvenstadien häuten sich die Larven zur Imago, die etwa ab August zu finden ist. Als Wirtspflanzen dienen Nadelgehölze, vor allem Kiefern-Arten und Douglasie. Daneben sind diese Wanzen in Europa auch an *Picea*, *Abies*, *Cedrus* sowie an *Juniperus* beobachtet worden.

Die Art gilt in den USA als Schädling, da sie die Samenproduktion verringern kann. Sie verursacht aber



Abbildung 4:
Randwanze *Leptoglossus occidentalis*

Figure 4:
Dock leafbug *Leptoglossus occidentalis*



Abbildung 5:
Typisch für *Leptoglossus occidentalis*: Kräftige Hinterbeine mit blattartiger Verdickung der hinteren Schiene und Zähnen auf dem Schenkel

Figure 5:
Typical for *Leptoglossus occidentalis*: Hind tibiae with leaf-like expansions and hind femora with spines

keine äußerlichen Schäden. Es ist derzeit schwierig zu beurteilen, ob diese Art für die österreichische Forstwirtschaft (Stichwort Douglasie) bedeutend werden könnte, die Gefahr einer Massenvermehrung scheint eher gering. Viel wahrscheinlicher ist, dass diese Art als

störender Faktor (Lästling) in Städten bei der herbstlichen Quartiersuche wahrgenommen wird.

Literatur

- Bernadinelli, I., Zandigiacomo, P. 2001: A conifer seed bug recently found in northern Italy: *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae). J. For. Sci., 47, Special Issue 2: 56-58.
- Martins, U. R., Galileo, M. H. M., Santos-Silva, A., Rafael, J. A. 2006: Cerambycidae (Coleoptera) collected with light trap at 45 meters height over an Amazon forest canopy and the description of four new species. Acta Amazonica, 36(2): 265-272.
- Novotny G. 2007: Erstnachweis der Amerikanischen Kiefernwanze in Salzburg - Ein Neozoon wurde in der Naturschutz-Abteilung vorgestellt. NaturLand Salzburg 2007 (1): 35-37.
- Rabitsch, W., Heiss, E. 2005: *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, eine amerikanische Adventivart auch in Österreich aufgefunden (Heteroptera: Coreidae). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins Innsbruck 92: 131-135.
- Wappes, J. E., Morris II, R. F., Nearn, E.H., Thomas, M. C. 2007: Preliminary Checklist of Bolivian Cerambycidae (Coleoptera) - II (June, 2007 Revision). In: http://www.cerambycids.com/bolivia/MNKM/Wappes_etal_6-2007.pdf (10.09.2007).
- Gottfried Steyrer und Bernhard Perny, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1160, E-Mail: gottfried.steyrer@bfw.gv.at, E-Mail: bernhard.perny@bfw.gv.at

Folienverpackung von Rundholz zur Qualitätssicherung und Borkenkäfer-Bekämpfung

Christian TOMICZEK und Gottfried STEYER

Abstract

Log Conservation under Oxygen Exclusion for Maintaining Timber-Quality and as a Bark Beetle Management Method

After the windstorms "Kyrill" and "Franz", some hundred thousands cubic metres of timber had to be stored in Austrian forests. Conservation of round wood by wrapping with special plastic sheets under natural oxygen exclusion was tested. This method was invented in Germany and has shown good results for conifers up to four years and for hard wood up to two years. Reportedly, the wood quality will remain stable. The oxygen concentration will be reduced between few days: Wood boring insects will be killed; wood destroying fungi will not be able to grow further. The optimal size of packages varies between 240 and 300 cu. m.. The costs vary from 9,00 (for 5.000 cu. m.) to 15 euros per cu. m. for the whole period. Mice and hail, which may damage the foil, may be a major problem.

Keywords: Log conservation, plastic sheet wrapping, hurricane, wind throw, bark beetle

Kurzfassung

Nach den Schäden der Orkane „Kyrill“ und „Franz“ in Österreichs Wäldern mussten einige hunderttausend Festmeter Holz gelagert werden. Als eine Methode wurde die in Deutschland entwickelte Folienverpackung unter Sauerstoffabschluss getestet. Der Sauerstoffgehalt geht in wenigen Tagen gegen Null, wodurch eine Entwicklung für Insekten und holzerstörende Pilze unmöglich wird. Bei üblichen Paketgrößen von 240 bis 300 fm liegen die Kosten zwischen 9 (bei 5.000 fm) und 15 Euro. Probleme können vor allem durch Mäuse und Hagel verursacht werden.

Schlüsselworte: Rundholzkonservierung, Folienverpackung, Orkane, Windwurf, Borkenkäfer

Einleitung

Die Methode wurde in Deutschland schon Ende der 1990-iger Jahre entwickelt und erfolgreich erprobt. In Österreich haben die Stürme „Kyrill“ und „Franz“ im Jänner 2007 große Schäden angerichtet: Mehrere Millionen Festmeter Schadholz sind angefallen. Gleich-

zeitig waren die Rundholzlager der Holzindustrie voll. Trotz rascher Aufarbeitung konnte das Holz vielfach nicht abgeführt werden und wurde auf Zwischenlager gelegt. Daher wurden zahlreiche Trockenlager, außerhalb des Waldes oder zusätzlich begiftet in Waldnähe, sowie Nasslager errichtet. Einige Forstbetriebe in Nieder- und Oberösterreich haben die Gunst der Stunde (Fördermittel) genutzt, um eigene Erfahrungen mit der Folienverpackung von Rundhölzern zu sammeln. Das Institut für Waldschutz hat in zwei Forstbetrieben im Waldviertel (Niederösterreich), Guts- und Forstverwaltung Niedernondorf und Kinsky'sches Forstamt Heidenreichstein, die Versuchsanlage und den weiteren Verlauf begleitet, um die positiven und negativen (Forstschutz-)Aspekte zu dokumentieren und aus unabhängiger Expertensicht aufzuzeigen.

Methodik

Die Methode wurde an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) in Freiburg entwickelt und ist durch ein Patent der Universität Dresden abgesichert (Schleier et al. 2003, Pischedda 2004, Schleier et al. 2004, Maier 2005). Die alleinige Lizenz besitzt die Firma Wood-Packer GmbH. Die grundlegende Idee hinter dieser Art der Holzkonservierung ist die Holzlagerung unter Sauerstoffentzug. Pilze und Insekten benötigen zum Überleben und für den Holzabbau Sauerstoff. Ist dieser nicht oder nur in ungenügendem Ausmaß vorhanden, kann die Holzzersetzung nicht stattfinden. Das Holz bleibt in dem Zustand, in dem es vor der Folienverpackung war. Insekten, wie Borken-, Bast- und Prachtkäfer, werden durch den Sauerstoffentzug abgetötet. Drei Tage nach dem Einpacken fällt der Sauerstoffgehalt gegen 0 %. Der Kohlendioxidgehalt steigt auf 25 %, fällt aber im Laufe der Zeit wieder signifikant ab (4 bis 8 % nach vier Jahren). Entscheidend für die Qualitätssicherung ist auch die anhaltend hohe Holzfeuchtigkeit. In Versuchsreihen wurden bei Fichte auch nach mehreren Jahren Splintholz-Feuchtegehalte von 150 bis 180 % des Trockengewichtes festgestellt (Maier 2005).

Folgende Materialien und Geräte werden bei der Verpackung und Konservierung von Rundhölzern eingesetzt:

- Siloplanen: 200µ, 12 x 35 m, schwarze Innen- und weiße Außenseite
- Grünes starkes Schutzgitter: sehr engmaschig, zum Schutz vor Nageschäden
- Blaues Vogelschutznetz: weitmaschig, zum Schutz gegen Windbewegungen
- Selbstklebende Folie für Reparaturen
- Tragbares Schweißgerät und Schweißzange
- Gasanalysegerät sowie Schlauch und Anschlussstelle für Gasanalyse
- Notstromaggregat sowie Kleinwerkzeug (Klammern, Scheren, Schläuche, Putzlappen, etc.)

Arbeitsaufwand

Es können Pakete verschiedener Größe erstellt werden (Abbildung 1). Die Blochlänge in Verbindung mit der Foliendimension hat darauf direkten Einfluss. In der Praxis haben sich Ganter mit 240 bis 300 Festmeter Holz als Idealgröße erwiesen. Pro Paket dieser Größe sind rund 24 Mannstunden Arbeitseinsatz notwendig.



Abbildung 1:
Fichten-Rundholz-
konservierung durch Folien-
verpackung (kurz vor der
Fertigstellung)

Figure 1:
Spruce log conservation under
oxygen exclusion by wrapping
with plastic sheets (shortly
before completion)



Abbildung 2:
Entfernen von scharf-
kantigen Blochteilen an der
Oberseite des Ganter zum
Schutz der Plastikfolie

Figure 2:
Smoothing the sharp-edged log
parts on the upper part of the
pile to protect the plastic film



Abbildung 3:
Gerät zum Verschweißen
der Folien

Figure 3:
Welding equipment for sealing
the plastic film

Grundsätzlich wird das Rundholz in eine doppelte Lage aus stärkerer Silofolie verpackt. Zu Beginn wird unter dem Polter ein grünes Gitter zum Schutz vor Nageschäden aufgelegt. Wichtig ist, dass sowohl am Boden als auch bei den Auflagern und den Blochen selbst alle scharfen Kanten entfernt werden (Abbildung 2). Die beiden Folienlagen werden mit einem Schweißgerät (Abbildung 3), die Ecken mit einer Schweißzange gasdicht verschweißt. Darüber wird ein Vogelschutznetz gezogen, welches das Flattern der Folie im Wind und so Ermüdungsbrüche in der Folie verhindert. Theoretisch können alle Holzlängen verpackt werden, auch Langholz. Laub- und Nadelholz sind gleich gut geeignet.

Zur Überwachung werden regelmäßig Gasanalysen der Innenatmosphäre durchgeführt. Die Gehalte von Sauerstoff und Kohlendioxid geben Auskunft über die Dichtheit der Planen und somit über den Erfolg der Konservierung.

Gefahren

Bei sorgfältig durchgeführten Verpackungsarbeiten (Abrunden von Kanten, Vermeiden von scharfkantigen Stellen, durchgehende Schweißnaht, richtige Schweißtemperatur) können Mäuse, Marder sowie extremer Hagel (und ev. Wind, falls kein Vogelschutznetz verwendet würde) den Erfolg gefährden (Pischedda 2004, Schleier et al. 2004, Maier 2005).

Wie sich bei einem der beiden Forstbetriebe in Niederösterreich schon nach einigen Wochen gezeigt hat, stellen Mäuse wohl die größte Gefahr dar. Trotz engmaschiger Schutzgitter gelingt es ihnen doch immer wieder, die Silofolie und in wenigen Fällen sogar das Schutzgitter zu durchbeißen (Abbildung 4). Generell sollte die Innenatmosphäre (Sauerstoffgehalt) in den Paketen ohnehin im Abstand von ein bis zwei Wochen kontrolliert werden, wodurch der Mäuseschaden frühzeitig erkannt werden kann und Gegenmaßnahmen (Abtöten der Mäuse und Reparatur der Löcher) möglich sind. Die Verantwortlichen des genannten Waldviertler Betriebes wurden bereits bei einer Sauerstoffkonzentration von 6 % auf die Undichtheit aufmerksam.

Ob der Sauerstoff gänzlich fehlen muss bzw. welche Maximalkonzentrationen an Sauerstoff und Mindestkonzentrationen an Kohlendioxid im Polter zur Qualitätssicherung tolerierbar sind, ist noch zu klären (Schleier et al. 2004).

Kosten

Die notwendigen Geräte und Teile werden von der Firma Wood-Packer GmbH zur Verfügung gestellt, die auch gleich eine Einschulung an Ort und Stelle durchführt. Bei einem Verpackungsumfang von 5.000 Festmeter liegen die Kosten bei rund 9 Euro, für Kleinmengen bis zu 15 Euro pro Festmeter für die gesamte Dauer.



Abbildung 4:
Nageschäden durch Mäuse an der Folie und am eigentlichen
Mäuseschutzgitter



Figure 4:
Mice damages on the plastic film and the original mouse protective
grid

Bisher liegen für Nadelholz positive Ergebnisse für eine vierjährige Verpackungsdauer, bei Laubholz für eine zweijährige Verpackungsdauer vor.

Empfehlungen

Einerseits sollte schon alleine wegen der Kosten nur Rundholz mit guter Qualität verpackt werden (Abbildung 5). Die bisherigen Berichte weisen gute Erfolge bei der Erhaltung der Holzqualität aus, auch im Vergleich zu anderen Lagermethoden wie der Nasslagerung. Teilweise liegen differenzierte Ergebnisse aus den Erfahrungen nach dem Orkan „Lothar“ vor (Arnold 2003). Auch der Holzanfall, die Transportmöglichkeiten und Lagerplatzgröße und -lage sowie die Möglichkeiten von Insektizidanwendung sind Kriterien für die Wahl der Lagermethode (Pischedda 2004, Maier 2005).



Abbildung 5:
Fichtenblöcke mit guter
Qualität sollten gelagert
werden.

Figure 5:
Spruce logs with high quality
should be stored.

Andererseits kann diese Methode, wie oben beschrieben, auch dazu beitragen, dass durch Borkenkäfer befallenes Holz ohne Begiftung oder Entrindung im Wald gelagert werden kann, ohne dass diese ausfliegen und einen Neubefall induzieren können. Untersuchungen an verpacktem Borkenkäfer-Holz haben gezeigt, dass nach einigen Wochen keine lebenden Tiere im Paket zu finden waren (Schleier et al. 2003). Auch weil bei der Folienverpackung dem Borkenkäfer potenzielles Brutmaterial entzogen und somit eine weitere Verbreitung verhindert wird, kann diese Lagermethode als eine Borkenkäfer-Bekämpfungsmaßnahme eingestuft werden.

Literatur

- Arnold, M. 2003: Rundholzlagerung - Erfahrungen nach dem Orkan „Lothar“, Synthesebericht. EMPA, Abteilung Holz: 4 S.
- Maier, T. 2005: Konservierung von Rundholz unter Sauerstoffabschluss - Folienkonservierung. Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg: 236 S.
- Pischedda, D. (Koordinator) 2004: Technischer Leitfaden zur Holzernte und Konservierung von Sturmholz. STODAFOR, <http://www.stodafor.org/>, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (Frankreich), CTBA: 107 S.
- Schleier, D., Wurster, M., Püschel, A. 2003: Kann die Folienkonservierung zur biochemischen Borkenkäferbekämpfung eingesetzt werden? Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, Waldbericht 2003/1: 28 S.
- Schleier, D., Textor, B., Wurster, W. 2004: Holzkonservierung unter Sauerstoffabschluss im Zuge der Sturmbewältigung nach Sturm „Lothar“ (2000-2004). Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, Waldbericht 2004/1: 64 S.
- Christian Tomiczek und Gottfried Steyrer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1133, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at, E-Mail: gottfried.steyrer@bfw.gv.at

„Krankheiten und Schädlinge in Christbaumkulturen“ – Auch als CD-Rom erhältlich!



Seit Frühjahr 2003 ist die zweite, erweiterte Auflage des Buches „Krankheiten und Schädlinge in Christbaumkulturen“ erhältlich. In ihr finden Sie nicht nur eine verbesserte Bilddokumentation sowie neue, aktuelle Schadfaktoren, sondern auch Anleitungen zur ökologischen Christbaumzucht und fachgerechten Düngung. Das Buch ist nun auch als CD-Rom erhältlich, welche eine ideale Ergänzung und einfache und praktische Such- und Vergleichsmöglichkeiten bietet.

Beide Publikationen sind am BFW erhältlich:

Preis: Buch 35,--Euro, CD 30,--Euro, Kombiangebot 55,--Euro

Bibliothek 01-87838-1216 oder Institut für Waldschutz 01-87838-1131

Auffälliges Vorkommen der Dothistroma-Nadelbräune an Zirben im oberen Murtal

Thomas KIRISITS und Thomas L. CECHE

Abstract

Remarkable Occurrence of Dothistroma Needle Blight on Swiss Stone Pine Trees in the Upper Mur Valley

A remarkable occurrence of Dothistroma needle blight on Swiss stone pine (*Pinus cembra*) trees at elevations between 850 and 1200 m asl. in the surroundings of the village Lutzmannsdorf in the upper Mur valley in Styria is reported. Young and old *P. cembra* trees, planted as ornamental and landscape trees or growing singly admixed in spruce-larch forests, were affected by this needle disease. Disease incidence was high and some trees were severely infected. Dothistroma needle blight has previously been recorded from Swiss stone pine in Austria, but severe infestation of this alpine pine species has been observed only once before. This remarkable occurrence of Dothistroma needle blight on *P. cembra* in the Alps matches our observations that the disease has occurred more commonly in Austria in the past few years.

Keywords: *Dothistroma septosporum*, *Mycosphaerella pini*, *Pinus cembra*, red band needle blight, forest pathology

Kurzfassung

Es wird über das auffällige Vorkommen der Dothistroma-Nadelbräune an jungen und älteren Zirben (*Pinus cembra*) in Höhenlagen zwischen 850 und 1200 Meter Seehöhe in der Umgebung von Lutzmannsdorf im oberen Murtal in der Steiermark berichtet. Zierbäume, Solitärbäume in der Kulturlandschaft und einzeln in Fichten-Lärchen-Beständen beigemischte Zirben waren von der Krankheit betroffen. Die Befallshäufigkeit war hoch und manche Bäume waren darüber hinaus stark befallen. Die Dothistroma-Nadelbräune ist in Österreich schon früher auf der Zirbe festgestellt worden, starker Befall wurde aber erst einmal zuvor nachgewiesen. Das hier mitgeteilte auffällige Vorkommen der Dothistroma-Nadelbräune an der Zirbe in den Alpen stimmt mit unseren Beobachtungen überein, dass diese Krankheit seit einigen Jahren in Österreich häufiger auftritt.

Schlüsselworte: *Dothistroma septosporum*, *Mycosphaerella pini*, *Pinus cembra*, Rote-Bänder-Nadelbräune, Forstpathologie

Nadelkrankheit, auch als Rote-Bänder-Krankheit und Rote-Bänder-Nadelbräune bekannt, ist weltweit verbreitet und weist ein extrem großes Spektrum an Wirtsbäumen auf. Befallen und geschädigt werden vor allem Kiefern-Arten, gelegentlich kommt die Krankheit aber auch an anderen Nadelbäumen (Fichten-Arten, Lärche, Douglasie) vor (Bradshaw 2004). Ein ausführlicher Überblick über diese Nadelbräune wurde in Forstschutz Aktuell Nr. 36 (Kirisits und Cech 2006) veröffentlicht.

Die Dothistroma-Nadelbräune wird von zwei nahe verwandten Schlauchpilzen hervorgerufen, deren sichere Unterscheidung einzig mit Hilfe von molekulargenetischen Methoden (Sequenzanalyse und RFLP-Analyse) möglich ist (Barnes et al. 2004, 2007). Während *Dothistroma septosporum* mit dem geschlechtlichen Stadium *Mycosphaerella pini* Kiefern in vielen Teilen der Welt befällt, wurde die zweite Art, *Dothistroma pini*, von der kein geschlechtliches Stadium bekannt ist, bisher nur an der eingeführten Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) in den USA und an der Krimkiefer (*Pinus pallasiana*) in der Ukraine und Südrussland nachgewiesen (Barnes et al. 2004, 2007). *Dothistroma septosporum* gilt in Europa und vielen anderen Teilen der Welt als eingeschleppter Krankheitserreger.

In Österreich ist das Vorkommen der Dothistroma-Nadelbräune seit den späten 1950er-Jahren dokumentiert (Petrak 1961). Nachweise der Krankheit gibt es von allen in Österreich einheimischen (Schwarzkiefer, Weißkiefer, Latsche, Spirke und Zirbe) und von einigen fremdländischen Kiefernarten (Petrak 1961, Brandstetter und Cech 2003, Barnes et al. 2004, 2007, Cech und Kirisits, unveröffentlichte Daten). Bisher wurde bei uns ausschließlich *Dothistroma septosporum* als Erreger der Dothistroma-Nadelbräune nachgewiesen (Barnes et al. 2004, 2007). Auch wenn die Krankheit in den letzten Jahren in vielen Teilen Österreichs häufiger und mit höherer Befallsstärke als zuvor vorkommt, sind bisher noch keine schwer wiegenden wirtschaftlichen Schäden aufgetreten.

Dothistroma-Nadelbräune an Zirben im oberen Murtal

Im Februar 2007 wurde an Zirben im oberen Murtal Befall durch die Dothistroma-Nadelbräune festgestellt. In der Umgebung von Lutzmannsdorf (Bezirk Murau, Steiermark) waren zahlreiche jüngere und ältere Zirben

im Talboden (850 Meter Seehöhe) und an den Nordhängen des Murtals, bis zirka 1200 Meter Seehöhe, auffällig von der Krankheit betroffen. Die Krankheit konnte an Zierbäumen („Hauszirben“), Solitärbäumen auf Almwiesen und in der Kulturlandschaft sowie an einzelnen in Fichten-Lärchen-Beständen beigemischten Zirben beobachtet werden. Die Befallshäufigkeit der Krankheit war hoch. Sie konnte an allen 20 Zirben, die auf Symptome und das Auftreten ungeschlechtlicher Fruchtkörper (Abbildung 1) untersucht worden waren, diagnostiziert werden. Bei genauerer Suche wäre es vermutlich sehr leicht gewesen, zahlreiche weitere befallene Bäume zu finden. Die Befallsstärke der Dothistroma-Nadelbräune variierte sehr stark, aber einige Bäume waren stark betroffen. Bei manchen größeren Zirben erstreckte sich der Befall bis in den mittleren und sogar bis in den oberen Kronenbereich hinein. Abbildung 2 zeigt eine auffällig und stark erkrankte „Hauszirbe“. Trotz des teilweise starken und spektakulären Befalls ist es sehr unwahrscheinlich, dass befallene Zirben durch die Krankheit absterben werden.

Neben der Zirbe wurden auch andere Kiefernarten in der Umgebung von Lutzmannsdorf stichprobenartig auf Befall durch die Dothistroma-Nadelbräune kontrolliert. Interessanterweise konnte die Krankheit weder an Bergkiefern (*Pinus mugo*), die als Zierbäume in der Umgebung von Jagdhütten und in Häusgärten gesetzt worden waren, noch an einzelnen Schwarzkiefern (*Pinus nigra*) im Talboden der Mur beobachtet werden, obwohl beide Baumarten als sehr anfällig für die Dothistroma-Nadelbräune gelten. Ferner wurden auch junge und alte Zirben in subalpinen Zirben-Fichten-Lärchenwäldern in der Umgebung des Schigebiets Kreischberg

(1800-2000 Meter Seehöhe) auf Befall durch die Dothistroma-Nadelbräune kontrolliert. Die Krankheit ist in diesen Waldbeständen innerhalb des natürlichen Vorkommens der Zirbe nicht aufgetreten. In diesem Bereich des oberen Murtals ist sie momentan offenbar auf Zierbäume und einzeln beigemischte Zirben in Waldgesellschaften der montanen Höhenstufe beschränkt.

Symptomatik der Krankheit an der Zirbe

Die Symptomatik der Dothistroma-Nadelbräune an der Zirbe (Abbildung 1) ähnelt jener an anderen Kiefernarten (Pehl und Wulf 2001, Bradshaw 2004, Kirisits und Cech 2006). Bei den Zirben im oberen Murtal waren erkrankte zwei- und dreijährige Nadeln abgestorben und zu einem großen Teil bereits geschüttet. An einjährigen Nadeln traten nekrotische Bänder und nekrotische Nadelspitzen auf, manche Nadeln waren auch schon fast vollständig abgestorben und nur mehr an der Nadelbasis grün (Abbildung 1). Die nekrotischen Bänder an den Nadeln waren zumeist braun gefärbt; rote Farbtöne, wie sie an manchen Kiefernarten - bei uns vor allem an der Schwarzkiefer - vorkommen, waren weniger auffällig. Deutlich erkennbare rötlich gefärbte Bänder an Zirbennadeln wurden aber bei früheren Diagnosearbeiten am BFW beobachtet.

Ungeschlechtliche Fruchtkörper (Conidiomata) traten sehr zahlreich in den nekrotischen Teilen der Nadeln auf, wo sie als kleine schwarze Punkte erkennbar waren. Lippenförmige, schwarze, geschlechtliche Fruchtkörper (Hysterothecien) von endophytischen oder saprophytischen *Lophodermium*-Arten waren an bereits länger abgestorbenen Nadeln ebenfalls häufig. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurden nur

vereinzelt die farblosen und septierten Konidien (= ungeschlechtlich gebildete Sporen) von *Dothistroma* in den Fruchtkörpern gefunden. Das ist nicht überraschend, da die Konidien in der Regel von April bis Oktober freigesetzt werden. Die älteren Fruchtkörper enthielten deshalb zum Großteil keine Konidien mehr, während sie in den neu gebildeten Fruchtkörpern noch nicht ausdifferenziert waren. Die Krankheit an den Zirben im oberen Murtal wurde vermutlich von *Dothistroma septosporum* hervorgerufen, da der zweite Erreger der Dothistroma-Nadelbräune, *Dothistroma pini*, bei uns bisher nicht nachgewiesen wurde. Eine genaue, zur Artbestimmung unerlässliche molekulargenetische Diagnose wurde nicht durchgeführt.



Abbildung 1:
Symptome der Dothistroma-Nadelbräune an Zirbe (*Pinus cembra*) (Lutzmannsdorf, Steiermark, Februar 2007)

Figure 1:
Symptoms of Dothistroma needle blight on Swiss stone pine (*Pinus cembra*) (Lutzmannsdorf, Styria, February 2007)



Abbildung 2:
Dothistroma-Nadelbräune
an Zirbe (*Pinus cembra*):
Solitärbaum („Hauszirbe“)
mit starkem Befall im unteren
Teil der Krone (Lutzmannsdorf,
Steiermark, Februar 2007)

Figure 2:
Dothistroma needle blight on
Swiss stone pine (*Pinus cembra*):
Solitary tree with
severe infestation in the lower
part of the crown (Lutzmannsdorf,
Styria, February 2007)

Zunahme der Befallsintensität in Österreich?

Die Dothistroma-Nadelbräune wurde in Österreich schon früher auf der Zirbe festgestellt (Brandstetter und Cech 2003, Cech und Kirisits, BFW und BOKU, unveröffentlichte Daten). Starker Befall an dieser Baumart wurde erst einmal zuvor im Rahmen einer Schadensdiagnose durch die damalige Forstliche Bundesversuchsanstalt nachgewiesen, im Jahr 1990 im Raum Neumarkt in der Steiermark. So häufiger und starker *Dothistroma*-Befall an dieser alpinen Kiefernart wie im Februar 2007 im oberen Murtal ist in Österreich nach unserem Kenntnisstand aber noch niemals beobachtet worden.

Dieses auffällige Vorkommen an der Zirbe in den Alpen stimmt insgesamt mit unseren Beobachtungen überein, dass diese Nadelbräune seit einigen Jahren in Österreich häufiger auftritt (Kirisits und Cech 2006). Das unterstützt auch unsere Auffassung, das Auftreten und die Befallsintensität der Dothistroma-Nadelbräune in Zukunft genauer zu überwachen.

Danksagung

Wir danken Irene Barnes und Prof. Michael J. Wingfield (Forestry and Agricultural Biotechnology Institute, Universität Pretoria, Südafrika) für die gute Zusammenarbeit bei Untersuchungen über die Erreger der Dothistroma-Nadelbräune in Österreich.

Literatur

- Barnes, I., Crous, P. W., Wingfield, B. D., Wingfield, M. J. 2004: Multiple phylogenies reveal that red band needle blight of *Pinus* is caused by two distinct species of *Dothistroma*, *D. septosporum* and *D. pini*. *Studies in Mycology*, 50: 551-565.
- Barnes, I., Kirisits, T., Akulov, A., Chhetri, D. B., Bulgakov, T. S., Wingfield, B. D., Wingfield, M. J. 2007: New host and country records of the Dothistroma needle blight pathogens from Europe and Asia. *Forest Pathology*, in press.
- Bradshaw, R. E. 2004: Dothistroma (red-band) needle blight of pines and the dothistromin toxin: a review. *Forest Pathology*, 34: 163-185.
- Brandstetter, M., Cech, T. L. 2003: Lecanosticta-Kiefernadelbräune (*Mycosphaerella dearnessii* Barr) in Niederösterreich. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*, 120 (3/4): 163-175.
- Kirisits, T., Cech, T. L. 2006: Entwickelt sich die Dothistroma-Nadelbräune zu einem Forstschutzproblem in Österreich? *Forstschutz Aktuell*, 36, 20-26. Und in: http://www.waldwissen.net/themen/waldschutz/pilze_nematoden/bfw_nadelbraeune_kiefer_2006_DE (26.07.2006).
- Pehl, L., Wulf, A. 2001: *Mycosphaerella*-Nadelpilze der Kiefer - Schadsymptome, Biologie und Differentialdiagnose. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 53 (9): 217-222.
- Petrak, F. 1961: Die Lecanosticta-Krankheit der Föhren in Österreich. *Sydowia*, 15: 252-256.
- Woods, A., Coates, D., Haman, A. 2005: Is an unprecedented Dothistroma needle blight epidemic related to climate change? *BioScience*, 55 (9): 761-769.

Thomas Kirisits, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften (WABO), Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Hasenauerstraße 38, A-1190 Wien, Tel. + Fax: +43-1-3682433, E-Mail: thomas.kirisits@boku.ac.at

Thomas L. Cech, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel: +43-1-87838 1147, Fax: +43-1-87838 1250, E-Mail: thomas.cech@bfw.gv.at

Dothistroma-Nadelbräune der Kiefer tritt wiederholt auch an Fichten auf

Markus BLASCHKE und Alexandra NANNIG

Abstract

Red Band Disease of Pine Repeatedly Occuring on Spruce

In recent years, the red band disease *Dothistroma septospora* was found on three different species of spruce (*Picea abies*, *P. pungens* and *P. omorika*). The trees were losing most of their needles. All spruce trees were standing close to pine trees. To reduce defoliation we recommend to separate vulnerable pine species like *Pinus nigra* and *P. strobes* from spruce trees.

Keywords: *Dothistroma septospora*, red band disease, Pinus, Spruce, Bavaria

Kurzfassung

Die Dothistroma-Nadelbräune (*Dothistroma septospora*) der Kiefer konnte in letzter Zeit auch an drei Fichtenarten (*Picea abies*, *P. pungens* und *P. omorika*) teilweise starke Nadelverluste verursachen. In allen drei Fällen standen die Fichten in unmittelbarer Nachbarschaft zu ebenfalls befallenen Kiefern. Als vorbeugende Vorsichtsmaßnahme kann nur eine räumliche Trennung der besonders anfälligen Kiefernarten (*Pinus nigra* und *P. strobus*) von den Fichten empfohlen werden. Dadurch kann der Befallsdruck verringert werden.

Schlüsselworte: *Dothistroma septospora*, Nadelbräune, Kiefer, Fichte, Bayern

Einleitung

Seit Anfang der 1980iger Jahre ist in Deutschland die Dothistroma-Nadelbräune der Kiefer bekannt (Butin und Richter 1983), dieser Pilz ist mit seiner Lebensweise an die Kiefer angepasst. Neben dem Befall zahlreicher

Kiefernarten und der Gemeinen Fichte *Picea abies* konnte nun die Pilzkrankheit auch in Bayern an der Blaufichte *Picea pungens* sowie der Serbischen Fichte *Picea omorika* diagnostiziert werden.

Stand des Wissens

Die Dothistroma-Nadelbräune der Kiefer *Mycosphaerella pini* mit seiner Nebenfruchtform *Dothistroma septospora* verursacht an Kiefernadeln eine Nadelbräune, die bereits kurz nach der Infektion der Nadeln ihre ersten Auswirkungen zeigt. Zunächst entstehen um den Infektionspunkt gelbliche bis bräunliche, kreisförmige Punkte auf den Nadeln. Kurze Zeit danach entwickeln sich auf den Nadeln rote Bänder, die dem Pilz in Amerika auch den Beinamen „red band disease“ eingebracht haben. Schließlich verfärbt sich der Befallsbereich oberhalb der Infektionsstelle durch das Absterben dieser Nadelteile braun (Pehl und Wulf 2001). In der Regel brechen die Fruchtkörper des Erregers im Bereich der roten Bänder mit zwei parallelen Schlitzten durch die Nadelepidermis. Dadurch wird der zwischen den Schlitzten befindliche Teil wie eine kleine Brücke emporgehoben. Der Pilz kann anhand dieser Merkmale sogar mit bloßem Auge gut diagnostiziert werden. Kennzeichen sind hierbei die zu mehreren sich entwickelnden Pyknidien der Nebenfruchtform mit ihren zahlreichen farblosen, lang gestreckten, teils leicht gebogenen, mehrzelligen und 20-35 x 2,5 µm großen Konidien (Butin 1996). Die dazugehörige Hauptfruchtform wird allerdings nur selten ausgebildet.

In Bayern wird der Pilz bislang vor allem an verschiedenen Kiefernarten beobachtet. Neben der Waldkiefer *Pinus sylvestris* und der Strobe *Pinus strobus* vor allem auf Moorstandorten (Abbildung 1) und der Latsche *Pinus mugo* in Moorflächen, aber auch im Hochgebirge (Maschning und Pehl 1994) waren vor allem Schwarzkiefern *Pinus nigra* (Tomiczek et al. 2005) und eine Drehkiefer *Pinus contorta* in Garten- und Parkanlagen betroffen.

Aktuelle Beobachtungen

Bereits 1987 beschreibt Lang einen Befall von jungen Gemeinen Fichten durch den Erreger in einer Versuchsbaumschule westlich von



Abbildung 1:
Gemeine Kiefern mit Dothistroma-Befall in einem Hochmoor im bayerischen Voralpenland

Figure 1:
Scots pine *Pinus sylvestris* with red band disease in a highmoor of the Bavarian alpine upland



Abbildung 2:
Nadeln einer befallenen
Omorika-Fichte mit Frucht-
körpern der Dothistroma-
Nadelbräune der Kiefer
Dothistroma septospora

Figure 2:
Needles of *Picea omorika* with
fruit bodies of the red band dis-
ease *Dothistroma septospora*

München. Diese Fichten befanden sich im unmittelbaren Bereich von verschiedenen, ebenfalls befallenen Kiefernarten.

Nun wurde aus dem Bereich südwestlich von München auch eine Serbische Fichte mit entsprechenden Fruchtkörpern gemeldet (Abbildung 2). Ein weiterer Fund wurde bereits aus Kroatien beschrieben (Karadzic 1994). Betroffen waren Nadeln der letzten drei Nadeljahrgänge. Während an einigen Trieben des letzten Nadeljahrgangs fast alle Nadeln betroffen waren, waren dies bei den älteren Nadeln wie nach einem Zufallsprinzip nur einzelne Nadeln (Abbildung 3). Mit bloßem Auge waren die Fruchtkörper als schwarzbraune Pusteln auf den Nadeln zu erkennen, die die Nadelepidermis durchbrochen hatten. Auch diese Fichten stehen in unmittelbarer Nähe zu Kiefern. Die sonst typischen roten Bänder durch den Pilz sind auf den Nadeln der Omorika-Fichten nur recht undeutlich ausgeprägt. Damit decken sich die Funde an den Fichten im Wesentlichen mit den Befallsschwerpunkten an der Kiefer in Südbayern.

Bereits im Dezember 1998 konnte der Erreger an Blaufichten aus einer Christbaumkultur im Frankenwald nachgewiesen werden. Die Christbaumkultur war unter einem Schirm von Schwarzkiefern angelegt worden, die zur Schmuckreisiggewinnung genutzt wurden.

Folgerungen

Der Befall von *Dothistroma septospora* an drei Fichtenarten zeigt, dass der Pilz auch hier starke Nadelverluste verursachen kann. In Christbaumkulturen kann eine Schädigung durch die Nadelverluste zu unmittelbaren wirtschaftlichen Schäden führen. In Waldbeständen dürften stärkere Schäden voraussichtlich nur in einem begrenzten Umfang auftreten.

Zumal eine chemischen Bekämpfung des Erregers im Freiland aus praktischen und ökologischen Gründen kaum gerechtfertigt erscheint und für den Wald in Deutschland keine Zulassung von Pflanzenschutzmitteln vorliegt, empfiehlt es sich, die besonders gefährdeten Kiefernarten, wie Schwarzkiefer und Strobe, räumlich von Fichten zu trennen.

Literatur

- Butin, H., Richter, J. 1983: Dothistroma-Nadelbräune: Eine neue Kiefernkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 35: 129-131.
- Butin, H. 1996: Krankheiten der Wald- und Parkbäume: Diagnose, Biologie, Bekämpfung. 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York: 261 S.
- Karadzic, D. M. 1994: *Picea omorika* - a new host of *Dothistroma septospora*. Eur. J. For. Pathol. 24: 300-303.
- Lang, K. J. 1987: *Dothistroma pini* on young Norway spruce (*Picea abies*). Eur. J. For. Pathol. 17: 316-317.
- Maschning, E., Pehl, L. 1994: Bedrohung autochthoner Latschen durch Dothistroma-Nadelbräune. AFZ-Der Wald 49 (5): 249-252.
- Pehl, L., Wulf, A. 2001: Mycosphaerella-Nadelpilze der Kiefer - Schadsymptome, Biologie und Differenzialdiagnose. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (53): 217-222.
- Tomiczek, Ch., Cech, T., Krehan, H., Perny, B. 2005: Krankheiten und Schädlinge an Bäumen im Stadtbereich, Eigenverlag Christian Tomiczek, Wien.
- Markus Blaschke und Alexandra Nanning, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Sachgebiet Waldschutz, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 4935, Fax: +49-8161-71 4971, E-Mail: bls@lwf.uni-muenchen.de, E-Mail: nan@lwf.uni-muenchen.de



Abbildung 3:
Befallener Trieb einer Omorika-Fichte
mit braunen Nadeln und Nadelverlust

Figure 3:
Infested shoot of *Picea omorika* with brown
needles and needle loss

Quecksilber in Fichtennadeln als Immissionsmarker

Alfred FÜRST

Abstract

Mercury in Spruce Foliage as a Marker of Air Pollution Stress

Sulphur as a marker of air pollution stress in foliage and for zoning of air quality is increasingly losing its importance. On the one hand, more and more fuels with low sulphur contents are used; on the other hand, technical tools such as filters are used to eliminate SO₂. A convenient marker shall hardly be retained by such filters. It shall escape in case of many different pollutants. It must accumulate in the foliage. It shall not or only to a very minor extent be absorbed by the roots. It shall be identifiable with simple analytical methods. The suitability of mercury as a marker of air pollution stress has been assessed by means of the Austrian Bio-Indicator Grid using sample data of autumn 2006.

Keywords: Mercury in foliage, air pollution, Austrian Bio-Indicator Grid

Kurzfassung

Schwefel in Blättern oder Nadeln als primärer Marker für den Immissionseinfluss und zur Zonierung von Immissionsgebieten verliert zunehmend an Bedeutung: Einerseits werden verstärkt schwefelarme Brennstoffe verwendet, andererseits kommen Filter zur Entfernung von SO₂ zum Einsatz.

Ein möglicher neuer Marker darf nur schwer von solchen Filter zurückgehalten werden, soll bei einer Vielzahl verschiedener Emittenten entweichen, muss sich im Blatt-/Nadelmaterial akkumulieren, soll nicht oder nur im geringen Maß über den Boden aufgenommen werden und durch eine einfache Analytik erfassbar sein. Ob sich Quecksilber als Marker zur Feststellung des Immissionseinflusses eignet, wurde mit den Proben des *Österreichischen Bioindikatornetzes* aus dem Herbst 2006 untersucht.

Schlüsselworte: Quecksilber in Fichtennadeln, Luftverunreinigungen, Bioindikatornetz

Eigenschaften, Vorkommen und Verbreitung in der Umwelt

Quecksilber ist bei Raumtemperatur ein flüssiges Schwermetall. Durch den hohen Dampfdruck kann eine gesättigte Atmosphäre bis zu 18g Hg/m³ enthalten. Die Gehalte in der Erdkruste liegen bei rund 0,02 mg/kg. In Österreich findet man Quecksilber sulfidisch (Schwazit, Donharrisit, Cinnabarit, Balkanit) oder als Coloradonit an Tellur gebunden. Weiters kommt Quecksilber auch

elementar als Silberamalgam (Moschellansbergit) und Goldamalgam und gediegen als Quecksilbermetall vor (Weber et al 1997).

Durch seine geringe Wasserlöslichkeit findet man Quecksilber auch im Süß- (0,1 µg/l) und Meerwasser (0,03 µg/l). Neben diesen natürlichen Quellen spielt allerdings der Einfluss des Menschen eine wesentliche Rolle beim Eintrag von Quecksilber in Ökosysteme. So kann elementares Quecksilber bei einer Reihe von industriellen Prozessen (Erzaufarbeitung, Metallgewinnung, Chlor/Alkali-Elektrolyse, Zementherstellung, Müll- und Kohleverbrennung) entstehen. Es ist aus der Abluft nur schwer mit Filtern zu entfernen, weil es gasförmig vorliegt.

Neben elementarem Quecksilber stellen organische Quecksilberverbindungen in der Umwelt ein Problem dar. Sie wurden als Fungizide eingesetzt. Organische Quecksilberverbindungen (zumeist als Methylquecksilber) werden aus elementarem Quecksilber oder anorganischen Quecksilberverbindungen durch Bakterien gebildet und werden so in der Umwelt verbreitet. Durch ihre gute Fettlöslichkeit durchdringen sie Membranen und reichern sich im Fettgewebe an. Besonders bedenklich ist die Anreicherung von Quecksilber in der Nahrungskette.

Quecksilber wird von der Pflanze nicht benötigt, reichert sich aber in den Blättern und Nadeln durch Aufnahme aus der Luft (als elementares Quecksilber oder als Methylquecksilber) - analog zu Schwefel, Fluor und Chlor - an (Erickson et al. 2003, Fleck et al. 1999, Rea et al. 2002, Grigal 2003). Die Quecksilbergehalte wirken in den vorkommenden Konzentrationen zwar nicht toxisch auf die Pflanze, belasten aber das Ökosystem Wald.

Quecksilber wird nicht von den Wurzeln aufgenommen, daher haben hohe Bodenquecksilbergehalte keinen direkten Einfluss auf den Quecksilbergehalt in den Blättern und Nadeln (Erickson et al. 2003, Fleck et al. 1999). Es besteht allerdings die Möglichkeit, dass flüchtige Quecksilberverbindungen aus dem Boden entweichen, in den Blättern und Nadeln eingelagert und so auch teilweise historische Immissionsmuster abgebildet werden.

Analytik

Die Probenahme erfolgt wie bei anderen Untersuchungen im Herbst, allerdings sollte sie im Untersuchungsgebiet innerhalb weniger Tage abgeschlossen werden, um die Ergebnisse besser vergleichen zu können (Rasmussen 1995). Ein so kurzer Zeitraum ist beim

Österreichischen Bioindikatornetz nicht möglich, hier werden die Proben österreichweit innerhalb von fünf Wochen geworben.

Die Proben sollten bei niedriger Temperatur (40-50 °C) luftgetrocknet werden, um Verluste zu vermeiden. Probenzerkleinerung und -lagerung haben keinen Einfluss auf die Quecksilbergehalte der Probe (Rasmussen und Mierle 1991).

Im Gegensatz zum klassischen Verfahren, das aus Säureaufschluss der Probe im geschlossenen System und anschließender Quecksilberbestimmung mittels Kaltdampftechnik auf Atomabsorption besteht, vereinfacht der Quecksilberanalysator (LECO Instrumente GmbH - AMA 258) die Analytik wesentlich (Rea und Keeler 1998). Die gemahlene Pflanzenprobe wird direkt in ein Verbrennungsschiffchen eingewogen und mit Sauerstoff verbrannt. Quecksilber wird elementar auf einem Goldkatalysator als Amalgam abgeschieden und aufkonzentriert. Dieser wird elektrisch aufgeheizt und der Quecksilberdampf in eine Messzelle geleitet. Der Quecksilbergehalt wird anschließend mit einem Atomabsorption-Spektrometer bestimmt.

Durch den direkten Einsatz der festen Probe werden Verunreinigungen und Verluste bei der Probenvorbereitung vermieden. Im Durchschnitt benötigt man für eine Analyse nur fünf Minuten. Mit dieser einfachen Analysenmethode sind auch geringe (natürliche) Quecksilbergehalte mit ausreichender Präzision nachweisbar. Zur Qualitätskontrolle wurde das Standardreferenzmaterial BCR62 *Olive Leaves* und BCR 679 *Cabbage Powder* verwendet.

Ergebnisse

Die Gehalte im Pflanzenmaterial liegen zwischen 0,005 bis 0,066 mg/kg (Tabelle 1). In der Tabelle 2 ist die Häufigkeit der Quecksilbergehalte je Bundesland dargestellt.

Gehalte über 0,025 mg Hg/kg konnten in Kärnten, Oberösterreich, Tirol und Wien nachgewiesen werden. In Abbildung 1 ist die räumliche Verteilung der Quecksilbergehalte in den Proben des Bioindikatoretnetzes für das Jahr 2006 dargestellt.

Besonders auffallend sind die Gebiete mit Eisen- und Stahlerzeugung im Linzer Raum und in Leoben/Dona-witz. Überraschend ist hier, dass sich der Einfluss von Linz bis Passau donauaufwärts und bis Amstetten donauabwärts nachweisen lässt. Die Sinterung von österreichischem Eisenerz aus dem Erzberg ist derzeit

Tabelle 1:
Minima, Maxima und Mittelwerte der Quecksilbergehalte (mg Hg/kg) beim Bioindikatoretnetz im Nadeljahrgang 1 je Bundesland

Table 1:
Minima, maxima and mean values of mercury concentrations (mg Hg/kg) in needle year 1, according to federal province, as shown in the Bioindicator Grid 2006

Bundesland	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittel
Burgenland	57	0,005	0,012	0,008
Kärnten	94	0,007	0,051	0,012
Niederösterreich	163	0,005	0,018	0,010
Oberösterreich	103	0,008	0,038	0,014
Salzburg	50	0,008	0,017	0,011
Steiermark	157	0,007	0,024	0,011
Tirol	112	0,007	0,066	0,012
Vorarlberg	24	0,008	0,015	0,011
Wien	9	0,008	0,034	0,016

Tabelle 2:
Häufigkeit der Quecksilbergehalte (mg Hg/kg) beim Bioindikatoretnetz 2006 im Nadeljahrgang 1 je Bundesland

Table 2:
Frequency of mercury concentrations (mg Hg/kg) in needle year 1, according to federal province, as shown in the Bioindicator Grid 2006

Bundesland	unter 0,009	0,009 bis 0,012	0,012 bis 0,015	0,015 bis 0,018	0,018 bis 0,025	über 0,025
Burgenland	44	13	-	-	-	-
Kärnten	14	56	16	5	2	1
Niederösterreich	63	81	17	2	-	-
Oberösterreich	5	38	32	14	9	5
Salzburg	9	33	5	3	-	-
Steiermark	22	90	29	9	7	-
Tirol	36	43	19	9	3	2
Vorarlberg	3	14	6	1	-	-
Wien	2	2	1	2	-	2
Österreich	198	370	125	45	21	10
%	25,75	48,11	16,25	5,85	2,73	1,30

eine der wichtigsten Quecksilberquellen in Österreich (Umweltbundesamt 2004).

Aber auch im Großraum von Graz und Wien sind höhere Quecksilbergehalte feststellbar. Für eine Zuordnung zu einzelnen Emittenten ist aber das Bioindikatoretnetz nicht dicht genug; hierfür wären weitere Verdichtungen notwendig. Im Inntal wurden erhöhte Gehalte im Bereich von Schwaz und Brixlegg festgestellt. Hier wurden auch die höchsten Gehalte mit 0,066 mg Hg/kg nachgewiesen.

Historisch interessant ist auch die Ursache der höheren Quecksilbergehalte in Brückl/Kärnten und in Hallein/Salzburg: Hier wurde bis Ende der neunziger Jahre die Chlor/Alkali-Elektrolyse nach dem Quecksilberamalgam-Verfahren durchgeführt. Durch eine

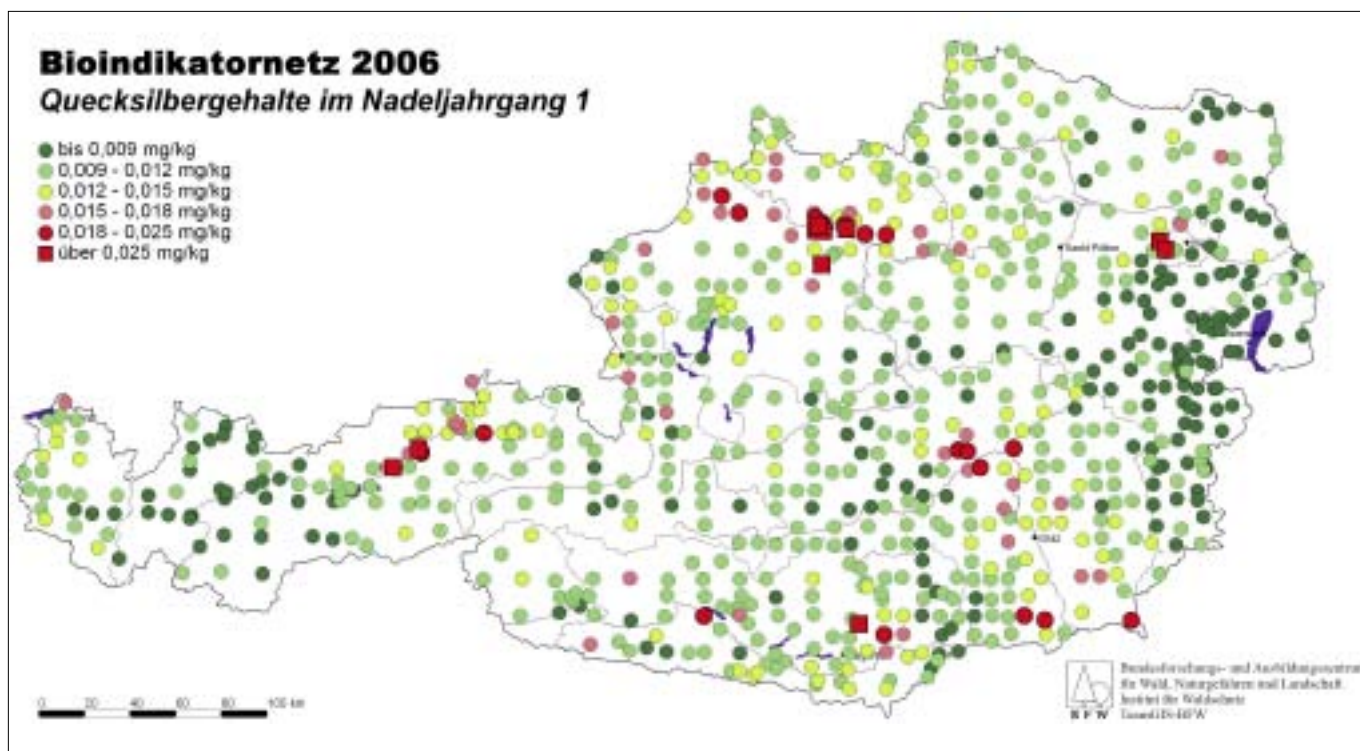


Abbildung 1:
Räumliche Verteilung der Quecksilbergehalte der Proben des Bioindikatornetzes 2006

Figure 1:
Distribution of mercury concentrations within the Bio-Indicator Grid 2006

Technologie-Umstellung der Anlage in Brückl und die Werkschließung in Hallein wurden diese beiden Emissionsquellen beseitigt.

Die Methode ist auch empfindlich genug, um Spuren aus natürlichen Quecksilbervorkommen festzustellen, so etwa in Stockenboi/Kärnten in der Nähe von Spittal an der Drau.

Die Quecksilbergehalte in den Nadeln des Bioindikatornetzes 2006 sind zumeist gering, allerdings wurde - wie obige Beispiele zeigen - die Eignung von Quecksilber als Immissionsmarker sehr deutlich unter Beweis gestellt. Im nächsten Schritt soll die zeitliche Entwicklung der Quecksilbergehalte geprüft werden. Dazu sollen historische Proben vom Herbst 1996 aus der Probenbank des Österreichischen Bioindikatornetzes verwendet werden.

Literatur

- Erickson, J. A., Gustin, M. S., Schorran, D. E., Johnson, D. W., Lindberg, S. E., Coleman, J. S. 2003: Accumulation of atmospheric mercury in forest foliar. *Atmospheric Environment* 37: 1613-1622.
- Fleck, J. A., Grigal, D. F., Nater, E. A. 1999: Mercury uptake by trees: An observational experiment. *Water, Air, and Soil Pollution* 115: 513-523.

- Grigal, D. F. 2003: Mercury sequestration in forests and peat lands: A review. *J. Environ. Qual.* 32: 393-405.
- Rasmussen, P. E. 1995: Temporal variation of mercury in vegetation. *Water, Air, and Soil Pollution* 80: 1039-1042.
- Rasmussen, P. E., Mierle, G. 1991: The analysis of vegetation for total mercury. *Water, Air, and Soil Pollution* 56: 379-390.
- Rea, A. W., Keeler, G. J. 1998: Microwave digestion and analysis of foliage for total mercury by cold vapour atomic fluorescence spectroscopy. *Biogeochemistry* 40: 115-123.
- Rea, A. W., Lindberg, S. E., Scherbatskoy, T., Keeler, G. J. 2002: Mercury accumulation in foliage over time in two northern mixed-hardwood forests. *Water, Air, and Soil Pollution* 133: 49-67.
- Weber, L., Cerney, I., Ebner, F., Fritz, I., Göd, R., Götzinger, M. A., Gräf, W., Paar, W. H., Prohaska, W., Sachsenhofer, R. F., Schroll, E., Schultz, O., Sterk, G., Vavtar, F. 1997: Metallogenetische Karte von Österreich 1:500.000. *Archiv für Lagerstättenforschung* Nr. 19, Geologische Bundesanstalt Wien.
- Umweltbundesamt 2004: Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten. Monographien M-168, Umweltbundesamt GmbH Wien.

Alfred Fürst, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1114, E-Mail: alfred.fuerst@bfw.gv.at

Web-Tipp
www.bioindikatornetz.at

2007 - ein Mäusejahr

Cornelia TRIEBENBACHER

Abstract

2007 - A Year of Mice

The increasing number and size of forests damages including defoliation caused by storm and bark beetle and the mild weather in last winter, led to a strong increase of the mouse population. Gnawing-damages at forest cultures are reported even already before fall - a very rare situation in Bavaria. Damages are caused exclusively by short-tail mice. It is reported how they live and how to control them.

Keywords: Mouse, expansion, rodent damage, prognosis, pest control

Kurzfassung

Die Zahl und Größe forstlicher Schadflächen nahm zu, die Wälder verlichteten infolge Sturm, Borkenkäfer und der milden Witterung im vergangenen Winter. Dies waren ideale Voraussetzungen für eine starke Vermehrung von Mäusen im Jahr 2007, wie Meldungen aus allen Regionen Bayerns bestätigen. In anderen Bundesländern ist die Situation ähnlich, besonders im angrenzenden Thüringen. Es werden sogar schon vor dem Herbst Nageschäden an Forstkulturen gemeldet - eine sehr seltene Situation. Deutliche Anzeichen für eine Massenvermehrung sind die über Straßen und Wiesen huschenden Mäuse, aber auch die starke Ausbreitung der Infektionen mit den Hantaviren. Die Schäden verursachen ausschließlich die Kurzschwanzmäuse. Über ihre Lebensweise und ihre Bekämpfung wird berichtet.

Schlüsselworte: Mäuse, Vermehrung, Nageschäden, Prognose, Bekämpfung

Die Kurzschwanzmäuse

Die Kurzschwanzmäuse (=Wühlmäuse) gehören zu den Wühlmausarten im engeren Sinne und können durch ihr massenhaftes Auftreten empfindliche Schäden an Forstkulturen anrichten. Ihr wichtigstes Merkmal ist der kurze Schwanz. Er umfasst maximal 60 % der Kopfrumpf-Länge. Kopf und Körper sind gedrungen und sie haben kleine Augen sowie kurze Ohren (Abbildung 1). All das unterscheidet sie von den nicht forstschädlichen und geschützten Langschwanzmäusen (=Echte Mäuse). Zu den Kurzschwanzmäusen gehören die Erd-, Feld- und Rötelmaus, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Die Schermaus ist ebenfalls eine Kurzschwanzmaus. Sie unterscheidet sich jedoch sowohl in ihrer Lebensweise als auch in den Prognose- und

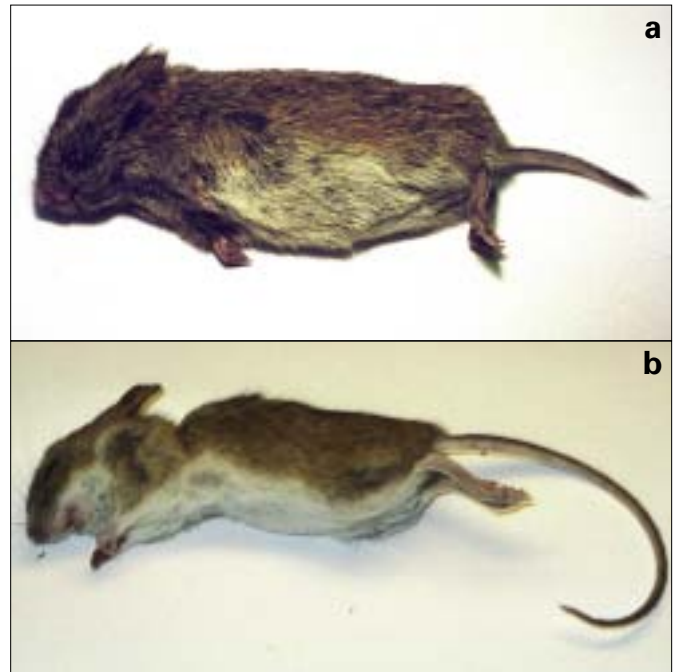


Abbildung 1:
Vergleich der Kurz- (a) und
Langschwanzmäuse (b)

Figure 1:
Voles (a) and old world mice (b)
by way of comparison

Bekämpfungsmöglichkeiten sehr von den anderen Kurzschwanzmäusen.

Die Erdmaus

Die Erdmaus (*Microtus agrestis*) neigt unregelmäßig alle zwei bis vier Jahre zur Massenvermehrung (Abbildung 2).

Aussehen

Die Erdmaus ist mit einer Körperlänge von 10 - 12 cm neben der Schermaus die größte einheimische Maus. Der Körper erscheint jedoch eher gedrungen. Ihr Schwanz erreicht mit 3 - 4 cm nie ein Drittel der Körperlänge. Er ist zweifarbig, oben dunkler, unten heller. Das Fell ist grobhaarig, locker und graubraun. Die Unterseite grenzt sich unscharf ab und hat eine hellgraue bis gelbliche Färbung. Sie ist im Gesicht stumpfschnauzig, hat kleine, runde Ohren und Augen, die näher an der Nase liegen als am Ohr.

Vorkommen

Um überhaupt fruchtbar zu werden, benötigt die Erdmaus viel Sonne (Lichteffekt). Daher ist sie hauptsächlich in stark vergrasten und durchsonnten Kulturen mit Grasmoderauflage (Freiflächen) zu finden. Im Altholz kommt sie nur dort vor, wo örtlich größere Lücken mit



Abbildung 2:
Die Erdmaus, *Microtus agrestis* (a), Lebensraum (b) und
Nageschaden an Esche (c)

Figure 2:
Field vole, *Microtus agrestis* (a), biotope (b) and damage symptoms
on young ash (c)

dichter Bodenflora (Grasmoder) auftreten. Sie bevorzugt feuchte bis staunasse Böden.

Habitat

Die Erdmaus baut sich vor allem oberirdische Grastunnel bzw. -nester. Erdgänge werden dagegen hauptsächlich in lockeren anmoorigen Böden angelegt und sind meist sehr kurz. Sie gräbt nur selten Erdlöcher.

Schaden an Forstpflanzen

Besonders gefährdet sind junge Laubhölzer. Durch das Benagen der Rinde und des Splints vor allem am Stammfuß (bei hoher Schneelage auch bis zum Gipfel) kann es oft zum Todfraß kommen. Dabei reicht der Schaden vom Ringeln des ganzen Stämmchens bis zum Abnagen dicht oberhalb des Bodens am Wurzelhals (bis etwa 2 cm Stärke). Oft wird beim Benagen der Splint in der Regel tief verletzt.

Die Rötelmaus

Zu einer Massenvermehrung der Rötelmaus (*Myodes glareolus*) kommt es regelmäßig etwa alle drei bis vier Jahre (Abbildung 3).

Aussehen

Die Rötelmaus ist mit einer Körperlänge von 8 - 12 cm meist kleiner als die Erdmaus. Ihr Fell ist am Rücken

rötlich braun, an den Flanken bräunlich und am Bauch weißlich gefärbt. Der Schwanz hat eine Länge von 4 - 5,5 cm und ist damit etwa ein Drittel bis halb so lang wie der Körper. An seinem Ende befinden sich etwas längere und dunklere Haare. Er ist deutlich zweifarbig.

Vorkommen

Die Rötelmaus kommt hauptsächlich in krautreicheren Kulturen vor, wo die vergrasteten Bereiche erst frisch sind (Freifläche), vorzugsweise mit beerentragenden Sträuchern. Ansonsten ist die Rötelmaus überall im Wald, auch im Altholz an Dickungsrändern und Verjüngungskernen mit bereits eingesprengten jüngeren Graspatrien sowie Strauch-, Busch- und Krautvegetation zu finden.

Habitat

Sie baut sich ein kugeliges Gras- oder Blattnest. Die Gänge verlaufen oberflächlich.

Schaden an der Forstkultur

Rötelmäuse benagen bevorzugt die Rinde an dünnen Zweigen. Dazu kann sie auch mehrere Meter klettern. Aber auch die Rinde am Stamm wird von ihr benagt, sowohl Laub- als auch Nadelhölzer, vor allem Lärche, sind betroffen. Bei Lärche und Douglasie frisst sie auch gern die Knospen. Ihr Fraß ist oft plätzeweise und



Abbildung 3:
Die Rötelmaus, *Myodes glareolus* (a), Lebensraum (b)
und Nageschaden (c)

Figure 3:
Bank vole, *Myodes glareolus* (a), biotope (b) and damage
symptoms (c)

„marmoriert“, befallene und unberührte Stellen wechseln sich ab. Sie nagt gewöhnlich nicht in den Splint. Der Schaden kann meist gut ausheilen. Seltener werden ganze Stämmchen, Äste und Zweige abgenagt.

Vergleich Erd- und Rötelmaus

Wie man in der Abbildung 4 erkennen kann, ist die Rötelmaus kleiner und zierlicher als die Erdmaus. Deutlich wird auch das jeweilige Verhältnis der Körpergröße zur Schwanzlänge.

Die Feldmaus

Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) kann nach Aberntung oder Bearbeitung benachbarter Felder plötzlich massenhaft in angrenzenden Forstkulturen auftreten. Eine Massenvermehrung durchläuft sie etwa alle drei Jahre.

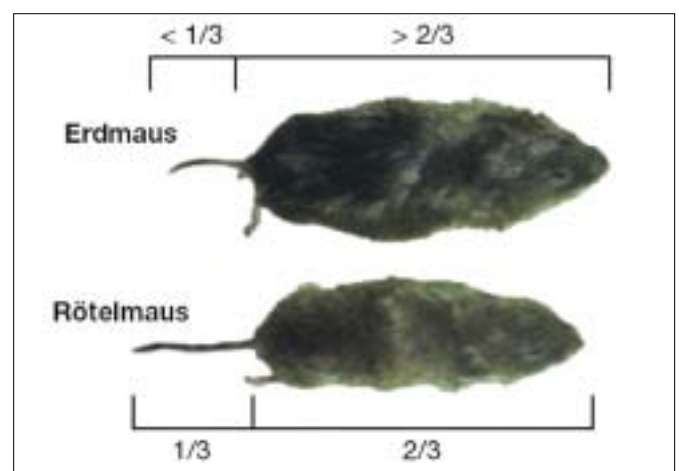


Abbildung 4:
Vergleich Rötelmaus zu
Erdmaus

Figure 4:
Bank vole and field vole by way
of comparison



Abbildung 5:
Die Feldmaus, *Microtus arvalis* (a), Lebensraum (b) und Gangsystem (c)

Figure 5:
Common vole, *Microtus arvalis* (a), biotope (b) and burrow system (c)

Aussehen

Die Feldmaus ähnelt stark der Erdmaus. Sie ist nur etwas kleiner mit einer Körperlänge von 7 - 11 cm. Ihr Schwanz ist einfarbig und erreicht mit zirka 3 - 4 cm maximal ein Drittel der Körperlänge. Eindeutig von der Erdmaus kann man sie aber nur anhand der Zähne unterscheiden. Ihr Fell ist weichhaarig, dicht, am Rücken braun- bis gelbgrau gefärbt. Der Bauch grenzt sich klar ab und ist hellgrau bis gelblich.

Vorkommen

Die Feldmaus bevorzugt, wie es ihr Name vermuten lässt, feldnahe Forstkulturen, Wiesenaufforstungen, lichte

Kiefernwälder, Heidelandschaften. Dagegen findet man sie seltener auf nackten Äckern. Dabei zieht sie im Gegensatz zur Erdmaus die trockneren Standorte ohne Grasmoderauflage vor. Die Feldmaus benötigt aber wie die Erdmaus Sonne, um fruchtbar zu werden (Lichteffect).

Habitat

Die Feldmaus baut ihr Gangsystem knapp unter der Bodenoberfläche. Typisch ist die vor dem Bau aufgeworfene Erde. Die Ausgänge sind oberirdisch durch fest angelegte Wechsel miteinander verbunden. Im Winter werden diese unter der Schneedecke mit Gras und Erde überdacht.

Schaden an Forstpflanzen

Der Schaden ist ähnlich jenem der Erdmaus, nur fällt er nicht so massiv aus. Sie benagt den unteren Stammbereich, aber auch unterirdisch die Wurzeln. Die Stämmchen werden jedoch nicht durchnagt.

Vergleich Erd- und Feldmaus

Die Feldmaus ist etwas kleiner als die Erdmaus. Im Gegensatz zur Erdmaus ist die Unterseite bei der Feldmaus meist klar abgesetzt. Der Schwanz ist einfarbig. Die Ohren sind dichter behaart mit kürzeren gleich langen dickeren Härchen.

Unterscheidung der Nageschäden

Eine Unterscheidung der Nagebilder (Zahnbreiten, Splintbeteiligung) ist oft sehr schwierig, da sich diese in vielerlei Hinsicht ähneln. Eine deutlichere Unterscheidung kann man jedoch einerseits nach dem jeweiligen Lebensraum vornehmen, zum Beispiel nach Feld-/Waldgrenze, helle vergraste Kulturflächen, stark mit Brombeer- oder Himbeeren bewachsene Flächen bzw. Erstaufforstungen. Andererseits spielt auch die Lage der Schäden eine Rolle bei der Unterscheidung. Wichtig ist: Sind die Bäumchen ober- oder unterirdisch benagt bzw. sind die Nagespuren vor allem am Stammfuß oder in den Ästen und Zweigen?

Bekämpfung forstschädlicher Mäuse

Mäuse sind eine wichtige Nahrungsgrundlage für viele Greifvögel, Eulen und Raubsäuger (Abbildung 6). Daher gelten die Vorgaben des integrierten Pflanzen-



Abbildung 6:
Das Mauswiesel (*Mustela nivalis*) gehört zu den Fraßfeinden der Mäuse.

Figure 6:
The least weasel (*Mustela nivalis*) is a natural enemy of mice.

Tabelle 1:
Unterschiedliche Gefährdung von Baumarten durch Erd-, Feld- und Rötelmaus
Table 1:
Varying endangerment for tree species by field vole, common vole and bank vole

Gefährdungsgrad	Erd-, Feld- und Rötelmaus
stark gefährdet (auch bei Normaldichte)	Rotbuche, Hainbuche, Kirsche, Esche, Ahorn, Weide, Lärche, Wildobst, Elsbeere
mittel gefährdet (+/- nur bei Gradation)	Douglasie, Fichte, Kiefer (Hochgebirge), Eiche, Roteiche, Pappel, Robinie
+/- nicht gefährdet (auch nicht bei Gradation)	Kiefer, Strobe, Tanne, Linde, Birke, Erle, Aspe, Walnuss, Vogelbeere, Mehlbeere

schutzes. Zuerst sollen immer alle alternativen Schutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden, bevor chemische Mittel zum Einsatz kommen. So können zum Beispiel waldbauliche Maßnahmen Vergrasung vermeiden und somit einer Massenvermehrung der Kurzschwanzmäuse vorbeugen. Auch die richtige Baumartenwahl bei der Aufforstung kann von vornherein größeren Schäden entgegenwirken.

Eine gezielte Abwehr von Mäuseschäden ist jedoch vor allem dort notwendig, wo die getätigten Investitionen in stabile, laubholzreiche, ökologisch wertvolle Mischwälder gesichert werden müssen. Mäusebekämpfung findet somit auf stark gefährdeten, vergrasten Laubholz- und Mischkulturen ihre Anwendung. Ziel ist es, möglichst umweltschonend Totalausfälle bzw. eine schleichende Entmischung hin zu Nadelwald zu verhindern.

Gefährdungseinschätzung als Teil des integrierten Pflanzenschutzes

Um einen unnötigen Einsatz von chemischen Mitteln zu vermeiden, ist vom Gesetzgeber vor einer möglichen Bekämpfung eine Gefährdungseinschätzung vorgeschrieben, da Wirbeltiere nicht ohne vernünftigen Grund getötet werden dürfen. Prognosen dienen daher als Entscheidungshilfe bei der Frage, ob eine Bekämpfung wirklich notwendig ist. Deuten keine klaren Hinweise, wie zum Beispiel frische Nageschäden, flüchtende Mäuse beim Betreten der Fläche, auf eine erhöhte Mäusepopulation hin, ist es notwendig, Probefänge oder ein anderweitiges Prognoseverfahren durchzuführen.

Die Prognose mit Hilfe von Schlagfallen soll möglichst kurzfristig vor dem wahrscheinlichen Bekämpfungstermin erfolgen, also erst ab Oktober (bis Dezember), da die Mäusedichte nicht selten im Spätherbst oder Winter aus natürlichen Gründen innerhalb

von ein bis zwei Wochen zusammenbrechen kann. Ab einem Belegungsprozent von 10 % der ausgebrachten Fallen - abzüglich leer gefressener und nicht zugeschlagerener sowie zugeschlagerener Fallen ohne Fang oder mit Langschwanz- und Spitzmäusen belegten Fallen - wird mit erheblichen Schäden gerechnet. Die in den September 2007 vorgezogenen Prognosen in Niederbayern, Mittel- und Unterfranken ergaben ein Belegungsprozent von 15 - 50 %.

Bekämpfung mit Rodentiziden - Wahl des richtigen Zeitpunktes

Da bei der Bekämpfung der Erd- und Rötelmaus nur eine Behandlung im Jahr/Fläche zugelassen ist, ist es besonders wichtig, den richtigen Zeitpunkt zu wählen. In „Normaljahren“ ist es sinnvoll, erst nach dem Abwelken der Vegetation durch die ersten scharfen Nachtfroste im November mit der Bekämpfung zu beginnen. Denn nur bei Nahrungsmangel werden die Köder in ausreichendem Maße von den Mäusen angenommen. Eine Bekämpfung hat hier zu einem früheren Zeitpunkt meist wenig Sinn, da die Verluste während der Vegetationsperiode durch hohe Vermehrungsraten und Zuwanderung aus der Umgebung wieder ausgeglichen werden.

Stellt man jedoch aufgrund einer Massenvermehrung wie 2007 bereits vor November frische Nageschäden fest, sollte nach Abwägung der tatsächlichen Gefahr bereits früher mit einer Bekämpfung begonnen werden. Da das Wetter in den heurigen Herbstmonaten recht kühl ist, werden Verluste der Population nicht mehr durch hohe Vermehrungsraten ausgeglichen. Mit einer hohen Zuwanderung ist jedoch zu rechnen. Zudem ist zu beachten, dass Rodentizide mit *Chlorphacinon* entsprechend der Zulassung der Mittel im Pflanzenschutzgesetz nur im Herbst bzw. Winter angewendet werden dürfen und *zinkphosphidhaltige* Rodentizide nur in verdeckter Ausbringung bei Bedarf.

Ausbringung der Rodentizide

Bei der Ausbringung in Köderstationen ist eine sofortige Wirkung der Präparate nur zu erwarten, wenn die Stationen bereits in den Sommermonaten zuvor oder früher in den Kulturen mit einer erwarteten oder schon bekannten Gefährdung ausgelegt wurden. Die Mäuse haben sich dann schon an die Köderstationen gewöhnt und nehmen die dort ausgelegten Köder sofort an. Bei neu ausgebrachten Köderstationen kann dagegen eine Befallsreduktion erst nach zwei bis drei Wochen eintreten. Neuzuwandernde Mäuse werden meist sofort abgefangen, wenn Grastunnel direkt zu den Stationen führen. Die Köder sind besser vor Witterungseinflüssen geschützt und der Mittelaufwand verringert sich um zirka 10 %. Die Köderannahme wird zunächst in ein-

bis zweiwöchigen, später monatlichen Abständen kontrolliert, gegebenenfalls werden Köder nachgelegt. Bei auftretender Köderscheu sollte dann eine Bekämpfung mit einem Chlorphacinonköder erfolgen.

Ist eine sofortige Reduktion notwendig und keine Köderstation vorhanden, gibt es bei **Arrex E**, **Ratron Giftlinsen** und **Etisso Mäuse-frei Power-Sticks** die Möglichkeit der „breitwürfigen“ Ausbringung. Diese ist aber nur von November bis Januar zulässig. Hierbei ist jedoch sicherzustellen, dass die Köder auf den Boden in den Lauf- und Fraßbereich der Mäuse gelangen und nicht oben im Gras hängen bleiben. Diese Art der Ausbringung darf nicht auf vegetationsfreien Flächen angewendet werden.

Anwenderschutz

Die zugelassenen Rodentizide dürfen nur bei erwiesener Erforderlichkeit durch geeignete Personen mit einem Sachkunde-Nachweis verwendet werden. Bei der Ausbringung der Köder sind immer Gummihandschuhe zu tragen. Zum einen wegen der im Mittel enthaltenen Stoffe, zum anderen aufgrund der Gefahr der Krankheitsübertragung von den Mäusen auf den Menschen, wie zum Beispiel Leptospirose, Tularämie und Hantaviren. 2007 gab es vor allem in Bayern nach 2004 erneut eine sehr starke Zunahme der Infektionen mit Hantaviren (Abbildung 7). Diese werden besonders über Staubaufwirbelungen von Mäusekot und -urin

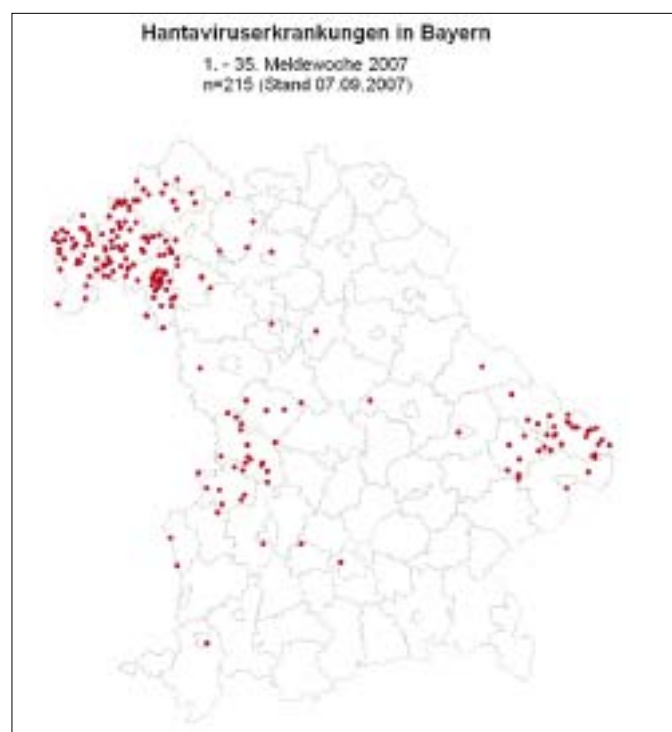


Abbildung 7:
Gemeldete Hantaviren-
Infektionen in Bayern bis
zur 35. Meldewoche

Figure 7:
Reported hantavirus infections
in Bavaria until 35th calendar
week

(Quelle: Internetseite des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit)

übertragen. Deshalb sollte beim Reinigen von Jagd- und Dienststätten, Umgang mit Köderstationen oder Mäusefallen unbedingt neben den Handschuhen auch Mundschutz und Schutzbrille getragen werden.

Literatur

- Anonymus 1991: Mäuse im Wald. Merkblatt, Bayer. FVA 1991, Quelle LWF: 13-18.
- Butin, H., König, E., Schütt, P. 1985: Mäuse: Bestimmung, Biologie und Schäden. Waldschutzmerkblatt Nr. 7, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin: 6 S.
- Dengler, K. 2005: Die Erdmaus klettert doch. AFZ-Der Wald (4): 174-177.
- Heidecke, T., Mann, A., Müller, M. 2005: Zwei Verfahren zur Mäuseprognose. AFZ-Der Wald (20): 1085-1086.
- Heidecke, T., Pelz, H.-J. 2003: Wann ist Bekämpfung geboten? AFZ-Der Wald (21): 1074-1075.
- Heidecke, T., Pelz H.-J. 2003: Abwehr von Mäuseschäden. AFZ-Der Wald (21): 1076-1078.

Müller-Kroehling, St. 2001: In Kulturen Gras vermeiden. Die beste Möglichkeit, Mäuseschäden vorzubeugen. Bayer. Landwirtschaftliches Wochenblatt (39): 42.

Ohlmeyer, L., Thiel, J. 2003: Aussehen und Lebensweise der forstlich wichtigen Mäuse. AFZ-Der Wald (21): 1070-1072.

Cornelia Triebenbacher, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Sachgebiet Waldschutz, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 5787, Fax: +49-8161-71-4971, E-Mail: trie@lwf.uni-muenchen.de

Weitere Informationen

Langschwanzmäuse:

www.waldwissen.net/themen/waldschutz/nagetiere/bfw_langschwanzmaeuse_2007_DE

Wühlmäuse:

www.waldwissen.net/themen/waldschutz/nagetiere/bfw_wuehlmaeuse_2007_DE

Der Ameisen-Sackkäfer *Clytra laeviuscula* - Getarnte Larven im Ameisennest

Bernhard PERNY

Abstract

The Leaf Beetle *Clytra laeviuscula* - Masked Larvae in the Antshill

With an increasing number of monocultural short rotation plantations also the hazard of mass outbreaks of pests is increasing. But not every insect found in larger numbers is a risk to the plants. A good example is the signal coloured leaf beetle *Clytra laeviuscula* (Chrysomelidae). Because of the interesting and very special biology it is not really fit for mass outbreaks, but rather indicates the presence of formicaries (ant-hills), mostly of the Genus *Formica* nearby, which are well known as beneficial insects in forests.

Keywords: *Clytra laeviuscula*, biology, leaf beetle, short rotation plantation

Kurzfassung

Mit zunehmender Anlage von monokulturähnlichen Kurzumtriebsflächen steigt das Risiko für Massenvermehrungen von Schädlingen. Auch häufig gefundene Insekten bedeuten allerdings nicht unbedingt Gefahr für die Kulturpflanzen. Der auffällig gefärbte Ameisen-Sackkäfer *Clytra laeviuscula* aus der Familie der Blattkäfer (Chrysomelidae) ist ein gutes Beispiel dafür. Aufgrund seiner interessanten und sehr speziellen Biologie ist er für Massenvermehrungen nicht prädestiniert, sondern vielmehr ein Zeiger für das Vorhandensein von Ameisennestern der Gattung *Formica*, die erwünschte Nützlinge in Wäldern sind.

Schlüsselworte: *Clytra laeviuscula*, Biologie, Blattkäfer, Kurzumtrieb

Seit einigen Jahren ist erneuerbare Energie in aller Munde. Sonnenenergie, Windkraft und vor allem die Biomassenutzung stehen im Fokus. Eine wichtige Rolle spielt die energetische Nutzung von Holz. Zur raschen und kontinuierlichen Deckung des Holzbedarfes werden Energieholzplantagen im Kurzumtrieb, wie zum Beispiel in Italien, Deutschland und Skandinavien, betrieben. Auch in Österreich gewinnt diese Form der

Bewirtschaftung immer mehr an Bedeutung. Die Flächen mit gleichartigem Bewuchs, vor allem mit Pappel- und Weidensorten, nehmen zu, dies birgt allerdings auch das Potenzial für eine zunehmende Gefährdung durch Schädlinge und Krankheiten.

Auch Blattkäfer zählen zu den Schadverursachern: Zahlreiche Arten sind in der Lage, bei Massenvermehrungen schädlich zu werden; nicht zuletzt dadurch,



Abbildung 1:
Roter Pappelblattkäfer
Melasoma populi

Figure 1:
Red Poplar Leaf-Beetle
Melasoma populi



Abbildung 2:
Ameisen-Sackkäfer
Clytra laeviuscula

Figure 2:
Adult beetle of
Clytra laeviuscula

(Foto: Michael Becker http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Clytra_laeviuscula_2005.07.10_09.23.02.jpg)

dass sowohl die Larven als auch die Käfer an den Wirtsblättern fressen. Bekannt sind der rote Pappelblattkäfer (Abbildung 1), der gefleckte Weidenblattkäfer - er verursachte vor wenigen Jahren Kahlfraß entlang des Kamps in Niederösterreich - sowie zahlreiche andere Weidenblattkäfer und der Erlenblattkäfer.

Andere Arten dieser Käferfamilie sind nicht so gefährlich. Eine dieser Arten ist *Clytra laeviuscula*, der Ameisen-Sackkäfer (Abbildung 2): Er ist nicht nur harmlos, sondern weist auch eine sehr ausgefallene, exotische Lebensweise auf, die allerdings bei näherer Betrachtung gar nicht so selten im Tierreich zu finden ist (siehe Info-box „Tarnen und Täuschen - Überlebensstrategien“).

Biologie

Anders als bei den potenziell schädlichen Arten fressen die Larven der Gattung *Clytra* nicht an lebenden Pflanzenteilen, sondern leben in Ameisennestern und finden dort Nahrung und Schutz.

Das Weibchen stattet die Eier nach der Eiablage mit einem Panzer aus Kot und klebrigem Sekret aus. Diese



Abbildung 3:
Ameisen-Sackkäfer *Clytra laeviuscula* bei der Eiablage

Figure 3:
Oviposition of
Clytra laeviuscula

(Foto: Angela Schwarz, <http://www.insektengalerie.de/kaefer/ameisen-sackkaefer.html>)

etwa zwei Millimeter großen, zapfenartigen Gebilde (Abbildung 3) werden in der Nähe von Ameisennestern, meist von Nestern der Roten Waldameise (*Formica rufa*) fallen gelassen. Die Ameisen tragen die Eier mit ihren Kothüllen in das Nest ein. Die aus den Eiern schlüpfenden Raupen bearbeiten den „Kotzapfen“, er wird geglättet und mit eigenem Kot erweitert (Kotsack). Während der gesamten Larvenentwicklung wird die Larve weder als Beute noch als Feind wahrgenommen. Sie lebt von Resten abgestorbener Tiere sowie, wenn erreichbar, auch von Ameiseneiern. Die Larve führt also zumindest teilweise ein Parasitendasein, da durch ihre Anwesenheit für die Ameisen kein erkennbarer Nutzen entsteht.

Die Larvenentwicklung dauert zwei bis vier Jahre, während der Winterperiode verstopft die Larve ihren Kotsack mit Sandkörnern. Durch die laufende Erweiterung des Kotsackes erhält dieser eine Rillenstruktur und es entsteht eine Angriffsfläche für die Ameisen, um ihren „Gast“ auch bei einer allfälligen Verlegung des Nestes zu transportieren.

Am Ende der Entwicklung bewegt sich die Larve in die Nähe der Nestoberfläche. Der Käfer muss nach dem Schlüpfen das Ameisennest möglichst rasch verlassen, da er sonst als artfremd erkannt und sofort bekämpft würde.

Aussehen und Lebensweise der Käfer

Die Käfer sind zirka 8 - 11 mm groß; der Kopf und das Halsschild sind schwarz, die Flügeldecken leuchtend rot mit zwei Paaren schwarzer Flecken. Die hinteren Flecken sind deutlich größer und breiter als die vorderen und bilden fast ein Band. Es soll aber auch Varietäten geben, bei denen diese Flecken geteilt sind oder ganz fehlen.

Die Käfer sind von Mai bis August an Waldrändern und Gebüsch an verschiedenen Gehölzen (z.B. Eiche, Birke, Weißdorn, vor allem aber auch an Weiden) zu finden und ernähren sich von den Blättern. Die inten-

sive Färbung soll Feinde davor abhalten, die gifthältigen Käfer zu fressen. Zahlreiche Blattkäfer sind in der Lage, über die Nahrungsaufnahme oder durch spezielle Drüsen Giftstoffe zu bilden. Beim Verzehr von Weidenblättern können sie zum Beispiel Salicin, ein Salicylalkohl- β -D-glucosid, bilden und verwenden so den Giftstoff der Futterpflanze für die eigene Verteidigung.

Verwechslungsmöglichkeit

Dem Ameisen-Sackkäfer sehr ähnlich ist ein weiterer Käfer der Gattung *Clytus*, der Ameisen-Blattkäfer *Clytus quadripunctata* (Abbildung 4). Des- sen Flügeldecken sind allerdings deutlich orange-rot gefärbt und die hinteren Punkte sind wesentlich kleiner. Sonst sind sich die beiden Arten im Lebenswandel und in den Fraßgewohnheiten sehr ähnlich. Laien könnten auf den ersten Blick den Ameisen- Sackkäfer mit größeren Marienkäferarten verwechseln.

Literatur

- Anonymus, 2007: Der Ameisensackkäfer. Wikipedia - die freie Enzyklopädie, <http://de.wikipedia.org/wiki/Ameisen-Sackk%C3%A4fer> (28.09.2007)
- Konrad A. 2006: Der Ameisensackkäfer (*Clytra laeviuscula*). <http://www.ginkgo-web.de/streifzug/clytra/clytra.htm> (28.09.2007)
- Maissner, N. 1974: Chrysomelidae, Blattkäfer. In: Schwenke W. (Herausgeber): Forstschädlinge Europas, 2. Band - Käfer. Verlag Paul Parey, Hamburg: 207-208.
- Schwarz, A. 2007: Ameisen-Sackkäfer (*Clytra laeviuscula*). Insektengalerie.de; <http://www.insektengalerie.de/index.html> (02.10.2007)

Bernhard Perny, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1103, E-Mail: bernhard.perny@bfw.gv.at



Abbildung 4:
Ameisen-Blattkäfer *Clytra quadripunctata* (links) und Ameisen-Sackkäfer *Clytra laeviuscula* (rechts)

Figure 4:
Leaf beetles *Clytra quadripunctata* (left) and *Clytra laeviuscula* (right)

Tarnen und Täuschen - Überlebensstrategien

Wie ist es möglich, dass ein artfremder Eindringling in einem Ameisen-nest jahrelang leben kann und von den Ameisen nicht angegriffen, ja sogar noch aktiv in den Bau eingetragen und bei Nestwechsel mitgenommen wird? Ein Tarnmechanismus ist hierfür entscheidend:

Tarnung kann als ein Vorgang oder Zustand beschrieben werden, der mit der Absicht angewendet wird, an andere Lebewesen irreführende Signale zu senden. Es ist der einfachste, aber gleichzeitig effektivste Weg, um auf der einen Seite das Risiko, gefressen zu werden, zu minimieren und andererseits mit hoher Sicherheit Beute zu erhalten. Die irreführenden Signale können sich an die verschiedenen Sinnesorgane wenden; es kann also der Seh-, der Gehör- oder auch der Geruchssinn betroffen sein.

Die Täuschung des Auges erfolgt durch die Anpassung an die Struktur und Färbung der Umgebung (Tarnfarbe, Tarnmuster). Hierzu zählen unter anderem die Somatolyse (Verschmelzung eines Lebewesens mit der Umgebung), Gegenschattierung (Hell-/Dunkelkontrast gleicht eigenen Schattenwurf aus) und Farbänderung.

Akustische Täuschung: Zum Beispiel kann der Totenkopfschwärmer mit dem Saugrüssel Geräusche erzeugen, die jenen einer Bienenkönigen ähnlich sind. Dadurch kann er ungehindert in den Stock eindringen und Honig saugen.

Chemische Täuschung: Wie im Fall des Ameisen-Sackkäfers werden Botenstoffe (Pheromone) abgegeben, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Im Falle der *Clytus*-Arten wird vom Ei und später von der Larve ein Duftstoff abgesondert, der dem Pheromon der Ameiseneier ähnlich ist. Solange der Duft abgegeben wird, werden sie von den Ameisen als Ameiseneier angesehen und auch so behandelt.

Hagelschäden an Bäumen

BERNHARD PERNY

Abstract

Hail in Forestry

Hail damage does not give rise to such big headlines in forestry like storm and snow. Nevertheless, such small-scale damages may become a major threat, e.g. for orcharding and viniculture. The scope of impact of hailstorms reaches from increase of predisposition to pests to complete dieback of forest stands.

Keywords: Abiotic damage factors, hail, predisposition, damage

Kurzfassung

Hagelschäden machen in der Forstwirtschaft nicht so große Schlagzeilen wie Sturm und Schnee. Dennoch können die meist kleinflächigen Schäden, so wie in Obst- und Weinbau, massiv sein. Der Einfluss von Hagelereignissen reicht von Erhöhung der Befallsdisposition für Schädlinge bis zum Absterben ganzer Bestände.

Schlüsselworte: Abiotische Schadfaktor, Hagel, Befallsdisposition, Schadwirkung



Abbildung 2:
Große Hagelkörner in
Niederösterreich im Früh-
sommer 2007

Figure 2:
Large hailstones fallen in a
hailstorm in early summer 2007
in Lower Austria

Unter den abiotischen Schadfaktoren findet Hagel in Wäldern selten den Weg ans Licht der breiten Öffentlichkeit, da fast nie große zusammenhängende Flächen wie bei Wind- oder Schneeschäden betroffen sind. Meist wer-



Abbildung 1:
Fichtenwald auf der Koralpe/
Kärnten, der 2006 durch
Hagelschlag schwer ge-
schädigt wurde

Figure 1:
Spruce forest severe damaged
by hail at the Koralpe/Carinthia
in 2006

den kleine, lokal scharf abgegrenzte Gebiete von Hagelschlag heimgesucht. Wie im Wein- und Obstbau können jedoch auch Waldflächen durch Hagel massiv geschädigt werden (Abbildung 1). In Kärnten war eine Waldfläche derart massiv betroffen, dass die Forstbehörde schlussendlich nur noch die Räumung des betroffenen Waldes und dessen Wiederaufforstung empfehlen konnte.

In Österreich hat in den letzten Jahren die Zahl schwerer Hagelereignisse zugenommen. Auch heuer gab es wieder große Schäden durch Hagel, unter anderem im Frühjahr und Frühsommer mit Schwerpunkten in Niederösterreich (Abbildung 2), wo besonders auch in Christbaumkulturen große Schäden entstanden, sowie im Spätsommer in Kärnten und der Steiermark.

Schadwirkung von Hagel

Schäden an Laub und Nadeln:

Vergleichsweise gering ist jener Schaden, der vor allem an Laubblättern, aber auch an Nadeln entsteht (Abbildung 3). Ab einer bestimmten Größe der Hagelkörner werden die Blätter durchschlagen. Die Blätter bekommen ein „zerfledertes“ Aussehen und verfärben sich entlang der Risse.

Wunden an Trieben und Zweigen mit Folgeinfektion:

Durch den Aufprall erleiden Triebe und Zweige stumpfe Verletzungen, die später aufplatzen können und



Abbildung 3:
Durch Hagel geschädigte
Blätter von *Buddleja* sp.

Figure 3:
Leaves of *Buddleja* sp. damaged
by hail



Abbildung 4:
Triebe und Nadeln von
Abies nordmanniana durch
Hagelschlag geschädigt

Figure 4:
Shoots and needles of
Abies nordmanniana
damaged by hailstorm

anschließend meist überwältigt werden. Häufig werden geschädigte Triebe rasch von sekundären Pilzen befallen und sterben in der Folge meist bis zur Hagelwunde zurück ab (Triebsterbenspilze).

Stumpfe Wunden an Ästen und am Stamm:

Wunden an grobborkigeren Baumteilen werden meist durch größere Hagelkörner verursacht, je nach Intensität entstehen stumpfe Verletzungen oder Platzwunden. Nach starken Hagelereignissen können jüngere Pflanzen oder Kronen älterer Bäume über die ganze Länge mit Wunden übersät sein. In der Folge kommt es zu einem partiellen Absterben der betroffenen Pflanzenteile, diese Nekrosen platzen rissig auf und Wundfäulepilze können über die Wunden in die Pflanzen eindringen.

Abschlagen von Trieben und Ästen:

Ist die Energie der Hagelkörner groß genug, kommt es zum Abschlagen ganzer Triebe (Abbildung 4). Besonders ungünstig und schwer sind die Folgen, wenn der Wipfeltrieb betroffen ist (Abbildung 5). Diese Schäden führen zu Problemen in der Produktion von Christbäumen und Schmuckreisig, besonders wenn sie kurz vor der geplanten Nutzung auftreten.



Abbildung 5:
Durch Hagel gebrochener
Leittrieb in einer Christ-
baumkultur

Figure 5:
Leading shoot broken by hail in
Christmas tree plantation

Höhere Befallsdisposition:

Hagelschlag schwächt aufgrund des Verlustes von Assimilationsmasse - in Abhängigkeit von Korngröße und Ereignisdauer des Hagels - im Allgemeinen die Pflanze. Da die Wurzeln voll leistungsfähig bleiben, kann die Pflanze bis zu einem gewissen Ausmaß diese Verluste relativ rasch ausgleichen. Allerdings weisen geschwächte

Bäume eine erhöhte Disposition für den Befall durch sekundäre Schadorganismen auf.

Entwicklung und Befallsdisposition nach Hagelschlag

Die Entwicklung einer im Juli 1993 durch Hagel schwer geschädigten Fläche im Kärntner Gurktal wurde vom Institut für Waldschutz des BFW genau verfolgt (Krehan 1996). Betroffen war ein zirka 300 Meter breiter und mehrere Kilometer langer Waldstreifen zwischen St. Veit/Glan und dem Gurktal. Vor allem Kiefern, aber auch Fichten waren damals so stark verwundet, dass sie sich nicht mehr erholten und größtenteils entfernt werden mussten. Die Lärche erholte sich erstaunlich gut, obwohl sie teilweise praktisch „astfrei“ geschlagen wurde. Das während der nachfolgenden Aufforstung auftre-

tende Rüsselkäferproblem dauerte allerdings lange an, da von den verbliebenen Bäumen immer wieder einzelne an Stress oder durch Fäule im Ast- und Stammbereich, ausgelöst durch die zahlreichen Hagelwunden, abstarben und so dem Rüsselkäfer immer wieder neues Brutmaterial zur Verfügung stand (Perny 2000).

Literatur

Krehan, H. 1996: Hagelschadenserhebungen im Kärntner Gurktal. Forstschutz Aktuell, Wien, (17/18): 19-22.

Perny, B. 2000: Der Große Braune Rüsselkäfer und Borkenkäfer - gefürchtete Schädlinge in Forstkulturen. Forstschutz Aktuell, Wien, (25): 17-18, und in: <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=4927>.

Bernhard Perny, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1103, E-Mail: bernhard.perny@bfw.gv.at

Trocken- und Hitzeschäden brachten „frühen Herbst“

Gottfried STEYER

Abstract

Drought- and Heat Damage Responsible for "Early Autumn"

In many regions of Austria, not only in the eastern part with low altitudes, already in July a premature leaf discoloration has been noticed. In this way, the trees tried to defend against drying out after the lengthy drought. After the heat wave in mid-July, especially beech reacted regionally with leaf fall. Due to the reduced photosynthesis, increment losses are expected.

Keywords: Premature leaf fall, autumn tints, beech, climate, drought

Kurzfassung

In vielen Gebieten Österreichs, nicht nur in den tiefer gelegenen, östlichen Landesteilen, konnte bereits im Juli eine vorzeitige Blattverfärbung beobachtet werden. Auf diese Art und Weise versuchten sich die Bäume vor der Vertrocknung nach der lang anhaltenden Trockenheit zu schützen. Nach der Hitzewelle zur Julimitte reagierte besonders die Buche regional mit Blattabwurf. Durch die eingeschränkte Photosynthese sind Zuwachsverminderungen zu erwarten.

Schlüsselworte: Vorzeitiger Blattfall, Blattverfärbung, Buche, Klima, Trockenheit

Trockenheit gepaart mit extremer Hitze

Ab der Vegetationsperiode 2006 blieb es - mit Ausnahme des August 2006 - auch in allen Monaten des Jahres 2007 bis einschließlich Juli übernormal warm und trocken. Teilweise waren die Monatsmittel bis 4,5 °C und mehr über den Normalwerten. In den Winter- und Frühjahrsmonaten blieb der Niederschlag aus oder zumindest hinter den Durchschnittswerten zurück. Die Entwicklung gipfelte in einem extrem trockenen April, in dem Niederschläge teilweise gänzlich ausblieben. Viel Regen fiel als Starkniederschlag und er war daher für die Bäume nicht in dem Umfang nutzbar, wie es die Niederschlagsbilanz vermuten ließ. Nach dieser langen Zeit mit großen Niederschlagsdefiziten folgte Mitte Juli noch eine Periode mit extremer Hitze bis zu knapp 40 °C. Trocken- und Hitzeschäden, wie zuletzt 2003 (Perny 2003), waren zu erwarten.

Blattverfärbung und Blattabwurf

Bereits Anfang Juli verfärbten sich regional an den ersten Bäumen die Blätter. Diese Entwicklung schritt rasch voran, so dass in allen Bundesländern - neben den tieferen und wärmeren Gebieten im Osten auch in Tirol und Kärnten - eine vorzeitige Herbstverfärbung bereits in den Sommermonaten zu beobachten war. Betroffen



Abbildung 1:
Entlaubte Buchen und frisch
gefallenes Laub im Sommer
(Foto: 06.08.2007)

Figure 1:
Defoliated beeches and fresh
fallen litter in summer
(photo: 06.08.2007)

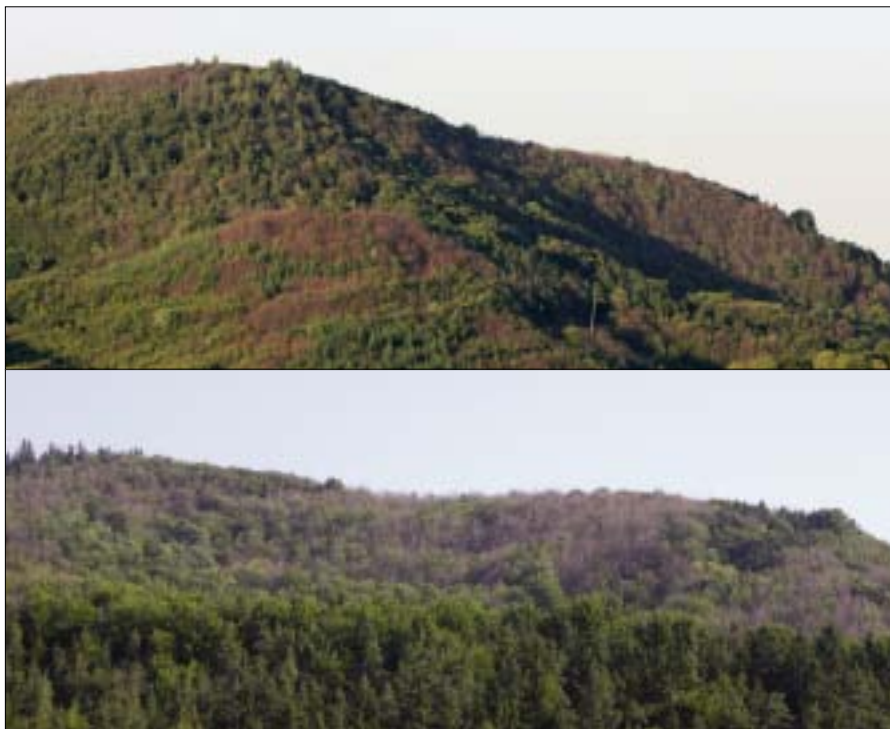


Abbildung 2:
Südexponierte Waldbestände
mit entlaubten Buchen
(Foto: 06.08.2007)

Figure 2:
South-exposed stands with
defoliated beeches
(photo: 06.08.2007)



Abbildung 3:
Bestandrand mit teilweise
verfärbten und großteils
entlaubten Bäumen
(Foto: 06.08.2007)

Figure 3:
Stand margin with partially
discoloured and largely
defoliated trees
(photo: 06.08.2007)

waren viele Laubbaumarten, vor allem Buche, Hainbuche, Birke und Ahorn, weniger die Eichenarten. Zumindest regional verfärbten sich auch die Nadeln der Lärche früh. Neben der kompletten Verfärbung der Blätter traten auch häufig Randnekrosen auf.

In weiterer Folge setzte in der zweiten Julihälfte an verschiedenen Standorten sogar schon Blattfall ein. Anfang August wurden vom Institut für Waldschutz des BFW mehrere Buchenbestände im südlichen Waldviertel (Bezirk Krems) aufgesucht. Der Anblick entsprach Kalenderbildern der Herbstmonate: Neben Bäumen mit verfärbten Blättern waren kahle Waldhänge mit knöcheltiefem, frisch gefallenem Laub zu sehen (Abbildung 1).

Dies traf mit der einsetzenden Hitzewelle vor allem auf Buchen und im geringeren Ausmaß Hainbuchen zu, benachbarte Eichen waren nicht entlaubt. Betroffen waren exponierte und trockene Standorte (Abbildung 2) sowie großteils Kronenteile, die direkt der Sonneneinstrahlung ausgesetzt waren. Bäume in süd- bis westexponierten Wäldern, insbesondere an den Rändern (Abbildung 3), waren völlig ohne Laub. Im Bestandesinneren und bei weniger exponierten Kronen blieb das Laub an den Schattenkronen meist erhalten (Abbildung 4). Häufiger betroffen bzw. stärker entlaubt waren Bäume, die sichtlich bereits unter Stress standen (Konkurrenz, niedere soziale Stellung, Verletzungen). Auch kleinräumige Unterschiede im Relief und in den Bodenverhältnissen wurden am Ausmaß des Blattverlustes erkenn-



Abbildung 4:
Entlaubte Buchen im
Bestandesinneren
(Foto: 06.08.2007)

Figure 4:
Defoliated beeches inside
the stand
(photo: 06.08.2007)

bar. So zeigten vor allem Rücken und Oberhänge sowie seichtgründige und grobblockige Bereiche schwere Trockenstresssymptome (Abbildung 5).

Selbstschutz des Baumes

Wenn Bäume unter Trockenstress geraten, stehen ihnen mehrere Schutzmechanismen zur Verfügung, die kurzfristig die Transpiration verringern und langfristig auf die Erweiterung der Wasseraufnahme abzielen. Zuerst werden die Spaltöffnungen weniger geöffnet oder völlig geschlossen. Dies wird durch eine Zunahme der Abscisinsäure - einem Phytohormon, das auch für Blattalterung und -fall zuständig ist - in den Blättern bedingt (Loewenstein und Pallardy 1998). Im nächsten Schritt versucht die Pflanze, die transpirierende Oberfläche zu reduzieren.

Durch beide Reaktionen sinkt jedoch auch die Photosyntheseleistung. Somit werden zuerst jene Blätter, die negativ zur Bilanz beitragen, also meist die Schattenblätter abgeworfen (Korn 2004). In den beobachteten Buchenbeständen waren jedoch eher die Schattenblätter vorhanden und die Lichtkrone geschüttet, was für die direkte Einwirkung der Sonneneinstrahlung in der Hitzeperiode als Auslöser spricht. Unter ungünstigsten Bedingungen erfolgt der Abwurf des Laubes. Weitere Anpassungsstrategien von Bäumen an Trockenheit: Sie vergrößern das Wurzelsystem, verbessern das Wasser-



Abbildung 5:
Einfluss von Standortsfaktoren: Die südexponierte, grobblockige Bestandesteil (rechts) ist teilweise entlaubt, der linke Bestandteil (tiefgründigere Schattenlage) nicht (Foto: 06.08.2007).

Figure 5:
Influence of site factors:
The south-exposed, coarse blocked site part is partially defoliated (right), the left part not (deep soil, shady) (photo: 06.08.2007).

leitvermögen und produzieren einen Haarfilz auf den Blättern (Burk 2006).

Aufgrund der geringeren oder vorzeitig beendeten Photosynthese führen Trockenjahre zu vermindertem Dickenwachstum und Zuwachsverlusten, die auch noch im Folgejahr wirksam werden.

Vorzeitiger Blattfall wird auch durch andere abiotische und vor allem durch eine Vielzahl biotischer Schadfaktoren verursacht. Auf den beobachteten Flächen im südlichen Waldviertel konnten an den Buchen weder Schädlinge - auch nicht Borkenkäfer - noch Krankheiten derart massiv festgestellt werden, das damit der flächige Blattfall in Zusammenhang gebracht werden konnte. Ihr Vorkommen war auf Einzelbäume beschränkt.

Literatur

- Burk, D. 2006: Physiologische, anatomische und chemische Aspekte der Regulation der Wurzelwasseraufnahme bei Rotbuche, Kiefer und Birke auf zwei unterschiedlich wasserversorgten Standorten. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen: 123 S. Und in: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2006/burk/burk.pdf> (12.11.2007).
- Korn, S. 2004: Experimentelle Untersuchung der Wasseraufnahme und der hydraulischen Eigenschaften des Wurzelsystems von sechs heimischen Baumarten. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen: 158 S. Und in: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2004/korn/korn.pdf> (12.11.2007).
- Loewenstein, N. J., Pallardy, S. G. 1998: Drought tolerance, xylem sap abscisic acid and stomatal conductance during soil drying: a comparison of young plants of four temperate deciduous angiosperms. *Tree Physiol.* 18: 421-430.
- Perny, B. 2003: Abiotische Schäden 2003. *Forstschutz Aktuell*, Wien, (29): 15-16.

Gottfried Steyrer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1160, E-Mail: gottfried.steyrer@bfw.gv.at

Prof. Donaubauer 75 Jahre!

Im August dieses Jahres feierte Univ.-Prof. HR Dr. Edwin Donaubauer seinen 75. Geburtstag. Wir, seine langjährigen Mitarbeiter, wissen durch vielerlei fachliche und private Kontakte, dass er nach wie vor beruflich voll ausgelastet ist und dass ihm sein spontaner Witz nicht abhanden gekommen ist. Wir nehmen den „75er“ zum Anlass zur aufrichtigen Gratulation und erlauben uns, einen kurzen Abriss über seinen Werdegang mit Schwerpunkt auf die Berufs- und Forschungsjahre zu geben. Dies auch deshalb, da Prof. Donaubauer von 1964 bis 1995 Leiter des Instituts für Forstschutz an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (FBVA; jetzt Bundesforschung- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, BFW) und damit für viele Jahre unser Chef war.

Geboren wurde Prof. Donaubauer am 11. August 1932 in Salzburg, erlebte seine Kindheit in Fuschl, maturierte 1950 am humanistischen Gymnasium in Salzburg und begann im selben Jahr sein Studium der Forstwirtschaft an der Hochschule für Bodenkultur, welches er 1955 abschloss. Nach einer kurzen Tätigkeit im Forstbetrieb Mayr-Melnhof und einer Lehrtätigkeit an der Bundesförsterschule Bruck an der Mur begann er am 11. Juli 1956 an der FBVA, Abteilung für Forstschutz, zu arbeiten. Im Juli 1959 folgte die Promotion an der Hochschule für Bodenkultur. Im März 1964 wurde Donaubauer zum Leiter des Instituts für Forstschutz bestellt, diese Position bekleidete er bis zu seiner Pensionierung 1995. 1984 erfolgte die Ernennung zum Direktor-Stellvertreter.

An der Universität für Bodenkultur erhielt Prof. Donaubauer 1976 einen Lehrauftrag, den er bis heute, also mittlerweile seit über 30 Jahren ausübt. Nach seiner Habilitation wurde ihm 1985 der Titel „Außerordentlicher Professor“ verliehen. Zusammen mit Prof. Erwin Führer etablierte er die Forstpathologie als Forschungsrichtung am Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz der Universität für Bodenkultur.

Die nationale und internationale Reputation der FBVA in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde ganz wesentlich von Prof. Donaubauer geprägt. Von Beginn seiner Tätigkeit an räumte er der Erforschung von Baumkrankheiten und von tierischen Schädlingen eine vorrangige Stellung ein. Die Vermittlung seiner in vielen Jahren erworbenen Erfahrung an seine Mitarbeiter ist die Basis für den Stellenwert, den das Institut auf dem Gebiet der forstlichen Diagnostik gegenwärtig hat.

Während der 1960iger und 1970iger Jahre lenkte Donaubauer die besondere Aufmerksamkeit des Institutes auf Forstschutzprobleme der damals forcierten Hybridpappelkulturen sowie auf die epidemisch auftretenden Pilzkrankheiten in Hochlagenaufforstungen. So sind beispielsweise grundlegende Arbeiten zur Biologie und Pathologie der weltweit bedeutenden Scleroderris-Krankheit mit dem Namen Donaubauer eng verbunden.

Obwohl sein Spezialgebiet die Phytopathologie ist, ist sein fachliches Spektrum äußerst vielfältig. So wurden die Rauchscha-

denforschung und die Forstchemie am Institut für Forstschutz aufgebaut und wichtige Initialzündungen im Bereich der Immissionsforschung gesetzt. Wissenschaftliche Tätigkeiten wurden forciert, Fachbereiche personell ausgestattet. Dadurch war es möglich, 1984 das Institut für Immissionsforschung und Forstchemie zu etablieren, welches in der Folge zahlreiche internationale und nationale Projekte im Rahmen der Waldökosystemforschung leitete, maßgeblich an der Festsetzung von Grenzwerten zum Schutz der Vegetation beteiligt war sowie durch österreichweite Monitoringprogramme zur Erfassung anthropogener Luftschadstoffe hohe Bedeutung gewann. Nicht vergessen werden soll, dass Prof. Donaubauer im Rahmen der in den 1980iger Jahren wogenden Diskussionen zum Waldsterben stets eine auf seinem tiefen Wissen basierende fachkritische Stellung einnahm, die ihm nicht immer Sympathie seitens der Kollegenschaft einbrachte, sich aber später in vielen Punkten als richtig herausstellte.

Gerade diese Kritikfähigkeit reflektiert den hohen Stellenwert, den wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnisse für Prof. Donaubauer haben. Letztere sind die Grundlage für seinen internationalen Bekanntheitsgrad, der auf zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Vorträgen sowie seiner langjährigen Tätigkeit in internationalen Organisationen, wie IUFRO oder FAO, begründet ist. Prof. Donaubauer ist weiters Mitbegründer der weltweit wichtigsten forstpathologischen Zeitschrift *European Journal of Forest Pathology* (jetzt *Forest Pathology*).

Nicht zuletzt wollen wir nicht ganz ohne Stolz erwähnen, dass „Forstschutz Aktuell“ im Jahre 1989 von Prof. Donaubauer und seinen Mitarbeitern ins Leben gerufen wurde. Mit der nach wie vor gültigen Feststellung Donaubauers aus dem ersten Heft von *Forstschutz Aktuell* wollen wir die Laudatio schließen: „Das Gesamtgebiet des Forstschutzes ist die in Schwarz gekleidete Schwester des Waldbaus“.

Wir wünschen Prof. Donaubauer noch viele aktive Jahre und uns zahlreiche Zusammentreffen, ob fachlicher oder privater Natur. Er ist uns durch sein Wissen, die kritische Hinterfragung wissenschaftlicher Ergebnisse, aber auch durch seinen Humor und den spontanen Witz immer ein Vorbild. Alles Gute zum Geburtstag!

Thomas Cech und Friedl Herman im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Waldschutz

