

An

Forstschutz Aktuell

Nr. 43

August 2008



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; E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at
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

LWF

- 2 UTE HOYER-TOMICZEK
Gefährlicher Citrusbockkäfer nach Deutschland importiert – Einschleppung auch nach Österreich befürchtet
- 5 CHRISTIAN TOMICZEK
Borkenkäferprophylaxe nach Windwurf im Quellschutzgebiet Wildalpen (Steiermark)
- 7 ANDREAS PFISTER und WOLFGANG HUEBER
Eignung von Pheromonfallen zur Borkenkäferbekämpfung im fünfjährigen Dauerversuch
- 12 CORNELIA TRIEBENBACHER und THOMAS IMMLER
In Deutschland zugelassene Insektizide gegen holz- und rindenbrütende Borkenkäfer
- 14 BERNHARD PERNY
In Österreich zugelassene Insektizide gegen Borkenkäfer
- 17 OLAF SCHMIDT
Häufiges Auftreten des Wollafters in Ost- und Südostbayern in den letzten Jahren
- 19 CHRISTIAN TOMICZEK
Seltene Frostwechselschäden an Nadelbäumen in Niederösterreich
- 21 THOMAS L. CECH
Phytopathologische Notizen 2008
- 24 THOMAS L. CECH
Eschenkrankheit in Niederösterreich – neue Untersuchungsergebnisse
- 29 THOMAS KIRISITS, MICHAELA MATLAKOVA, SUSANNE MOTTINGER-KROUPA und ERHARD HALMSCHLAGER
Verursacht *Chalara fraxinea* das Zurücksterben der Esche in Österreich?
- 35 MARION KESSLER und THOMAS L. CECH
Situation der Massaria-Krankheit der Platane in Wien – erste Ergebnisse des Monitorings
- 37 STEFAN SMIDT
Depositionsmessungen auf den Level II-Flächen 1996-2007
- 39 **Personelles**



Institut für Waldschutz

Gefährlicher Citrusbockkäfer nach Deutschland importiert – Einschleppung auch nach Österreich befürchtet

Ute HOYER-TOMICZEK

Abstract

Dangerous Citrus Longhorned Beetle Imported into Germany – Infestation Feared also in Austria

In Germany the quarantine pest Citrus Longhorned Beetle (*Anoplophora chinensis*, CLB) gives rise to concern: A big supermarket chain sold more than 100.000 potted fan-maples (*Acer palmatum*) in May 2008, of which a large section was infested by the Citrus Longhorned Beetle. The same supermarket chain also sold such plants in Austria. All over Germany several cases of such introduced beetles are known so far.

Keywords: Citrus Longhorned Beetle, *Anoplophora chinensis*, fan-maple, introduction, quarantine pest

Kurzfassung

In Deutschland sorgt der Quarantäneschädling Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*, CLB) für Aufregung: Eine große Supermarktkette verkaufte im Mai 2008 über 100.000 getopfte Fächerahorne (*Acer palmatum*), die zu einem großen Teil mit dem Citrusbockkäfer befallen waren. Dieselbe Supermarktkette bot solche Pflanzen auch in Österreich an. Deutschlandweit wurden bisher schon etliche Fälle von auf diesem Weg eingeschleppten Käfern bekannt.

Schlüsselworte: Citrusbockkäfer, *Anoplophora chinensis*, Fächerahorn, Einschleppung, Quarantäneschädling

Der Citrusbockkäfer (CLB, Citrus Longhorned Beetle; Abbildung 1) zählt in seiner asiatischen Heimat zu den gefährlichsten Schädlingen vor allem an Zitruspflanzen, aber auch an Laubbäumen, insgesamt an über 100 verschiedenen Laubgehölzen. Der Käfer steht in der Europäischen Union seit vielen Jahren auf der Liste der Schadorganismen, deren Einschleppung in die Mitgliedsstaaten der EU verboten ist und deren Ausbreitung innerhalb der EU verhindert werden muss. Der Käfer befällt viele hiesige, auch völlig gesunde Laubbäume wie Ahorn, Buche, Hainbuche, Weide, Birke, Platane, Haselnuss, Rosskastanie, Ulme, Eiche oder Obstbäume, aber auch Rosenstöcke und verschiedene Straucharten, und bringt diese zum Absterben. Die jetzt verdächtigen Pflanzen (Abbildung 2) stammen aus einer im Dezember 2007 aus China in die Niederlande eingeführten Sendung und zum Teil aus einer Baumschule in den Niederlanden.



Foto: LfL Bayern, Institut für Pflanzenschutz, Freising

Abbildung 1:
Anoplophora chinensis, Käfer: gekörnte Flügeldeckenbasis, keine weißen Flecken auf dem Halsschild

Figure 1:
Anoplophora chinensis, beetle: grained basis of wing-cases, without white points on the neck



Foto: LfL Bayern, Institut für Pflanzenschutz, Freising

Abbildung 2:
Junger Fächerahorn mit CLB-Befall und Welkesymptomen

Figure 2:
Young fan-maple with CLB infestation showing wilting symptoms

Status: Quarantäneschadorganismus

In der Europäischen Gemeinschaft wurde der Citrusbockkäfer als Quarantäneschadorganismus eingestuft (Richtlinie 2000/29/EG, Anhang IAI). Danach besteht eine Meldepflicht für alle befallenen Bäume und gefundenen Käfer bei den Pflanzenschutzdienststellen der jeweiligen Bundesländer. In Europa wurde der Käfer erstmals 1997 in Italien, 2003 in Frankreich und 2007 in Kroatien im Freiland entdeckt. Während in Frankreich der Befall erfolgreich getilgt wurde, konnte der Befall in Italien bisher nicht ausgerottet werden: Der Käfer hat sich auf einer Fläche von mehreren hundert Quadratkilometern ausgebreitet (Tomiczek und Hoyer-Tomiczek 2007). Auch wurde der Käfer in mehreren europäischen Ländern an aus Asien importierten Pflanzen des Öfteren nachgewiesen.

Merkmal und Befallssymptome

Der Käfer ist relativ auffällig (Abbildung 1). Er ist zwei bis knapp vier Zentimeter groß, glänzend schwarz und hat unregelmäßige, verschieden große helle Flecken auf den Flügeldecken. Die Flügeldecken sind an ihrer Basis gekörnt und wirken dadurch rau. Seine Fühler sind schwarz-hellblau gestreift und beim Männchen rund doppelt so lang wie sein Körper, beim Weibchen etwas über den Körper hinausragend. Je nach Unterart können auf dem Halsschild zwei weiße Flecken (*A. chinensis* form *malasiaca*; Abbildung 3) vorhanden oder nicht vorhanden (*A. chinensis*; Abbildung 1) sein.

Die Larven (Abbildung 4) des Citrusbockkäfers leben ein bis zwei Jahre versteckt im Holz der Bäume, insbesondere in den Wurzeln. Erste Befallszeichen sind oft Bohrspäne (Abbildung 5), die durch die Fraßtätigkeit der Larven entstehen und am Stammfuß oder auf der Erdoberfläche im Wurzelbereich liegen. Der fertige Käfer bohrt sich über Löcher (Abbildungen 6 und 7) mit bis zu 1,5 cm Durchmesser aus dem Holz ins Freie. Der Hauptflug der Käfer beginnt in Österreich wie in Deutschland im Juni und reicht bis in den September.

Unterscheidung von CLB und ALB

Der Citrusbockkäfer ist noch gefährlicher als sein „Bruder“, der Asiatische Laubholzbockkäfer *Anoplophora glabripennis* (ALB; Abbildung 8), weil er durch seine Lebensweise als Larve im Wurzelbereich viel schwieriger festgestellt werden kann. Wie der CLB befällt auch der ALB gesunde Laubbäume, bringt diese zum Absterben und gilt für die EU als Quarantäneschädling. Trotz der Ähnlichkeit gibt es Unterschiede zwischen diesen beiden Arten, die in Tabelle 1 beschrieben sind. Ei, Larve und Puppe dieser beider Arten lassen sich nur mit molekularbiologischen Methoden unterscheiden, die Käfer können mit etwas Übung morphologisch differenziert werden.



Foto: Thomas Schröder, JKI Braunschweig

Abbildung 3:
Anoplophora chinensis form
malasiaca, Käfer: gekörnte
Flügeldeckenbasis, zwei weiße
Flecken auf dem Halsschild

Figure 3:
Anoplophora chinensis form
malasiaca, beetle:
grained basis of wing-cases,
two white points on the neck



Abbildung 4:
CLB-Larve in einer Wurzel

Figure 4:
CLB larva in a root



Abbildung 5:
Bohrspäne am Stammfuß,
verursacht und ausgeworfen
durch CLB-Larven

Figure 5:
Sawing-dust at the stem basis,
caused and thrown out by CLB
larvae

A. chinensis und *A. malasiaca* wurden 2002 von Lingafelter und Hoebeke in einer Revision der *Anoplophora*-Arten synonymisiert, lassen sich aber molekularbiologisch differenzieren. Sowohl in Italien als auch in der Schweiz wurde *A. chinensis* form *malasiaca* eingeschleppt.

Tabelle 1: Unterschiede zwischen CLB und ALB

Table 1: Differences between CLB and ALB

CLB	ALB
<ul style="list-style-type: none"> gekörnte Flügeldeckenbasis 	<ul style="list-style-type: none"> glatte Flügeldeckenbasis
<ul style="list-style-type: none"> 2 helle Flecken am Halsschild (<i>A. chinensis</i> form <i>malasiaca</i>) keine Flecken am Halsschild (<i>A. chinensis</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> keine Flecken am Halsschild
<ul style="list-style-type: none"> Eiablagen an Stammbasis, Wurzelanläufen und Wurzeln 	<ul style="list-style-type: none"> Eiablagen am Stamm, an Ästen und in Astgabeln
<ul style="list-style-type: none"> Bohrspäne am Stammfuß, auf Erdoberfläche und Bodenstreu 	<ul style="list-style-type: none"> Bohrspäne am Stamm, in Astgabeln; selten am Boden
<ul style="list-style-type: none"> Ausbohrlöcher am Stammfuß, an Wurzelanläufen und Wurzeln 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbohrlöcher am Stamm, an Ästen und in Astgabeln

Foto: LfL Bayern, Inst. für Pflanzenschutz, Freising



Abbildung 6:
CLB-Ausbohrloch an der
Stammbasis eines jungen
Fächerahorns

Figure 6:
CLB emerging hole at stem
basis of a young fan-maple



Abbildung 8:
Anoplophora glabripennis
(Asiatischer Laubholzbock-
käfer, ALB), Käfer: glatte
Flügeldeckenbasis, keine
weißen Flecken auf dem
Halsschild

Figure 8:
Anoplophora glabripennis
(Asian Longhorned Beetle,
ALB), beetle: smooth basis of
wing-cases, without white
points on the neck



Abbildung 7:
CLB-Ausbohrlöcher in einer
großen Wurzel

Figure 7:
CLB emerging holes in a big
root

Aufruf zur Kontrolle

Das Bundesamt für Wald (BFW), Wien, ist in Österreich für den Amtlichen Pflanzenschutzdienst „Holz und Forstpflanzen“ zuständig. Die Experten des BFW befürchten, dass über diese oder andere Supermarkt-, Discounter- und Baumarktketten vom Citrusbockkäfer befallene Ahornpflanzen, die direkt oder indirekt aus Asien importiert wurden, in Österreich verkauft wurden. Sie appellieren dringend an alle Personen, die in den letzten Monaten oder auch im vergangenen Jahr junge Ahornpflanzen gekauft haben, diese ab sofort mehrmals wöchentlich auf Spuren von Bohrspänen, Ausbohrlöcher oder erwachsene Käfer zu kontrollieren und verdächtige Pflanzen oder Käfer dem zuständigen Pflanzenschutzdienst der Länder oder direkt dem BFW

(Tel. 01-87838 1130; E-Mail: ute.hoyer@bfw.gv.at) zu melden. Verdächtige Pflanzen sollten mit Topf oder Wurzel in mehreren stabilen Säcken gut verschlossen bzw. Käfer in einem verschließbaren Glasgefäß eingefangen und baldmöglichst dem Pflanzenschutzdienst oder dem BFW übergeben werden. Es muss alles unternommen werden, um eine Ausbreitung dieses Quarantäneschädlings zu verhindern.

Auf der Homepage des BFW steht unter http://bfw.ac.at/400/pdf/CLB-Folder_032007.pdf ein Informationsblatt über den Citrusbockkäfer als Download zur Verfügung.

Literatur

- Tomiczek, Ch., Hoyer-Tomiczek, U. 2007: Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) und der Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*) in Europa – ein Situationsbericht. Forstschutz Aktuell, Wien, (38): 2-5.
- Lingafelter, St. W., Hoebeker, E. R. 2002: Revision of *Anoplophora* (Coleoptera: Cerambycidae). Entomological Society of Washington, Washington, D.C.: 236 S.

Ute Hoyer-Tomiczek, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1130, E-Mail: ute.hoyer@bfw.gv.at

Borkenkäferprophylaxe nach Windwurf im Quellschutzgebiet Wildalpen (Steiermark)

Christian TOMICZEK

Abstract

Bark Beetle Prophylaxis after Wind throw in the Spring Water Protection Area Wildalpen (Styria)

In January 2007 about 40.000 cubic meters of Norway spruce (*Picea abies*) were thrown by storm in a spring water protection area. As there was no chance to get the wind thrown timber out of the area and bark beetle problems were suspected, it was decided to remove all bark as fast as possible from the logs using bark planes.

A study carried out by the Department of Forest Protection showed clearly, that even very small pieces of bark (2-3 cm wide and 50 cm long) enable the spruce bark beetle (*Ips typographus*) to breed successfully.

Keywords: *Ips typographus*, debarking, bark plane, headwater forest

Kurzfassung

In einem Quellschutzgebiet in der Steiermark wurden im Jänner 2007 insgesamt 40.000 Kubikmeter Fichtenalholz geworfen. Da keine ausreichende Aufschließung vorhanden war und Hubschrauber- sowie Seilbringung ebenfalls nicht möglich waren, hatte sich die Gemeinde Wien als Waldeigentümer entschlossen, das gesamte Schadholz mit Rindenhobel „weiß zu machen“. In einem vom Institut für Waldschutz durchgeführten Praxisversuch hat sich gezeigt, dass selbst kleine Rindenreste von zwei bis drei Zentimeter Breite und zirka 50 Zentimeter Länge ausreichen, um die vollständige Entwicklung des Buchdruckers zu ermöglichen.

Schlüsselworte: Buchdrucker, Entrindung, Rindenhobel, Quellschutzforst

Windwurf im Quellschutzforst

Der Orkan Kyrill verursachte in der Nacht vom 18. auf den 19. Jänner 2007 große Schäden in Österreich. Schwer betroffen waren auch die Quellschutzforste der Stadt Wien im Bereich Wildalpen in der Obersteiermark, wo rund 40.000 Festmeter Schadholz in exponierter Lage angefallen waren (Abbildung 1).

Aufgrund der drohenden Borkenkäferkalamität und um die gesunden Restbestände zu erhalten, wurde das Institut für Waldschutz des BFW zu Rate gezogen. Im

Schadensgebiet sind keine Forststraßen vorhanden und werden auch aus Quellschutzgründen nicht gebaut; Hubschrauber-, Seilbringung oder gar Insektizideinsatz waren nicht möglich. Deshalb wurde beschlossen, das gesamte geworfene Holz an Ort und Stelle vom Stock zu trennen und mittels Rindenhobel zu entrinden (Abbildung 2). Eine Aufgabe, die auch nur mit Hilfe eines Bundesheer-Assistenzeinsatzes möglich war. Zeitweise arbeiteten 400 Soldatinnen und Soldaten mit.



Abbildung 1:
Borkenkäferprophylaxe im
Wasserschutzgebiet durch
maschinelle Entrindung

Figure 1:
Bark beetle prophylaxis in the
spring water protection area by
mechanical debarking



Abbildung 2:
Der Rindenhobel im Einsatz

Figure 2:
Bark plane in action



Abbildung 3:
Versuchspolter in Wildalpen

Figure 3:
Investigation pile in Wildalpen



Abbildung 5:
Die Stämme müssen (fast)
vollständig entrindet werden.

Figure 5:
The bark of the stems has to be
removed (nearly) completely.



Abbildung 4:
Brutsystem des Buchdruckers
in einem 3 cm breiten und
50 cm langen Rindenrest

Figure 4:
Breeding system of
Ips typographus in a bark rest,
3 cm wide and 50 cm long

Schmale Rindenstreifen reichen dem Borkenkäfer für Entwicklung

Die Aufarbeitungen wurden vom Institut für Waldschutz wissenschaftlich begleitet. Insbesondere sollte geklärt werden, ob ein gewisser Rindenrest, der durch unvollständige Entrindung am Stamm verbleibt, geeignet ist, eine vollständige Entwicklung von Borkenkäfern zu ermöglichen. Bei den Probestämmen wurden Rindenstreifen belassen und der restliche Rindenanteil wurde erfasst (Abbildung 3). Anschließend wurden der Befall und die Entwicklung der Borkenkäfer in zweiwöchigem Abstand beobachtet.

Das Ergebnis war ernüchternd: Schon zwei bis drei Zentimeter breite und zirka 50 Zentimeter lange Rindenstreifen reichen aus, um eine vollständige Entwicklung des Buchdruckers zu ermöglichen (Abbildung 4). Die Quintessenz aus dem Praxisversuch: Wenn schon entrinden, dann vollständig (Abbildung 5)!

Christian Tomiczek, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1133, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at



Neuer Bestimmungsfächer „Raupen und Afterraupen“

ideal für den Wald und den Garten

35 wichtige, schädigende Raupen und Afterraupen mit Bildern dokumentiert

Bestimmungshilfe für Förster, Baumchirurgen, Gärtner und an der Natur Interessierte

handlich, aus Kunststoff, somit feuchtigkeitsbeständig und Schmutz abweisend.

Der Fächer ist am BFW erhältlich: Tel. +43-1-87838 1216; Fax. + 43-1-878 38 1250; E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at
Preis: 10 Euro (exkl. Versand)



Eignung von Pheromonfallen zur Borkenkäferbekämpfung im fünfjährigen Dauerversuch

Andreas PFISTER und Wolfgang HUEBER

Abstract

Suitability of Pheromone Traps for Bark Beetle Management in a Five-year Endurance Experiment

The outcome of a five-year experiment, in which trap trees are replaced by pheromone trap systems, is presented: No concentration of new infestation in the vicinity of stands with pheromone traps could be assessed. Capture rates of pheromone traps were comparable to the capacity of trap trees, used in a usual amount for infested stands with similar size. The increase of traps and pheromone amount could not raise the total capture rate. However, the application of pheromone traps did not have any verifiable influence on the amount of damage caused by bark beetles.

Keywords: Bark beetle management, pheromone traps

Kurzfassung

Die Ergebnisse eines fünfjährigen Versuchs, im Zuge dessen die Fangbaumvorlage durch Pheromonfallensterne ersetzt wurde, werden präsentiert: Es konnte keine Konzentration von Stehendbefall um die Fallstandorte festgestellt werden. Die Anzahl der gefangenen Käfer war vergleichbar mit der Aufnahmekapazität der bisher üblichen Fangbaummengen in Käferherden vorliegender Größe. Durch Erhöhung der Fallenzahl und Pheromonmenge konnte keine Fangzahlsteigerung erreicht werden. Der Falleneinsatz hatte allerdings keinen nachweislichen Einfluss auf den Borkenkäferschadholzanfall.

Schlüsselworte: Borkenkäferbekämpfung, Pheromonfallen

Pheromonfalle gegen Fangbaum

Als Folge der Borkenkäfermassenvermehrung seit 1992 und neuer, verbesserter Borkenkäferlockstoffe wurde in den 1990er Jahren vermehrt der Einsatz von Pheromonfallen zur Buchdruckerbekämpfung (Populationsabschöpfung) diskutiert (AID 1993, Niemeyer et al. 1994, Lobinger 1995, Dubbel et al. 1995, Duelli et al. 1997). Zum Teil beeindruckende Fangzahlen bei Pheromonfallen wurden in Relation zur Aufnahmekapazität von Fangbäumen gesetzt, die bei 2.000 bis 10.000 Käfern pro Baum (Gonzales et al. 1996) bzw. bei durchschnittlich 4.250 Käfern/fm Fangbaum (Pfister 2000) liegt. Forstbetriebe ersetzen die bisher übliche Fangbaumvorlage

und erreichten mit Pheromonfallen ähnliche Abschöpfungsraten.

Auch ein Versuch am Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) im Jahr 1999 konnte keine wesentlichen Unterschiede der Buchdruckerfangzahlen zwischen Fangbaum- und Falleneinsatz nachweisen (Pfister 2000). Allerdings wurde das Problem diskutiert, dass trotz intensiver Bekämpfungsmaßnahmen Neubefall nicht verhindert werden konnte.

Pheromonfalle oder Fangbaum sind häufig nur eine von vielen Pheromonquellen. Die Lockwirkung kann nicht punktuell konzentriert werden und somit können neue Befallsherde entstehen. Ein weiterer „Störfaktor“: die Migration. Ein erheblicher Teil der Käfer, insbesondere der Jungkäfer, fliegt von ihrem Geburtsort weg und erschließt der Population neue Befallsgebiete. Auch wurden „Pionierkäfer“ vermutet, die ihre Wirtsbäume nach bisher nicht vollständig geklärten Kriterien auswählen oder sie zufällig anfliegen (Lobinger 2005). Mittlerweile werden Pheromonfallen mehrheitlich nicht mehr zur Bekämpfung empfohlen, weil sie die Erwartung nicht erfüllt haben (Krehan et al. 2004, Lobinger 2005), oder nur eingeschränkt empfohlen (Forster et al. 2004). Die Fangbaumvorlage ist in Österreich üblich, in Deutschland wird sie aufgrund des ungünstigen Kosten/Nutzen-Verhältnisses unterschiedlich bewertet.

Versuch: Pheromonfallen zur Bekämpfung?

Im Jahr 2003 wurde im Bezirk Fürstenfeld ein Versuch gestartet, der in einem Waldgebiet außerhalb der natürlichen Fichtenverbreitung den Ersatz der Fangbaumvorlage durch Pheromonfallensterne vorsah. Da keine gleichwertige Nullfläche zur Verfügung stand, konnte nur eine eventuelle Befallsreduktion bzw. der Vergleich mit dem restlichen Bezirk Fürstenfeld betrachtet werden. Dieser Versuch wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Forstdienst des Landes Steiermark und dem BFW durchgeführt. Primär ging es um folgende Fragen:

- Kann man den Borkenkäferschadholzanfall durch zusätzlichen Falleneinsatz stärker reduzieren als in benachbarten Waldgebieten des Bezirkes, in denen sich die Bekämpfung auf die möglichst frühe Aufarbeitung befallenen Holzes beschränkt?
- Kommt es in der Umgebung von Pheromonfallen zu einer Konzentration von Borkenkäferneubefall?

- Entspricht die durch Fallen abgeschöpfte Käfermenge der Aufnahmekapazität der bisher üblichen Fangbaumvorlage?

Die Versuchsfläche sollte ein möglichst isoliertes, ausreichend großes Waldgebiet (minimierter Zuflug aus der Umgebung) im künstlichen Fichtenverbreitungsgebiet sein, denn dort waren zu Versuchsbeginn die größten Borkenkäferschäden zu verzeichnen. Darüber hinaus musste eine rechtzeitige und praxisnahe Aufarbeitung neu entstandener Käferbäume gewährleistet sein. Diese Voraussetzungen wurden vom Stadtwald Fürstenfeld erfüllt, wo der fünfjährige Versuch am 2. April 2003 gestartet wurde.

Die Altbestände des Stadtwaldes Fürstenfeld (natürliche Waldgesellschaft: Eiche-Hainbuche) bestehen aus sechs Zehntel Fichte, drei Zehntel Kiefer und einem Zehntel Eiche mit kleinflächig variierender Verteilung. Das Waldgebiet ist zirka 450 ha groß, es herrscht Kleinwaldstruktur vor. Das nächste Fichtenwaldgebiet liegt zirka zwei Kilometer entfernt. Seit 1992 entstanden jedes Jahr mengenmäßig stark variierende Käferherde, mit Schwerpunkt in der Südhälfte des Stadtwaldes. In den Jahren 2001 und 2002 fielen 300 und 500 Festmeter Käferschadholz an.

Fangzahlen und Käferschadholz

Auf drei Befallsflächen des Jahres 2002 wurde je ein Fallenstern errichtet, auf der größten Fläche ist neben dem Fallenstern noch eine einzelne Schlitzfalle aufgestellt worden. Ein angestrebter Sicherheitsabstand von etwa 20 m ließ keine Fallenreihen zu. Besonderes Augenmerk wurde auf die Borkenkäferfangzahl bis Ende Juni gerichtet, da Fangbäume üblicherweise nur in der Zeit von April bis Juni vorgelegt werden. Als Fangbaumkapazität wurden 7.000 Buchdrucker angenommen.

Im Durchschnitt traten pro Jahr 422 fm Neubefall in 25 Befallsherden auf. Ein Befallsherd wies im Mittel 16,6 fm Schadholz auf. Die Ergebnisse für die einzelnen Standorte über die gesamte Laufzeit sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

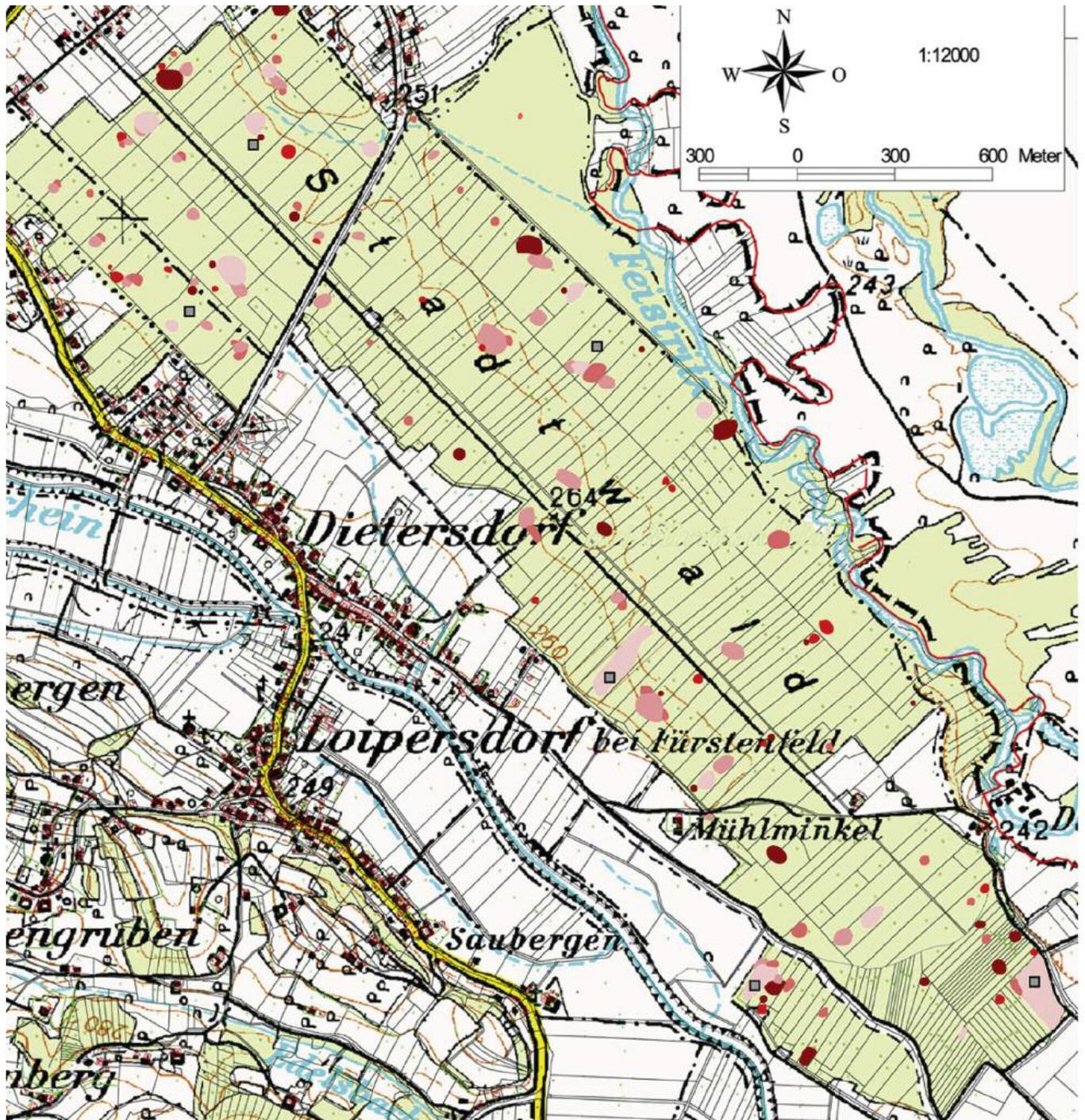
Auffallend ist, dass sämtliche Fallenstandorte trotz Entfernungen bis zu einem Kilometer zueinander sehr ähnliche Flugverläufe zeigen, also der kleinstandörtliche Einfluss auf den Käferfang gering erscheint.

Weiteres interessantes Detail: Der Fallenstandort mit einem Fallenstern und einer zusätzlichen Einzelfalle fing nicht mehr Käfer als jene Standorte mit einem einzelnen Fallenstern. Eine Fangzahlsteigerung war also bei dieser Befallsstruktur durch Erhöhung der Fallenanzahl bzw. der Pheromonmenge nicht möglich.

Tabelle 1: Fangergebnisse von Pheromonfallen und Käferschadholzanfall im Stadtwald Fürstenfeld, Steiermark, 2003 - 2007

Table 1: Capture data of pheromone traps and amount of bark beetle infested timber in the urban forest of Fürstenfeld, Styria, 2003 - 2007

	Standort 1: Fallenstern und Einzelfalle	Standort 2: Fallenstern	Standort 3: Fallenstern	Käferschadholz im Stadtwald	Käferschadholz im Bezirk Fürstenfeld
Fangzahl bis 30. Juni 2003	44.690	38.960	47.940		
Gesamt 2003	60.288	41.535	61.590	685 fm auf 16 Flächen	12.000 fm
Entspricht Anzahl Fangbäume bis Ende Juni	7	6	7		
Fangzahl bis 28. Juni 2004	33.280	26.750	23.050		
Gesamt 2004	62.425	64.010	53.750	495 fm auf 32 Flächen	7.000 fm
Entspricht Anzahl Fangbäume bis Ende Juni	4	4	5		
Fangzahl bis 28. Juni 2005	78.700	71.600	48.100		
Gesamt 2005	114.250	124.900	80.650	414 fm auf 35 Flächen	9.000 fm
Entspricht Anzahl Fangbäume bis Ende Juni	12	11	7		
Fangzahl bis 27. Juni 2006	31.700	15.050	28.600		
Gesamt 2006	53.675	23.670	41.850	129 fm auf 21 Flächen	5.830 fm
Entspricht Anzahl Fangbäume bis Ende Juni	5	3	4		
Fangzahl bis 26. Juni 2007	43.200	37.100	39.350		
Gesamt 2007	45.150	38.475	41.200	389 fm auf 25 Flächen	3.630 fm
Entspricht Anzahl Fangbäume bis Ende Juni	6	6	6		



Datenquelle GIS-Steiermark

Legende:

- Befallsflächen 2003
- Befallsflächen 2004
- Befallsflächen 2005
- Befallsflächen 2006
- Befallsflächen 2007
- Fallenstandorte

Anmerkung: die drei Fallenstandorte im Südtteil des Stadtwaldes wurden im Jahr 2004 auf Vorjahresbefallsflächen eingerichtet, die Befallsflächen entstanden also nicht durch die Fallen.

Abbildung 1:
Borkenkäferbefallsflächen und Fallenstandorte im Stadtwald Fürstenfeld, Steiermark, 2003 bis 2007

Figure 1:
Bark beetle infestation and stands with pheromone traps in the urban forest of Fürstenfeld, Styria, 2003 - 2007

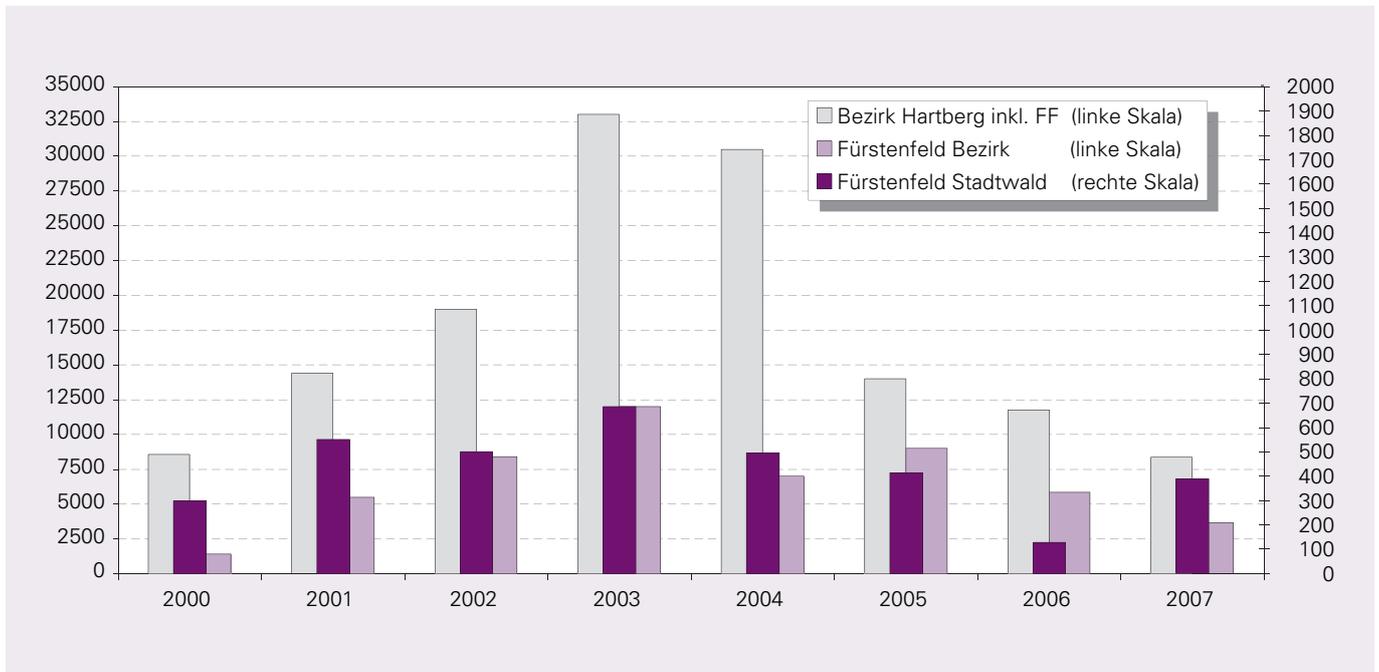


Abbildung 2:
Borkenkäferschadholzanfall in der Bezirksforstinspektion Hartberg (inkl. Fürstenfeld), im Bezirk Fürstenfeld und dem Stadtwald Fürstenfeld, Steiermark, 2000 - 2007

Figure 2:
Amount of bark beetle infested timber in the forest district Hartberg (inkl. Fürstenfeld), in the political district of Fürstenfeld and the urban forest of Fürstenfeld, Styria, 2000 - 2007

Konzentriert sich Borkenkäferbefall im Nahbereich von Pheromonfallen?

Es konnte während der Versuchsdauer keine Konzentration von Borkenkäferschäden im Nahbereich von Pheromonfallen festgestellt werden. Es traten zwar immer wieder Käferherde in Entfernungen bis 100 m auf, allerdings zeigt die Kartierung der Befallsherde im gesamten Stadtwald eine zufällige Verteilung. Bei einer Anzahl von bis zu 35 Käferherden pro Jahr auf einer Gesamtfläche von 450 ha liegt fast zwangsläufig der eine oder andere Käferherd in Fallennähe (Abbildung 1).

Können mit Pheromonfallen ähnliche Abschöpfungsraten wie bei Fangbaumvorlage erreicht werden?

Im Durchschnitt wurden in den fünf Jahren pro Fallenstandort 40.538 Käfer bis Ende Juni (=Vergleichszeitraum für die Fangbaumvorlage) gefangen, und entspricht somit einem „Gegenwert“ von etwa sechs Fangbäumen pro Jahr und Standort. Dieser „Gegenwert“ schwankte während der Versuchsdauer im Stadtwald zwischen drei und zwölf Fangbäumen pro Standort und Jahr. Dies kommt den in der Steiermark üblichen drei bis zehn Fangbäumen pro Käferherd gleich. In Absolutzahlen betrachtet, kann daher gesagt werden, dass die Fangzahlen der Pheromonfallen ungefähr mit der Aufnahmekapazität der üblichen Fangbaummengen übereinstimmen.

Konnte der Pheromonfalleneinsatz den Schadholzanfall reduzieren?

Zusätzlich zur Forstaufsicht des Bezirksförstlers von Fürstenfeld war während des gesamten Versuchszeitraums ein Mitarbeiter angestellt, der in der Gemeinde Loipersdorf und im Stadtwald Kontrollgänge machte, um frischen Käferbefall zu finden. Während der fünfjährigen Versuchsdauer wurden vorbildlich und dennoch praxisnah Säuberungen von befallenem und bruttauglichem Material durchgeführt. Der zusätzliche Einsatz von Pheromonfallen konnte den Schadholzanfall im Stadtwald nicht nachweislich beeinflussen. Einem kontinuierlichen Rückgang des Schadholzanfalls in den ersten vier Versuchsjahren steht ein starker Anstieg im letzten Jahr gegenüber. Auch ein Vergleich mit dem Bezirkstrend liefert keine weiteren Aufschlüsse (Abbildung 2).

Während Fragen zu einer befürchteten Befallskonzentration um Pheromonfallenstandorte und zum Fangmengenpotenzial beantwortet werden konnten, ist eine Bewertung der Befallsreduktion durch Pheromonfallen schwierig. Diese Diskussion kann allerdings in weiterer Folge für sämtliche Fangsysteme, die der „Abschöpfung“ dienen sollen, geführt werden: Sind 120.000 gefangene Käfer positiv zu bewerten, weil sie keine anderen Bäume mehr befallen können, oder negativ, weil es im Verhältnis zur tatsächlichen Population zu wenige sind, um maßgeblich die Population verringern zu können?



Abbildung 3:
Fallenstern auf einer ehemaligen Borkenkäferbefallsfläche

Figure 3:
Pheromone trap system at a former bark beetle infestation stand

Beides kann mit Argumenten untermauert werden, allerdings bestätigten sich in diesem Versuch wieder zwei Grundregeln der Borkenkäferbekämpfung: Die möglichst frühe Befallserkennung und Säuberung ist die weitaus wirksamste Borkenkäferbekämpfung und bei entsprechenden klimatischen Rahmenbedingungen kann der Befall nur vermindert, nicht aber verhindert werden.

Literatur

- Arbeitsgruppe Waldschutz 1993: Borkenkäfer überwachen und bekämpfen. Merkblatt Nr. 1015, AID Bonn.
- Dubbel, V., Dimitri, L., Niemeyer, H., Vaupel, O. 1995: Borkenkäferfallen - sinnlos bei Massenvermehrungen? AFZ-Der Wald 50(5): 258.
- Duelli, P., Zahradnik, P., Knizek, M., Kalinova, B. 1997: Migration in spruce bark beetles (*Ips typographus* L.) and the efficiency of pheromone traps. J. Appl. Ent. 121: 297-303.
- Forster, B, Meier, F., Gall, R., Zahn, Ch. 2004: Nach Sturmereignissen in der Schweiz - Erfahrungen mit dem Buchdrucker. Wald und Holz, 85(2): 27-30.
- Gonzalez, R., Grégoire, J.-C., Drumont, A., De Windt, N. 1996: A sampling technique to estimate within-tree populations of pre-emergent *Ips typographus* (Col., Scolytidae). J. Appl. Ent. 120: 569-576.

- Krehan, H., Pfister, A., Tomiczek, Ch. 2004: Leitfaden zur Bekämpfung von Fichtenborkenkäfern. Informationsfalter des Bundesamts und Forschungszentrums für Wald, Wien.
- Lobinger, G. 1995: Einsatzmöglichkeiten von Borkenkäferfallen - Beurteilung in der forstlichen Praxis. AFZ-Der Wald 50(4): 198-201.
- Lobinger, G. 2005: Borkenkäfer - ein gefragtes Thema. Informationsfalter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2. Auflage.
- Niemeyer, H., Watzek, G., Ackermann, J. 1994: Verminderung von Stehendbefall durch Borkenkäferfallen. AFZ-Der Wald 47(4): 190-192.
- Pfister, A. 2000: Pheromonfallen als Fangbaumalternative. Forstzeitung, Leopoldsdorf, 111(6): 8-10.

Andreas Pfister, Landesforstdirektion Steiermark, Referat Forst- und Umweltschutz, Brückenkopfgasse 6, A-8020 Graz, Tel. +43-316-877 4535, E-Mail: andreas.pfister@stmk.gv.at

Wolfgang Hueber, Forstaufsichtsstation Fürstenfeld der Bezirksforstinspektion Hartberg, Realschulstraße 1, 8280 Fürstenfeld, Tel. +43-3382-5025-276, E-Mail: wolfgang.hueber@stmk.gv.at

In Deutschland zugelassene Insektizide gegen holz- und rindenbrütende Borkenkäfer

Cornelia TRIEBENBACHER und Thomas IMMLER

Abstract

Insecticides against Bark Beetles approved in Germany

A plant protection agent may be used in Germany only if its use is approved by the Federal Office for Consumer Protection and Food Security in Brunswick. For the forest, the approved pesticides are published once a year in the Register of Plant Protecting Agents for the Forest. In Germany, most insecticides are used to combat spruce bark beetle. The insecticides must be applied according to the Principles of Integrated Pest Management and Provisions for Approval.

Keywords: Protection of plants, insecticides, bark beetles

Kurzfassung

Ein Pflanzenschutzmittel darf in Deutschland nur eingesetzt werden, wenn es vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in Braunschweig zugelassen ist. Für den Forst werden die Mittel einmal jährlich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis Forst veröffentlicht. Zumeist werden Insektizide in Deutschlands Wäldern gegen Fichtenborkenkäfer eingesetzt. Die Insektizidanwendung hat nach den Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes und den Zulassungsbestimmungen zu erfolgen.

Schlüsselworte: Pflanzenschutz, Insektizide, Borkenkäfer

Integrierter Pflanzenschutz

Nach den Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes sollen zuerst alle organisatorischen und technischen Bekämpfungsmöglichkeiten ausgeschöpft werden, bevor Insektizide eingesetzt werden. Darunter ist in erster Linie der Holzverkauf in Rinde verbunden mit der schnellen Abfuhr von befallenem Holz aus dem Wald zu verstehen. Auf diese Weise wird am einfachsten aktive Käferbekämpfung erreicht. Scheitert die rasche Abfuhr, zum Beispiel an der fehlenden Holzannahme durch Säger, bewahren sich Zwischenlager in Sicherheitsabständen von mindestens 500 m zu gefährdeten Fichtenbeständen.

Die Fichte wird meistens in Rinde vermarktet, eine maschinelle Entrindung am Waldort findet kaum mehr statt. Sie ist aber eine Möglichkeit der insektizidfreien Bekämpfung, wenn entsprechend den Käferstadien genügend Zeit zur Verfügung steht, die Maschine

mengenmäßig ausgelastet ist und das Holz im erschlossenen Wald erreichbar ist. Käfer können jedoch aus den Rindenhäufen ausfliegen, daher soll die Rinde zumindest tischhoch geschüttet sein.

Handentrinden ist bei den weißen Stadien (Larven und Puppen) möglich. Fertige Jungkäfer und verzettelte Bruten mit Altkäfern erhöhen das Risiko. Dann muss die Rinde verbrannt werden, bei Trockenheit stellt dies jedoch ein hohes Waldbrand-Risiko dar. Fällt viel Käferholz an, stößt die Handentrindung meist an Grenzen der Arbeitskapazität. Im kleinbäuerlichen Privatwald ist sie leichter möglich, im Bergwald ist die Handentrindung oft die einzige Möglichkeit.

Empfehlenswert ist das Häckseln des Kronen-Restmaterials zur Biomasseverwertung. Brutraum und Käferbrut werden so effektiv bekämpft und es kann damit noch Geld verdient werden. Selbstwerbereinsatz für Brennholz ist ebenso geeignet.

Trotz dieser Möglichkeiten kommt man bei Massenvermehrungen nicht immer ohne Insektizide aus, um größere Schäden zu vermeiden. Punktuell und gezielt sollen Borkenkäferinsektizide dann eingesetzt werden, wenn rasch fortschreitender Befall in Fichtenbeständen oder in der Nähe bedrohter Fichtenbestände festgestellt wird und obige Maßnahmen absehbar nicht greifen. Nachfolgend werden die wichtigsten Informationen aus der Zulassung der Borkenkäfer-Insektizide für Deutschland angeführt.

Insektizide gegen Borkenkäfer

Pflanzenschutzmittel dürfen nur in den laut Zulassung definierten Anwendungsgebieten und unter Einhaltung der Anwendungsbestimmungen eingesetzt werden (Indikationszulassung). Das Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis listet die Vorgaben für alle Forst-Mittel gesammelt auf. Vollständige Informationen finden Sie auch stets auf der Gebrauchsanleitung eines Mittels.

In Deutschland sind derzeit zwei Insektizide gegen holz- und rindenbrütende Borkenkäfer, mit Ausnahme des Schwarzen bzw. Asiatischen Nutzholzborkenkäfers, zugelassen: **Karate Forst Flüssig** und **Fastac Forst**. Das in der Vergangenheit mögliche „Ausleihen“ von Präparaten aus anderen Anwendungsgebieten außerhalb des Forstes ist nach der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes untersagt. Dazu ist eine besondere Genehmigung einer Pflanzenschutzbehörde erforderlich.

Wirkungsweise

Die Borkenkäfer-Insektizide gehören zu der Gruppe der Pyrethroide. Diese werden von den Insekten durch Kontakt oder Fraß aufgenommen und verhindern die Reizunterbrechung im Nervensystem. Der Käfer stirbt an einer Reizüberflutung. Die Wirkung setzt sehr rasch ein.

Pyrethroide sind breitenwirksam, aber nicht systemisch. Sie lagern sich rasch und fest an organischen Substanzen wie Rinde an. Das behandelte Holz muss von außen mehrere Stunden abgetrocknet sein, damit der Wirkstoff sich ausreichend anlagern kann. Ist der Spritzbelag getrocknet, zeichnen sie sich durch eine sehr gute Regenbeständigkeit aus, da sie sehr gering wasserlöslich sind. Der Wirkstoff ist nach Anlagerung an organisches Material immobil, er kann nicht ins Grundwasser gelangen.

Die Wirkstoffe sind im Sonnenlicht stabil. Die volle Wirksamkeit wird erst bei Temperaturen ab 5 – 7 °C erreicht (Abbildung 1). Bei sehr hohen Temperaturen (> 25 °C) verzögert sich die Wirkung.

Die Mittel sind biologisch abbaubar und wirken nicht toxisch auf Regenwürmer oder Mikroorganismen im Boden. Sie haben nur geringe Warmblütergiftigkeit, sind nicht krebserzeugend, haben keine negative Auswirkung auf die Fortpflanzung des Menschen und werden im Körper abgebaut. Pyrethroide werden über Hautkontakt aufgenommen und wirken dort als Nervengifte. Es kann bei Anwendern, die sich nicht wie vorgeschrieben vor Kontakt schützen, Brennen und Jucken auf der Haut auftreten (Vollschutz tragen). Sie sind daher als gesundheitsschädlich kategorisiert.

Die angegebenen Mittelkonzentrationen sind unbedingt einzuhalten. Die Partikelverteilung des Wirkstoffs je cm² Rinde liegt dann bereits am unteren Ende, reicht aber aus, um einen hundertprozentigen Schutz zu gewährleisten. Wird die vorgegebene Konzentration unterschritten, nehmen die Käfer zu wenig von den Wirkstoffpartikeln auf, sterben nicht ab und können weiter Neubefall verursachen. Das zu behandelnde Holz wird daher topfnass gespritzt: Ein geschlossener Flüssigkeitsfilm muss Holz und Rinde überziehen, ohne dass die Spritzbrühe abläuft oder abtropft.

Anwendungshinweise

Die Anwendung der Borkenkäferinsektizide darf in Deutschland nur nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis, durch sachkundige Personen (jeder Anwender benötigt einen Nachweis dafür) und nur auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen an liegendem Laub- und Nadelholz erfolgen.



Abbildung 1:
Temperaturabhängigkeit von Borkenkäferinsektiziden am Beispiel Karate Zeon (Firmeninformation Syngenta)

Figure 1:
Temperature dependency of insecticides against bark beetle, for instance Karate Zeon (information of Syngenta)

Je nach Zeitpunkt sind unterschiedliche Mittelkonzentrationen anzuwenden. Zum einen gibt es die prophylaktische Behandlung bei festgestellter Gefährdung. Damit will man den Befall des liegenden Holzes durch Borkenkäfer verhindern. Zum anderen kann eine kurative Behandlung nach dem Befall bzw. vor dem Ausfliegen der Käfer erfolgen. Hier soll der Ausflug der Eltern- und fertig entwickelten Jungkäfer unterbunden werden.

Bei der Ausbringung ist die persönliche Schutzausrüstung im Pflanzenschutz zu tragen. Zum Schutz für Edelkrebse, Algen, Fische und Fischnährtiere ist zu Oberflächengewässern mindestens ein Abstand von 30 m einzuhalten. „Zwischen den behandelten Poltern bzw. Schichtholz und dem Oberflächengewässer muss sich auf einer Strecke von mindestens 30 m ein gewachsener Waldboden mit Streuauflage befinden. Wo dies nicht sichergestellt werden kann, ist ein Eintrag von ablaufendem Wasser in das Gewässer durch eine wirksame Barriere zu verhindern“. Reste und Verpackungen sowie Reinigungs- und Spülflüssigkeit dürfen ebenfalls nicht in Gewässer gelangen. Dies gilt auch für indirekte Einträge über die Kanalisation, Hof- und Straßenabläufe sowie Regen- und Abwasserkanäle.

Anwendung in Wasserschutzgebieten

Gemäß den Anwendungshinweisen ist der Einsatz in Wasserschutzzonen II und III erlaubt. Die Wasserschutzgebiets-Verordnungen regeln dies im Einzelfall, daher ist immer dort nachzusehen.

Kennzeichnung von Holzpoltern

Eine Kennzeichnungspflicht für behandelte Holzpolter mit Gefahrensymbolen besteht nicht. Die Anwendungskonzentration ist sehr gering und das Mittel haftet sehr gut an der Rinde. Aus Gründen der allgemeinen Vorsorge empfiehlt es sich, einen Spritzvermerk mit Datum anzubringen; dies dient auch der Wirksamkeitskontrolle.

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

In Österreich zugelassene Insektizide gegen Borkenkäfer

Bernhard PERNY

Abstract

Insecticides against Bark Beetles approved in Austria

Insecticides play a minor role in plant protection in Austrian Forests. Severe calamities can be responsible for the use of insecticides against bark beetles. All agents registered in Austria are sufficient enough to protect timber during a transport delay of some weeks as well as logs left in the stands, where only one generation of beetles is expected. In compliance with safety instructions and recommendations for use, a successful, safe and environmentally compatible application of pyrethroids against bark beetle is feasible.

Keywords: Forest protection, bark beetle management, insecticides, bark beetles

Kurzfassung

Insektizide spielen im forstlichen Pflanzenschutz eher eine untergeordnete Rolle. Ungewöhnliche Ereignisse können jedoch den Einsatz von Insektiziden gegen Borkenkäfer notwendig machen. Die in Österreich zugelassenen Mittel wirken ausreichend lange, um behandeltes Holz einige Wochen verzögert abtransportieren bzw. in Lagen belassen zu können, wo nur eine Käfergeneration pro Jahr zu erwarten ist. Unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Empfehlungen ist eine erfolgreiche, sichere und umweltschonende Anwendung von Pyrethroiden in der Borkenkäferbekämpfung möglich.

Schlüsselworte: Forstschutz, Borkenkäferbekämpfung, Insektizide, Borkenkäfer

Traditionell spielen in der Forstwirtschaft, mit Ausnahme von Herbiziden bei der Kulturvorbereitung, herkömmliche chemische Pflanzenschutzmittel eine untergeordnete Rolle. Die Gründe: lange Umtriebszeiten, gesellschaftlicher Anspruch an den Wald und eigenes Selbstverständnis.

Trotz dieses „grünen“ Selbstverständnisses in der Waldbewirtschaftung kommt es immer wieder zu Situationen, wo es notwendig wird, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Erwägung zu ziehen. Ein Beispiel dafür: Die jahrelang andauernde Borkenkäfer-Massenvermehrung in weiten Teilen Österreichs, die wiederholt Rekordschadholzmengen verursachte.

Reichen die Instrumente der Borkenkäferbekämpfung und des integrierten Forstschutzes nicht aus, um befallenes Holz rechtzeitig abzutransportieren und

verbleibendes Holz brutuntauglich zu machen (Ent-rinden, Häckseln, Verbrennen), können Insektizide eingesetzt werden. Auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (Bruchholz, Restholz, unverhältnismäßig hohe Bringungskosten) wird mehr Holz im Wald belassen.

In hoch gelegenen, kaum oder nicht zugänglichen Beständen der Alpen ist besonders auf die Erhaltung des Boden-, Bestandes- und Objektschutzes zu achten. Um diese Schutzfunktionen zu sichern, kann gerade in diesen sensiblen Bereichen der Insektizideinsatz erforderlich sein, verlangt jedoch einen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Mitteln.

Es gilt immer zu hinterfragen, ob in bestimmten Fällen nicht ein finanzieller Mehraufwand zugunsten einer chemischen Maßnahme in Kauf zu nehmen ist. Aber: Eine unterlassene Maßnahme besitzt oft ein größeres Gefährdungspotenzial als eine bedachte, gezielte Anwendung eines Insektizides. In bestimmten Schutzgebieten (zum Beispiel zum Wasserschutz) ist die Anwendung jeglicher Pflanzenschutzmittel verboten oder nur unter strengen Auflagen erlaubt.

Praxisnahe Wirkungstests

In den letzten Jahren wurden in Österreich zugelassene Mittel für die Borkenkäferbekämpfung hinsichtlich ihrer Wirkung überprüft. Sie wurden mit den beiden Präparaten verglichen, die in Deutschland zugelassen sind und auch in Österreich verwendet werden dürfen.

Die Anwendung erfolgte vorbeugend: Es wurden also noch nicht befallene Bloche mit den Insektiziden behandelt. Der erste Käferflug wurde bei allen Versuchen wenige bis zirka vierzehn Tage nach der Behandlung registriert.

Das Ergebnis: Für alle Mittel konnte ein Zeitraum von acht bis zehn Wochen mit absoluter Befallsfreiheit, keiner vollständigen Einbohrung oder keiner erfolgreich angelegten Brut festgestellt werden. Vereinzelt wurden gegen Ende hin Bruten beobachtet, die jedoch als Folge von Behandlungsmängeln (zu geringe Benetzung, nasse oder verschmutzte Rinde) auftraten. Bei optimaler Anwendung und Einzelstamm-Behandlung kann ein ausreichender Schutz gewährleistet werden – dies im Hinblick auf eine verzögerte Abfuhr und auf Lagen, wo mit einer Käfergeneration pro Jahr zu rechnen ist.

Die Wirksamkeit der Mittel nach erfolgtem Befall wurde nicht getestet, da die Auswertung schwieriger ist

Tabelle 1: In Österreich zugelassene Insektizide gegen Borkenkäfer (Stand: August 2008)

Figure 1: In Austria admitted insecticides against bark beetles (status: August 2008)

Pflanzenschutzmittel-Register Nr.	Präparat / Zulassungsinhaber	Wirkstoff / Gehalt	Konzentration / Aufwandmenge	Ausbringungszeitpunkt	Wirkung gegen	Anmerkung
Stammschutzmittel: Insektizide gegen Borkenkäfer						
Vorbeugende Anwendung:						
2298/0	Arpan extra Nufarm	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%; mind. 0,15 l/qm bei glattrindiger Oberfläche 0,15%; mind. 0,25 l/qm bei grobrindiger Oberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	Einschränkung auf liegendes, berindetes Nadelrundholz; Einzelstammbehandlung
2210/0	Cymbigon Chimac-Agriphar S.A.	Cypermethrin 100 g/l	0,25% (2,5 l/fm)	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	Einschränkung auf liegendes, berindetes Fichtenholz; Einzelstammbehandlung
2111/0 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Decis Bayer Austria GmbH	Deltamethrin 25 g/l	0,5% Fi, 2% Kie, (mind. 2 l/fm)	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/1 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Schädlings-Frei Florissa	Deltamethrin 25 g/l	0,5% Fi, 2% Kie, (mind. 2 l/fm)	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/2 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Attrade- Deltamethrin 25 EC- Agrotech trading.	Deltamethrin 25 g/l	0,5% Fi, 2% Kie, (mind. 2 l/fm)	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/5 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Decis TBH Agrochemie GmbH	Deltamethrin 25 g/l	0,5% Fi, 2% Kie, (mind. 2 l/fm)	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2295/0	Fastac BASF AG	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	Einschränkung auf liegendes, berindetes Fichtenholz; Einzelstammbehandlung
2295/3	Attrade-alpha- cypermetrin 100 EC Agrotech trading	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	siehe oben
2295/4	Fastac TBH Agrochemie GmbH	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	siehe oben
2295/5	Agro-Zip Agro Trade	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	siehe oben
2295/6	Agro-Zip Agro Trade	Alpha-Cypermethrin 100 g/l	0,15%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	siehe oben
2421/0	Sumi-Alpha Sumitomo Chemical Agro Europe	Esfenvalerate 50 g/l	0,5%; mind.0,15l/m ² vorbeugend; 0,8%; mind. 0,15 l/qm bei Befall	Vor Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
Bekämpfende Anwendung:						
2210/0	Cymbigon Agriphar S.A.	Cypermethrin 100 g/l	0,5% (2,5 l/fm)	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	Einschränkung auf liegendes, berindetes, dünnborkiges Fichtenholz; Einzelstamm- behandlung
2111/0 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Decis Bayer Austria GmbH	Deltamethrin 25 g/l	2% (mind. 2,5 l/fm)	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/1 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Schädlings-Frei Florissa Handels- und Produktions-GmbH	Deltamethrin 25 g/l	2% (mind. 2,5 l/fm)	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/2 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Attrade- Deltamethrin 25 EC- Agrotech trading	Deltamethrin 25 g/l	2% (mind. 2,5 l/fm)	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2111/5 Zulassungsende: 31.10.07 Abverkaufsfrist: 31.10.08	Decis TBH Agrochemie GmbH	Deltamethrin 25 g/l	2% (mind. 2,5 l/fm)	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	
2421/0	Sumi-Alpha Sumitomo Chemical Agro Europe	Esfenvalerate 50 g/l	0,8%, 0,15-0,25 l/m ² Rindenoberfläche	Bei Borkenkäferbefall	rindenbrütende Borkenkäfer	Einzelstammbehandlung

und sich in früheren Versuchen die Wirksamkeit geringer als bei vorbeugender Anwendung herausstellte.

Bemerkungen zur Anwendung

Wenngleich die zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen Borkenkäfer (allesamt Pyrethroide) weitgehend wenig gefährlich für Menschen sind, so belastet ihre Anwendung die Umwelt, bei Pyrethroiden vor allem aquatische Lebensräume. Besonders in der Nähe von Gewässern sind die Auflagen strikt einzuhalten und müssen Insektizide außerordentlich vorsichtig eingesetzt werden (gemäß Gebrauchsanweisung, „gute fachliche Praxis“).

Im Folgenden werden wichtige Aspekte zur erfolgreichen und sicheren Anwendung von Insektiziden gegen Borkenkäfer zusammengefasst:

- Vorbeugende Anwendung ist vor bekämpfender Anwendung anzustreben.
- Holz muss weitgehend trocken und frei von Verunreinigung durch Erde sein.
- Zwei bis drei Stunden nach der Behandlung dürfen keine Niederschläge fallen.
- Es muss die vorgeschriebene Menge an Spritzbrühe auf die Oberfläche gelangen (ml/m^2 bzw. l/m^3).
- Bei Ganter-Behandlung sind die Aufwandmengen geringer. Die Stirnflächen und soweit möglich die Hohlräume müssen auch mitbehandelt werden (Verwendung von Verlängerungen für Sprühstäbe).
- Wenn es der Arbeitsablauf erlaubt, ist eine lagenweise Behandlung der Ganter im Zuge ihrer Errichtung zu empfehlen.
- Geeignete Sprühdüsen verwenden: Eine Vollkegeldüse ist besser als eine Hohlkegeldüse.
- Mit Insektiziden behandeltes Holz darf nicht mehr auf ein Nasslager umgeschichtet werden, da trotz der guten Haltbarkeit mit einer Auswaschung der Wirkstoffe größeren Ausmaßes zu rechnen ist.
- Nicht jeder Holzabnehmer nimmt anstandslos mit Insektiziden behandeltes Holz. Bei Vertragsabschluss ist auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen.

- Nach Auskunft der TU Wien ist die zusätzliche Belastung der Rinde durch Problemstoffe (vor allem Chlor) im Vergleich zu den von Natur aus in der Rinde enthaltenen Stoffe vernachlässigbar.
- Zulassungs- und Sicherheitsbestimmungen einhalten, vor allem in Gewässernähe.

Die Zulassung aller Pflanzenschutzmittel in Österreich erfolgt durch die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und ist im Pflanzenschutzmittelgesetz geregelt. Für die forstlichen Mittel, auch für Insektizide gegen Borkenkäfer (Tabelle 1), übernimmt das BFW die Prüfung von Wirkung und Pflanzenverträglichkeit. Das forstliche Pflanzenschutzmittelverzeichnis wird nach Bedarf, zumindest jedoch zweimal im Jahr aktualisiert. Aufgenommen werden Mittel nach einer eingehenden Prüfung im Inland oder wenn eine gültige Zulassung in anderen EU-Staaten besteht.

Neben den angeführten Pflanzenschutzmitteln dürfen auch die Mittel **Karate Forst flüssig**, **Fastac Forst** sowie **Karate Forst** (Zulassung beendet, Aufbrauchfrist) verwendet werden. Genauere Erläuterungen zu diesen Mitteln und zu Pyrethroiden allgemein sind bei Triebenbacher und Immler (2008) auf Seite 12 zu finden.

Literatur

Amtliches Pflanzenschutzmittelregister:

[www15.ages.at:7778/pls/psmlfrz/pmgweb2\\$.Startup?z_user=www](http://www15.ages.at:7778/pls/psmlfrz/pmgweb2$.Startup?z_user=www) (07.08.2008)

Triebenbacher, C., Immler, T. 2008: In Deutschland zugelassene Insektizide gegen holz- und rindenbrütende Borkenkäfer. Forstschutz Aktuell, Wien, (43): 12-13.

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



www.waldwissen.net

Fundierte Wissen aus der Waldforschung, aufbereitet für die Praxis

Weblinks:

Die Insektenfamilie der Borkenkäfer - Biologie, Bedeutung und Schäden
www.borkenkaefer.at

Auflistung der Beratungsstellen in den Bundesländern:
<http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=5247>

Dossier Borkenkäfer auf Waldwissen.net
www.waldwissen.net/dossier/fva_dossier_borkenkaefer_DE

Häufiges Auftreten des Wollafters in Ost- und Südostbayern in den letzten Jahren

Olaf SCHMIDT

Abstract

Frequent Occurrence of the Small Eggar in Eastern and South-eastern Bavaria in Recent Years

The small eggar (*Eriogaster lanestris* L.) is a hairy butterfly of the lappet moth or tent caterpillar group (*Lasiocampidae*). In recent years, mass occurrences of this insect on lime trees in avenues was reported to the Bavarian Institute of Forestry. The occurrence of this butterfly is very visible because of the large, sack-like cocoons in the crowns of affected trees. The eggar is a polyphagous caterpillar and occurs also on willows, sloes, rose bushes and birches.

Keywords: Eggar, caterpillar cocoons, infestation of limes, damage

Kurzfassung

Der Wollafter (*Eriogaster lanestris* L.) ist ein stark behaarter Schmetterling aus der Gruppe der Glucken oder Wollraupenspinner (*Lasiocampidae*). In den letzten Jahren sind an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Meldungen über massenhafte Vorkommen dieses Insektes an Linden in Alleen eingegangen. Auffällig ist das Auftreten dieses Schmetterlings insbesondere durch die großen, sackartigen Gespinste in den Kronen befallener Bäume. Der Wollafter ist als Raupe polyphag und kommt auch an Weiden, Schlehen, Rosengewächsen und Birken vor. Daher auch der andere deutsche Name Birkennestspinner.

Schlüsselworte: Glucke, Raupengespinste, Befall von Linden, Schadensschwelle

Auftreten in Bayern in den letzten Jahren

Bereits 1994 bis 2000 wurde der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ein Befall von 130 Linden links und rechts der B 12 im Raum Teising-Altötting gemeldet. Auch hier waren die auffälligen Gespinste in den Kronen der Linden ausschlaggebend für die Meldung des Landratsamtes an die LWF.

Seit Mitte der 1990er Jahre wurde massenhaftes Auftreten des Wollafters an Linden an der B 85 zwischen Plattling und Paitzkofen bei Straubing beobachtet (Weigert 2007). Zum Teil waren hier zwischen 20 und 60 Raupengespinste pro Baum zu finden, teilweise fand tatsächlich Licht- bis partieller Kahlfraß in den Lindenkronen statt. Die Eier wurden auch an Stockauschlägen und der Wurzelbrut der Linden abgelegt.



Fotos: Christian Wolf, ALF Neumarkt

Abbildung 1:
Raupengespinste des
Wollafters an Linde

Figure 1:
Caterpillar cocoons of *Eriogaster
lanestris* on lime

Bei den jährlichen Meldungen über tierische und pilzliche Forstschädlinge 2007 wurde ein auffälliges Auftreten des Wollafters in der Umgebung von Neumarkt in der Oberpfalz genannt. An Linden entlang eines Feldweges bei Pölling in der Nähe von Neumarkt waren Raupengespinste zu sehen und die Linden größtenteils kahl gefressen. Raupengespinste fanden sich noch an meist relativ jungen Linden entlang der Straße von Neumarkt/Stauf nach Berggau und an der B 299 bei Lauterhofen (Wolf 2008). Weitere Fundorte in der Oberpfalz waren Alleebäume an der Autobahnausfahrt Parsberg und an der Straße bei Hackenhofen in der Nähe von Parsberg (Abbildung 1).

Auffälliges Auftreten des Wollafters konnte auch in Unterfranken im Raum Uffenheim und Sugenheim ebenfalls an Linde, aber auch an Obstgehölzen beobachtet werden (Lobinger 2008).



Abbildung 2:
Die Raupen des Wollafters
ziehen sich nach dem Fressen
in die Gespinste zurück.

Figure 2:
Small egg caterpillars crawl
back to the cocoons after
feeding.

Biologie und Lebensweise des Wollafters

Die Falter des Wollafters fliegen früh im Jahr. Sie schlüpfen an sonnigen Vorfrühlingstagen, meist bereits im März, wenn Huflattich und Seidelbast blühen (Weidemann und Köhler 1996). Die Art wird daher auch Frühlingswollafter genannt. Diese Schmetterlingsart ist in Mitteleuropa verbreitet und tritt im Nordwesten seltener auf (Forster und Wohlfahrt 1984). Die Falter sind dicht behaart und zeigen eine rotbraune Färbung. Kennzeichen sind ein weißer Punkt in der Flügelmitte und ein weißer Fleck an der Flügelbasis, der beim Männchen größer ausgebildet ist (Bellmann 2003).

Die Ablage der Eier findet Mitte März bis Anfang April spiralförmig an Zweigen statt. Die Weibchen des Wollafters tragen am Hinterleibsende buschige Afterwolle (Name!). Diese Haare werden während der Eiablage über das Eigelege verteilt, um die Eier zu tarnen und zu schützen. Die Räumchen schlüpfen Anfang bis Mitte April und sammeln sich in sehr auffälligen, sackartigen weißlichen Raupengespinsten. Diese Gespinste können eine beträchtliche Größe annehmen und befinden sich meist an der Spitze der Zweige, die sich durch das Gewicht der Gespinste nach unten biegen (Abbildung 1). Bevorzugt werden bei der Eiablage Linde, Birke, Weißdorn, Krüppelschlehen, aber auch Weiden und Rosengewächse. Die Raupen bleiben bis zur letzten Häutung zusammen und ziehen sich nach dem Fressen in die Gespinste zurück (Abbildung 2). Die bis 50 mm großen, schwarzbraunen Raupen (Abbildung 3) baumen im Herbst ab und verpuppen sich im Boden in bräunlichen Kokons. Diese tragen meist zwei gegenüberliegende Atemporen. Die Art überwintert als Puppe und kann auch mehrere Jahre überliegen.

Forstliche Bedeutung

Die forstliche Bedeutung des Wollafters als Baumschädling ist gering. In Parkanlagen und an Alleebäumen



Abbildung 3:
Raupen des Wollafters

Figure 3:
Caterpillars of *Eriogaster lanestris*

könnten aus ästhetischen Gründen die Gespinste abgeschnitten werden (Tomiczek et. al. 2005). Im urbanen Grün ist die Schadensschwelle, auch wegen ästhetischer oder hygienischer Gründe, anders zu beurteilen und früher erreicht als im Wald (Müller 2008).

Danksagung

Für die Auskünfte und Hinweise zum Auftreten des Wollafters in der Oberpfalz, in Niederbayern und in Unterfranken danke ich meinen forstlichen Kollegen Christian Wolf (ALF Neumarkt), Ludwig Weigert (ALF Landau/Isar) und Kollegin Dr. Gabriela Lobinger (LWF) herzlich. Für den Waldschutz ist es von größter Bedeutung, dass landesweit interessierte und fachkundige Forstleute die Situation von Baumschädlingen beobachten und rasch die Waldschutz-Experten der jeweils zuständigen forstlichen Landesanstalt zur genaueren Diagnose und Prognose bei auffälligen und ungewöhnlichen Baumschäden einschalten.

Literatur

- Bellmann, H. 2003: Der neue Kosmos Schmetterlingsführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart: 445 S.
- Forster, W., Wohlfahrt, A. 1984: Die Schmetterlinge Mitteleuropas Bd. 3: Spinner und Schwärmer. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart: 239 S.
- Lobinger, G. 2008: schriftliche Mitteilung.
- Müller, M. 2008: Schäden durch Tiere an Bäumen im urbanen Raum. AFZ/Der Wald 61(4): 178–181.
- Tomiczek, Ch., Cech, T. L., Krehan, H., Perny, B. 2005: Krankheiten und Schädlinge an Bäumen im Stadtbereich. Eigenverlag Christian Tomiczek, Wien.
- Weidemann, H. J., Köhler, J. 1996: Nachtfalter - Spinner und Schwärmer. Naturbuch-Verlag, Augsburg: 512 S.
- Weigert, L. 2007: mündliche Mitteilung.
- Wolf, Ch. 2008: schriftliche Mitteilung.

Olaf Schmidt, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Leitung, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 4880, E-Mail: sch@lwf.uni-muenchen.de

Seltene Frostwechselschäden an Nadelbäumen in Niederösterreich

Christian TOMICZEK

Abstract

Seldom red belt damage on conifers in Lower Austria

In spring 2008, in different places in Lower Austria a striking discolouration of spruce, pine and fir could be observed. The phenomenon occurred mostly in a very narrow belt between 600 – 1.000 metres mainly on sunny mountain slopes. All age classes were affected more or less to the same extent, but Norway spruce showed more striking symptoms than other conifers. In January and February 2008 the average temperature was more than 4.5 °C above the long term average. It is believed, that due to warm weather periods during January and February the frost hardiness of the conifers was lowered and the fast change of warm and cold temperatures led to frost damage in these forest areas. The phenomenon is well known and described in USA and Scandinavia as **red belt**, but rather seldom so far in Austria. It is quite unclear, what will happen with the damaged stands, especially in view of existing bark beetle problems.

Keywords: Frost, red belt, conifers, damage, frost resistance

Kurzfassung

In mehreren Gebieten Niederösterreichs wurde eine auffällige Rotfärbung von Fichten, Weißkiefern und Tannen in einem sehr schmalen, eng begrenzten Gürtel beobachtet. Betroffen waren sonnseitige Berghänge in einer Höhenlage von 600 – 1.000 Metern. Der Schaden betraf alle Altersklassen, Fichten jedoch häufiger und stärker als Weißkiefern und Tannen. Als Schadensursache wurde Wechselfrost, also die kurze Abfolge von Frost und Plustemperaturen in einer relativ kurzen Zeitspanne, diagnostiziert. Verantwortlich dürfte auch die Herabsetzung der Frosthärte der betroffenen Baumarten infolge der überdurchschnittlich hohen Temperaturen in den Monaten Jänner und Februar 2008 gewesen sein, die im Monatsmittel mehr als 4,5 °C über den langjährigen Mittelwerten lagen. Offen bleibt nun die Frage, wie sich diese Bestände in Anbetracht der vorherrschenden Borkenkäferproblematik entwickeln werden.

Schlüsselworte: Frostschäden, Koniferen; Schadensursache, Frostresistenz

Das Schadbild

Im Frühjahr 2008 wurden an mehreren Standorten in Niederösterreich (Bezirke St. Pölten, Neunkirchen und Wiener Neustadt) auffällig gerötete Baumkronen von



Abbildung 1:
Frostgeschädigte Fichten
und Weißkiefern im
Pielachtal

Figure 1:
Frost damage on Norway
spruce and pine in the Pielach
valley



Abbildung 2:
Verschieden stark
geschädigte Jungfichten

Figure 2:
Different damage classes on
young Norway spruce



Abbildung 3:
Komplett rotbraun verfärbte,
durch Frost geschädigte
Fichten

Figure 3:
Completely red discoloration by
frost on Norway spruce

Fichten und Kiefern sowie Tannen beobachtet. Die Schäden traten ausschließlich an der Sonnseite von Berghängen in einer Höhenstufe von 600 – 1.000 Metern auf. Betroffen waren Bestände aller Altersklassen mit Schwerpunkt in den jüngeren (Abbildungen 1 und 2). Teilweise waren die gesamte Krone und alle Nadeln gleichmäßig rot verfärbt (Abbildung 3), es wurden aber auch Nadeln gefunden, wo nur die Spitzen rot waren (Abbildung 4). Die Fichte war stärker betroffen als Weißkiefer und Tanne. Die Rotverfärbung beschränkte sich meist auf einen schmalen, scharf abgegrenzten Gürtel mit einer Ausdehnung von 100 bis 300 Metern.

Red Belt oder Frostwechselschäden

Eine Differenzialdiagnose zeigte, dass keinerlei biotische Schadenserreger an diesem Phänomen beteiligt sind. Die Verfärbung betraf nur die Nadeln, das Bastgewebe (Abbildung 4) angrenzender Triebe und Zweige zeigte keine Verfärbung. Das Schadbild entsprach dem Muster eines Frostschadens, wie es jährlich immer wieder zu beobachten ist. Das Besondere daran ist aber die enge räumliche Abgrenzung in einem schmalen Band. Das Phänomen, das vor allem aus den USA und Skandinavien als „Red Belt“ bekannt und beschrieben ist, konnte man bisher in Europa eher selten beobachten (Engesser et al. 2002).



Abbildung 4:
Nadelspitzenbräune und
grünes, ungeschädigtes Bast-
gewebe als Indikator eines
geringen Frostschadens an
Fichte

Figure 4:
Browning of needle tips and
green, undamaged phloem as
indicator of less important frost
damage on Norway spruce

Derartige Frostschäden werden auch als „Frostwechselschäden“ bezeichnet. Sie sind das Resultat mehrfacher schneller Auftau- und Gefriervorgänge, die physiologisch dieselbe Wirkung zur Folge haben wie tiefe Temperaturen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei auch die Frosthärte der Bäume, die durch Warmlufteinbrüche im Winter erheblich herabgesetzt wird. Selbst einige warme Tage im Winter genügen, um eine stufenweise Enthärtung einzuleiten und Pflanzen gegenüber Kälteinbrüchen verwundbar zu machen. Der Abhärtungsvorgang ist ein komplizierter biochemischer Prozess, bei dem in den Zellen einerseits der Zuckergehalt zur Herabsetzung des Gefrierpunktes erhöht wird und andererseits Membranen so umgebaut werden, dass sie den tiefen Temperaturen und den damit verbundenen Saugspannungsdefiziten widerstehen können. Im Jänner und Februar 2008 hat es in den betroffenen Gebieten mehrfach derartige Wetterkapriolen gegeben, das spricht auch für den Frostwechsel als Ursache.

Wie ist der Schaden einzuschätzen?

Es stellt sich nun die Frage, wie es mit den geschädigten Beständen weitergeht. Von Untersuchungen aus der Schweiz wissen wir, dass derartige Schäden oft überschätzt werden. Auch stark betroffene Nadelbäume erholten sich in den Folgejahren viel besser als erwartet. Nur ganz wenige Bäume starben ab. Am schnellsten erholte sich die Waldföhre, da sie ihre wenigen Nadeljahrgänge am raschesten wieder zu ersetzen vermochte. Bei Fichten und Tannen dauerte die Erholung etwas länger. Abgestorben sind weniger als 5 % der Bäume. Meist handelte es sich dabei um unterständige, kurz-kronige

Bäume, die schon vor dem Frostereignis unter Konkurrenzdruck zu leiden hatten. Einzelne sekundäre Borkenkäferarten, wie zum Beispiel der Doppelläufige Fichtenbastkäfer (*Polygraphus poligraphus*) oder der Kleine Tannenborkenkäfer (*Cryphalus abietis*), konnten zwar festgestellt werden, die befürchtete Massenvermehrung blieb jedoch aus (Engesser et al. 2002).

Leider ist die Borkenkäferproblematik in Österreich derzeit eine andere als in den späten 1980-iger Jahren, auf die sich die Publikation von Engesser und Kollegen bezieht. Es bleibt daher abzuwarten, ob Buchdrucker, Kupferstecher und Co. sich der vorgeschädigten Bestände

bevorzugt annehmen werden. Jedenfalls ist Vorsicht geboten und die geschädigten Bestände sollten laufend hinsichtlich eines Borkenkäferbefalles überwacht werden.

Literatur

Engesser, R., Forster, B., Landolt, W. 2002: Frostschäden an Nadelbäumen im Winter 2001/2002 und deren Folgen. Schweiz. Z. Forstwes. 153 (12): 471-475.

Christian Tomiczek, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1133, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at

Phytopathologische Notizen 2008

Thomas L. CECH

Abstract

Phytopathological Notes from Austria 2008

Short reports on new or unusual fungal diseases on forest trees in Austria are provided for 2008:

Crown thinning of Lindens (*Tilia sp.*) associated with extensive fruiting of *Stigmina pulvinata*, was recorded on several sites in Austria. The phenomenon had been common in 2006, whereas in 2007 it was not observed. Blight of Port Orford Cedar (*Chamaecyparis lawsoniana*), associated with twig cankers of *Stigmina thujina* was recorded originally in 2002 on a few sites in the town of Salzburg and in 2006 also in Croatia. In 2008 several additional outbreaks have been registered in Salzburg. Moreover, the disease was also found on a large false cypress in Styria. High moisture as a probable predisposing microclimatic factor as well as the quarantine state of *Stigmina thujina* are discussed.

Eutypella parasitica, an agent of maple canker originally from North America, was identified on one site in Lower Austria in 2006. In 2008 all maples (*Acer pseudo-platanus* and *A. platanoides*) up to a distance of one kilometre from the original infected two trees were checked for stem cankers: only two more maples with *Eutypella*-cankers within 50 m distance were recorded. Purplish-red spots on leaves of *Prunus padus*, caused by the spruce cone rust *Pucciniastrum areolatum* (Syn. *Thekopsora areolata*) are usually low in number and rarely resulting in shedding of leaves. In June 2008, high infestation rates were observed on numerous *Prunus padus* in riparian sites in Upper Styria.

Keywords: Fungal diseases of trees, *Stigmina pulvinata*, *Stigmina thujina*, *Eutypella parasitica*, *Thekopsora areolata*

Kurzfassung

Der Beitrag bringt Meldungen über neue oder ungewöhnliche Auftreten von Gehölzkrankheiten im Frühjahr 2008.

Kronenverlichtungen infolge des Absterbens von Feinzweigen, zuletzt im Jahr 2006 in weiten Teilen Bayerns, der Schweiz und Österreichs bei Lindens (*Tilia sp.*) im öffentlichen Grün beobachtet, wurden im Frühjahr 2008 wieder von einigen Standorten gemeldet. Wie schon 2006 war die Erscheinung mit dem Auftreten von *Stigmina pulvinata* verbunden, die an den frisch abgestorbenen Zweigen in großen Mengen Sporen bildete.

Eine andere *Stigmina*-Art, *Stigmina thujina*, war erstmals im Jahr 2002 in der Stadt Salzburg an wenigen Standorten als Erreger einer Schütte an Scheinzypressen (*Chamaecyparis lawsoniana*) nachgewiesen worden. Im Jahr 2006 wurde diese Pilzart in Kroatien ebenfalls bei Scheinzypressen mit starken Schüttesymptomen entdeckt. Im Frühjahr 2008 wurden aus Salzburg und aus der Steiermark südlich von Graz neue Fälle gemeldet. Mikroklimatische Vorbedingungen für die Ausbreitung der Krankheit und deren Quarantänestatus werden diskutiert.

Im Dezember 2006 war der Ahornkrebs *Eutypella parasitica* an zwei Bergahornbäumen in Niederösterreich festgestellt worden. 2008 erfolgte eine Überprüfung sämtlicher im Umkreis von einem Kilometer vorhandenen Berg- und Spitzahornbäumen, wobei nur bei zwei weiteren Bäumen *Eutypella*-Krebs in unmittelbarer Nähe der ursprünglich befallenen registriert wurde.

Im späten Frühjahr 2008 wurden aus dem oberen Mürztal (Steiermark) auffallende Sprühflecken an Blättern von Traubenkirschen (*Prunus padus*) zur Untersuchung an das BFW geschickt. Ursache war ein außergewöhnlich massives Auftreten des Fichtenzapfenrostes *Thekopsora areolata* (Syn. *Pucciniastrum areolatum*), dessen Hauptwirt die Traubenkirsche ist.

Schlüsselworte: Pilzkrankheiten, *Stigmina pulvinata*, *Stigmina thujina*, *Eutypella parasitica*, *Thekopsora areolata*

Stigmina-Feinzeigsterben der Linde

2006 wurde in weiten Teilen Österreichs sowie in der Schweiz und in Bayern Zweigsterben bei Linden aller Altersklassen beobachtet (Cech & Brandstetter 2006, Engesser et al. 2006, Kehr und Dujesiefken 2006, Meier et al. 2006). Die Erscheinung war auffälligerweise nur an Bäumen im urbanen Grün aufgetreten, Berichte vergleichbarer Schäden aus Waldbeständen lagen keine vor. Das Absterben war mit dem massenhaften Auftreten einer einzigen Pilzart, *Stigmina pulvinata*, assoziiert, die seit langem als harmloser Besiedler von abgestorbenem Zweigmaterial bekannt war. Die weite Verbreitung und das auffällige Schadbild, vor allem aber die massiven Zweigverluste auch bei großen Bäumen, waren Anlass für Überlegungen zu phytopathologischen Untersuchungen auf Projektbasis. Dazu kam es jedoch nicht, da die Symptome bereits im folgenden Jahr nicht mehr nachweisbar waren. Das Phänomen wurde daher als mögliche Spätfolge des außergewöhnlich trockenen Sommers 2003 angesehen und nicht weiter kausalanalytisch verfolgt. Überraschenderweise sind im heurigen Frühjahr wieder Fälle von Lindenzweigsterben festgestellt worden, die bei der Analyse im Labor wiederum mit Massenentwicklung von *Stigmina pulvinata* verbunden waren. Zusätzlich dazu wurden die gleichen Schäden während einer Exkursion in Litauen (Vilnius) an zahlreichen Linden im Stadtbereich beobachtet.

Da es für das neuerliche Aufflackern der Kronenverlichtungen keine plausible Erklärung gibt, ersuchen wir unsere Leser um Meldungen von vergleichbaren Schäden, um mit Untersuchungen beginnen zu können.

Stigmina-Schütte der Scheinzypresse

2002 wurden aus der Stadt Salzburg Nadel- und Zweigschäden an Altbäumen von *Chamaecyparis lawsoniana* gemeldet (Cech 2006). An den absterbenden Blättern und Feinzeigen wurde eine weitere Stigmina-Art, *Stigmina thujina*, nachgewiesen. Zum damaligen Zeitpunkt war der Pilz aus Europa nur durch zwei Meldungen (eine von 1945 und eine aus den Sechzigerjahren) bekannt. In Nordamerika (vor allem in Oregon) hingegen sowie auf Hawaii und in Neuseeland verursachte er seit Jahren teils massive Schäden. In Salzburg trat die Krankheit nach 2002 an mehreren Standorten auf, an denen zuvor Baumschnittmaßnahmen durchgeführt worden waren. Eine Verbreitung mittels Schnittwerkzeug lässt sich vermuten.

2006 erfolgte ein weiterer Nachweis in Kroatien, wo ein ebenfalls großes Exemplar von *Chamaecyparis lawsoniana* in einer Baumschule von der Stigmina-Schütte betroffen war (Cech and Diminić 2007).

2008 wurde von einer auffälligen Zunahme neuer Befallsherde in Salzburg berichtet. Darüber hinaus wurde in der Steiermark (Raum Leibnitz) kürzlich

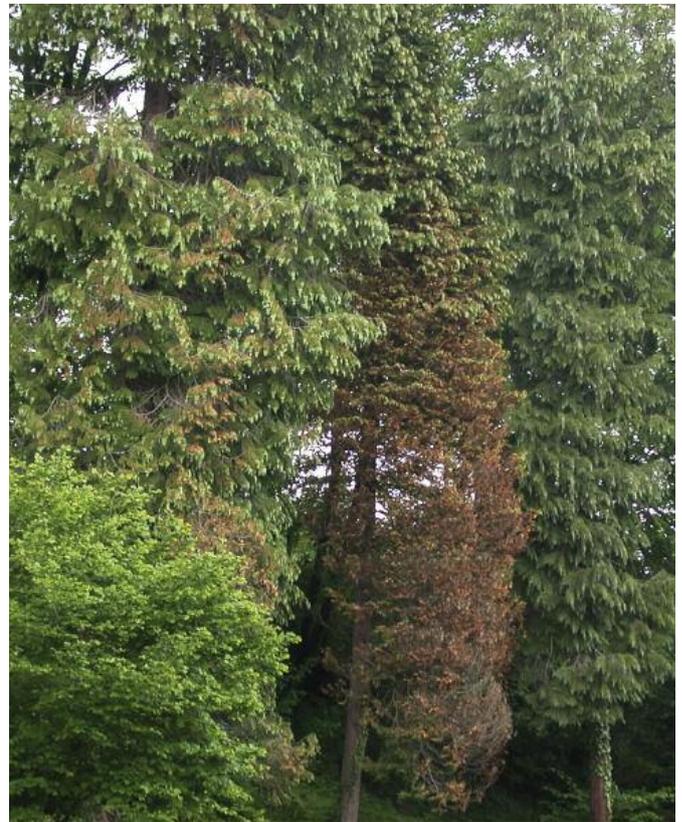


Abbildung 1:
Feinzeigsterben durch
Stigmina thujina bei Schein-
zypresse (*Chamaecyparis
lawsoniana*)

Figure 1:
Blight of Port Orford Cedar
(*Chamaecyparis lawsoniana*),
caused by *Stigmina thujina*

Stigmina-Befall ebenfalls bei Scheinzypressen diagnostiziert (Abbildung 1).

Das Pathogen befällt in Europa, Neuseeland und auf Hawaii praktisch nur Scheinzypressen, während Thujen (*Thuja plicata* und andere) nicht erkranken. In Oregon sind jedoch auch Thujen betroffen. Da die Standorte in Salzburg und der bisher einzige Fundort in Kroatien durch außergewöhnlich hohe Luftfeuchtigkeit gekennzeichnet sind, lag die Vermutung nahe, dass letztere der entscheidende Faktor für die aggressive Ausbreitung sein könnte. Die ist jedoch nicht sicher, zumal der neue Fundort in der Steiermark ausgesprochen lufttrocken ist.

Stigmina thujina hat in Europa keinen Quarantäne-status. Das mag einerseits an den bislang seltenen Fällen, andererseits auch an der Tatsache liegen, dass die Krankheit zumindest bis dato nur bei Altbäumen auftrat, während bei den europaweit als Gartenbegrenzung gepflanzten Scheinzypressen-Hecken kein einziger Nachweis vorliegt.

Bei einer Zunahme der Fälle in mehreren europäischen Ländern sowie dem eindeutigen Nachweis einer anthropogenen Verbreitung über Pflanzgut sind allerdings Quarantänemaßnahmen zu erwarten.

Eutypella-Krebs des Ahorn

Bislang wurde *Eutypella parasitica* nur an einem Standort in Österreich nachgewiesen, wobei die Ursache für

dieses Auftreten noch nicht geklärt werden konnte. Im Winter 2008 wurde eine Kontrolle sämtlicher Ahornbäume im Umkreis von einem Kilometer durchgeführt, bei der nur zwei weitere Verdachtsfälle in unmittelbarer Nähe zum Standort der bisher befallenen Ahorne festgestellt wurden.

Sprühflecken bei Traubenkirschen – *Pucciniastrum areolatum*

Bei Kirschen sind punktuelle rötliche Flecken auf den Blättern im Frühjahr normalerweise auf Massenerkrankung der Pilzart *Blumeriella jaapii* (Sprühfleckenkrankheit der Kirsche) zurückzuführen, die lokal bei feuchter Witterung zur schnellen Ausbreitung neigt. Speziell bei Traubenkirschen können sehr ähnliche Symptome allerdings von der Rostpilzart *Pucciniastrum areolatum* (= *Thekopsora areolata*) ausgelöst werden. Diese Pilzart weist einen Wirtswechsel zwischen Kirschen und Fichten auf, wobei auf Fichten Sommer孢en gebildet werden, die sich mehrheitlich in Zapfen entwickeln. Seltener aber finden sie sich auch auf Jahrestrieben von Jungfichten, wo sie eine schwärzliche Verfärbung der Rindenoberfläche sowie das Absterben des Triebes verursachen (Cech & Perny 1995). In Kirschenblättern wächst im Frühsommer die Uredosporenform: Sie ist durch winzige, eckige, violettrote Flecken gekennzeichnet, in denen an der Blattunterseite die Sporenlager hervortreten. Bei den Kirschen ist die Krankheit zwar auffällig (Abbildungen 2 und 3), jedoch recht harmlos. Sie hat höchstens vorzeitigen Blattfall zur Folge.

Der Zapfenrost der Fichte tritt seit Anfang Juni in der Steiermark im oberen Mürztal bei Traubenkirschen entlang von Gewässern recht häufig auf.

Literatur

- Cech, Th. L. 2006: Actual invasive microfungi on trees in Austria – spread and risks. In: Neobiota – From Ecology to Conservation, 4th European Conference on Biological Invasions, Vienna (Austria), 27 - 29 September 2006, Book of Abstracts, BfN-Skripten 184: 96.
- Cech, Th. L. 2007: Erstnachweis von *Eutypella parasitica* in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, (40): 10-13.
- Cech, Th. L., Brandstetter, M. 2006: *Stigmina pulvinata* – assoziiert mit Zweigsterben und Kronenverlichtung von Linden (*Tilia* sp.) in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, (36): 6-7.
- Cech, Th. L., Diminić, D. 2008: New Blight of *Cupressaceae* in Austria and Croatia. In: Proceedings of the conference of IUFRO working party 7.02.02, 21-26 May 2007, Sopron, Hungary, Acta Silvatica & Lignaria Hungarica, Special edition (2007): 265.
- Cech Th. L., Perny B., Donaubaue E. 1995: Wipfelsterben an Jungfichten in Österreich und beteiligte Mikropilze. FBVA-Berichte, Wien, (88): 32 S.
- Engesser, R., Forster, B., Meier, F., Odermatt O. 2006: Waldschutzsituation 2005 in der Schweiz. AFZ-Der Wald, München, 61(17): 385-387.



Abbildung 2: *Pucciniastrum areolatum*: Blatt von *Prunus padus* (Traubenkirsche) mit eckigen Flecken, Oberseite

Figure 2: *Pucciniastrum areolatum*: leaf of *Prunus padus* with angular spots, upper surface



Abbildung 3: *Pucciniastrum areolatum*: Blatt von *Prunus padus* (Traubenkirsche) mit Flecken, Unterseite

Figure 3: *Pucciniastrum areolatum*: leaf of *Prunus padus* with spots, lower surface

Kehr, R., Dujesiefken, D. 2006: Neuartige Kronenschäden an Linde. Lindentriebsterben durch *Stigmina pulvinata*. AFZ-Der Wald, München, 61(16): 883-885.

Meier, F., Engesser, R., Forster, B., Odermatt O., Angst A. 2006: Forstschutz-Überblick 2006. Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. In: www.wsl.ch/forschung/forschungunits/walddynamik/waldschutz/wsinfo/fsueb/fsub06d.pdf (25.07.2007): 10.

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, E-Mail: thomas.cech@bfg.gv.at

Eschenkrankheit in Niederösterreich – neue Untersuchungsergebnisse

Thomas L. CECH

Abstract

Dieback of Ash in Lower Austria – New Results

Dieback of ash (*Fraxinus excelsior* and *F. angustifolia*) was investigated on 50 forest plots within the scope of a project in Lower Austria in 2007 and 2008. Relations between disease intensity and several features (stand factors and others) were analysed with the following results: The disease was present on 47 of 50 investigation plots. The intensity was on average below 30 % of the crown volume. The disease was more severe in the Western than in the Eastern part of the country. Suppressed ashes showed a significant higher disease intensity than dominant trees, the same referring to thinned stands compared to closed stands and female compared to male individua.

Investigations of the root systems of diseased and not diseased trees revealed a weaker developed system (both main roots and fine roots) of the ashes showing dieback. Relations to common pathogens of ash (ash bark beetles, bacterial canker of ash, ash mildew) were not proved, but on one site there was a high intensity of *Armillaria-rhizomorphs* in the root systems. An additional screening of ozone-induced symptoms on leaves of ash showed a distinctly higher intensity of the discolouration of ashes suffering from dieback than of trees without dieback.

Based on those results and the fact, that the pathogen *Chalara fraxinea* has been confirmed meanwhile for many sites of ash in Lower Austria, potential recommendations for the practice are discussed.

Keywords: Ash dieback, Austria, site factors, pathogens

Kurzfassung

Im Rahmen eines auf das Bundesland Niederösterreich beschränkten Projektes zur Analyse der Ursachen für das gegenwärtig weit verbreitete Zurücksterben der Eschen (*Fraxinus excelsior* und *F. angustifolia*) wurde der Zustand von 50 Eschenstandorten unter besonderer Berücksichtigung der Pathogene erfasst. Darüber hinaus wurden mögliche Beziehungen zwischen Standortparametern und der Intensität der Krankheit untersucht.

Die Krankheit war mit Ausnahme von drei Flächen an allen Standorten vorhanden. Die Intensität des Eschensterbens lag im Juli 2007 bei der überwiegenden Zahl der Untersuchungsstandorte unter 30 % des Kronenvolumens.

Für folgende Faktoren wurden signifikante Zusammenhänge mit der Befallsintensität oder der Häufigkeit erkrankter Bäume festgestellt: Die Befallsintensität nahm von Westen nach Osten ab. Unterdrückte Baumindividuen waren deutlich stärker betroffen als vorherrschende und mitherrschende. Lockere Bestände wiesen höhere Befallsintensitäten auf als geschlossene. Weibliche und zwittrige Individuen waren stärker erkrankt als männliche.

Erkrankte Eschen wiesen sowohl im Fein- wie im Grobwurzelbereich eine schwächere Bewurzelung als nicht erkrankte auf. Zusammenhänge mit dem Auftreten klassischer Pathogene (Eschenbastkäfer, Eschenkrebs, Eschenmehltau) wurden nicht festgestellt, doch wurde bei einer Fläche eine hohe Häufigkeit von Hallimasch-Rhizomorphen konstatiert. Bei einer zusätzlichen Untersuchung von Ozon-Symptomen an Blättern war die Intensität ozonbedingter Verfärbungen bei den von Triebsterben erkrankten Eschen höher als bei den gesunden.

Aufgrund dieser Ergebnisse und der Tatsache, dass an vielen Standorten des Eschensterbens inzwischen das neue Pathogen *Chalara fraxinea* nachgewiesen wurde, werden Maßnahmen für die Praxis diskutiert.

Schlüsselworte: Eschenkrankheit, Österreich, Standortfaktoren, Pathogene

Wie schon 2007 berichtet, wird das Eschensterben in Niederösterreich im Rahmen eines von der Niederösterreichischen Landesregierung geförderten Projektes untersucht (Cech und Hoyer-Tomiczek 2007). Im Mittelpunkt der Arbeiten steht ein Monitoring der Befallsintensität auf 50 Flächen, die über das Bundesland verteilt sind. Vorwiegend wurden Trakte der Österreichischen Waldinventur (ÖWI) mit Eschenbestockung ausgewählt, um die Daten der Waldinventur zur Klärung von Zusammenhängen zwischen Triebsterben und

Standortfaktoren zu nützen. Einige auffallende Beziehungen zu regionalen und standörtlichen Faktoren wurden schon 2007 erwähnt (Cech und Hoyer-Tomiczek 2007). Im vorliegenden Artikel wird auf inzwischen statistisch abgesicherte Relationen eingegangen und werden weitere Aspekte behandelt.

Methodik

Entsprechend der Verbreitung der Esche in Niederösterreich liegen die Flächen in den Voralpen, im Alpenvor-

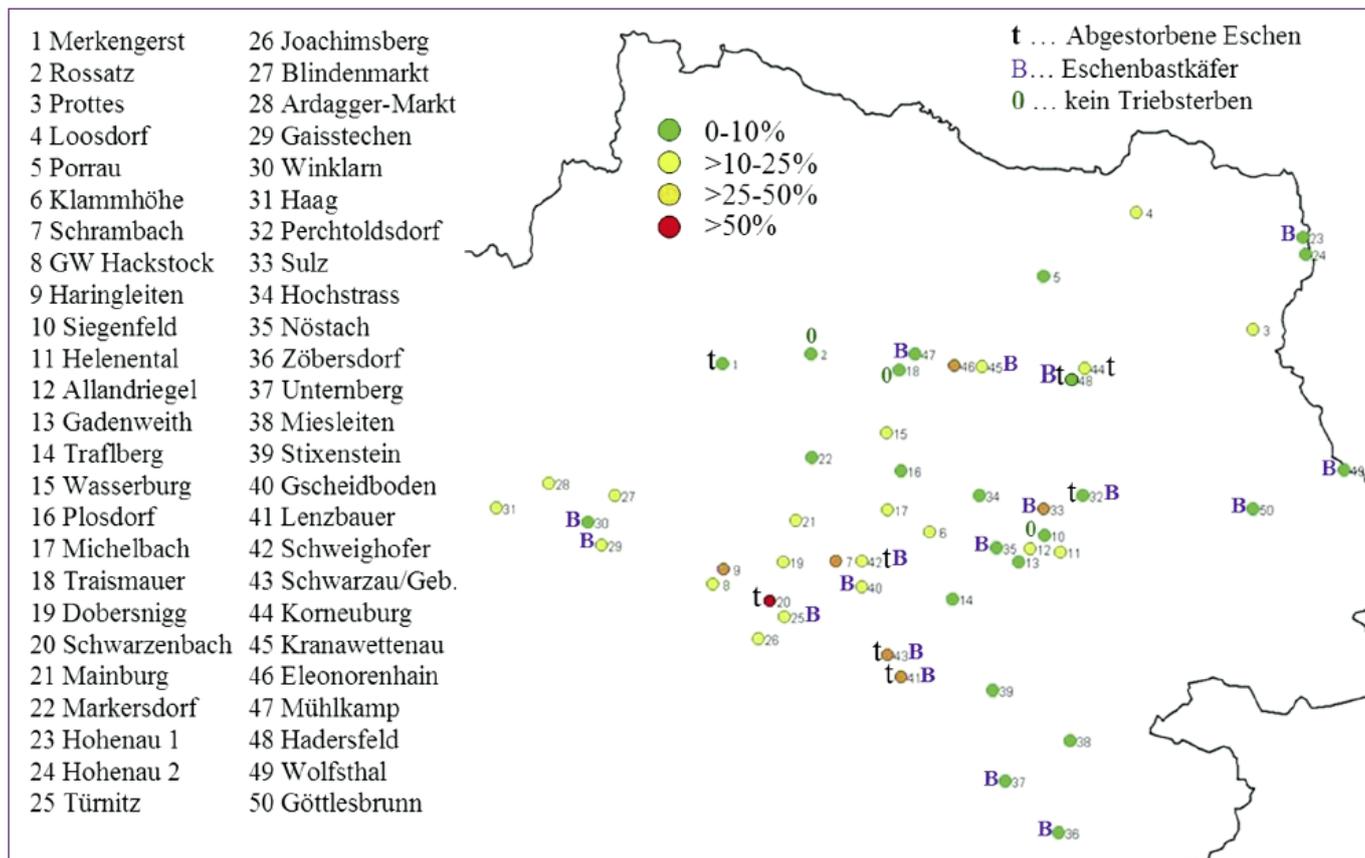


Abbildung 1:
Eschentriebsterben in Niederösterreich: Symptommhäufigkeit, Krankheitsintensität und zusätzliche Schadensfaktoren

Figure 1:
Ash disease in Lower Austria: incidence of symptoms, disease intensity and additional agents

land, Wienerwald, Donautal, Weinviertel, Wechselgebiet und Waldviertel. Die Charakteristik der Flächen umfasst ein breites standörtliches und ökologisches Spektrum:

- Bestände mit europäischer Esche (*Fraxinus excelsior*) und schmalblättriger Esche (*Fraxinus angustifolia*)
- Naturverjüngungen und Aufforstungen
- alle Altersklassen
- geschlossene und lichte Bestände
- alle Waldgesellschaften mit Esche
- trockene, feuchte und nasse Standorte
- Bestände in unmittelbarer Gewässernähe und solche fern von Gewässern sowie
- alle Relieftypen.

Auf den Probeflächen wurden je 20 Eschen ausgewählt und die Intensität des Triebsterbens sowie eine Reihe weiterer Merkmale für jeden einzelnen Baum erhoben.

Im Frühjahr 2008 erfolgten stichprobenartige Differenzialdiagnosen an gefällten Bäumen sowie phytopathologische Untersuchungen im Wurzelsystem. Dazu wurden bezüglich Kleinstandort, Brusthöhendurchmesser (BHD) sowie sozialer Stellung vergleichbare Bäume mit und ohne Triebsterbenssymptome („Plus-Minus-Pärchen“) ausgewählt. Nach einer Differenzialdiagnose des Stammes und der Krone wurden die Wurzelsysteme mit Feuerwehrschräuchen frei gespritzt.

Ergebnisse und Diskussion

Krankheitsverbreitung

Die Häufigkeit der Symptome auf den Monitoringflächen liefert Hinweise auf die Verbreitung des Zurücksterbens der Eschen. Wie Abbildung 1 zeigt, waren die Symptome des Triebsterbens auf fast allen Flächen vorhanden. Nur auf drei Flächen (zwei im Auwaldgebiet der Donau, eine im Wienerwald) wurden keine Symptome des Triebsterbens festgestellt. Alle drei waren geschlossene Altbestände mit über 80 % Eschenanteil.

Krankheitsintensität

Die Intensität des Eschensterbens lag im Juli 2007 bei der überwiegenden Zahl der Untersuchungsstandorte unter 30 % des Kronenvolumens. In nur wenigen Beständen waren die Kronen im Durchschnitt zu mehr als 30 % abgestorben (Abbildung 2 und 3). Allerdings fanden sich auf immerhin acht Flächen bereits abgestorbene Eschen (Abbildung 2).

West-Ost-Gradient

Die Verteilung der Krankheitsintensität ließ einen West-Ost-Gradienten vermuten (Abbildung 2). Die statistische Auswertung ergab eine geringfügige Signifikanz: Im Osten des Bundeslandes waren die Schäden etwas geringer als im Westen (Abbildung 4).

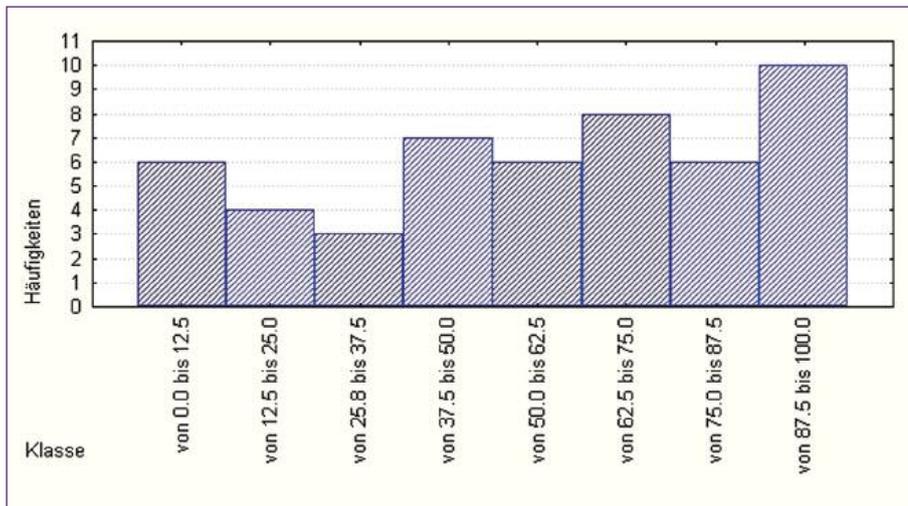


Abbildung 2:
Eschenkrankheit in Niederösterreich - Anteil geschädigter Eschen im Bestand (%)

Figure 2:
Dieback of Ash in Lower Austria - Proportion of damaged ashes per stand (%)

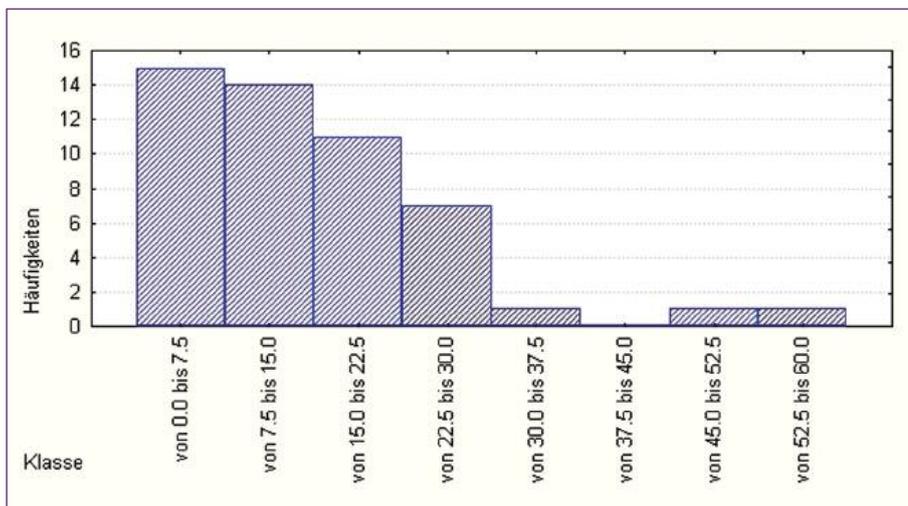


Abbildung 3:
Eschenkrankheit in Niederösterreich - Zurücksterben in % des Kronenvolumens

Figure 3:
Dieback of Ash in Lower Austria - Dieback intensity in % of the crown volume

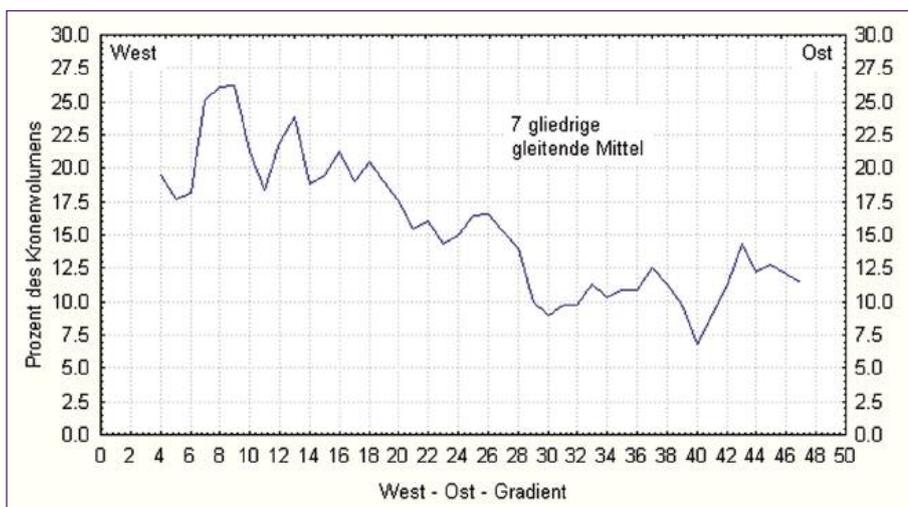


Abbildung 4:
Eschenkrankheit in Niederösterreich - Zurücksterben: Regionale Verteilungsmuster der Krankheitsintensität (West-Ost-Gradient)

Figure 4:
Dieback of Ash in Lower Austria - regional pattern of disease intensity (West-East-Gradient)

Schlussgrad der Bestände

Das Eschentriebsterben dürfte, wie bereits 2007 festgestellt wurde, in lockeren Beständen höhere Intensitäten erreichen als in geschlossenen Beständen. Dies war sowohl für die Krankheitsintensität als auch für die Häufigkeit des Zurücksterbens signifikant (Abbildung 5).

Wasserhaushalt

Die schwersten Schäden wurden zwar an nassen oder Bach nahen Standorten gefunden, doch konnte eine Beziehung zwischen der Intensität des Triebsterbens und dem Wasserhaushalt statistisch nicht nachgewiesen werden.

Soziale Stellung

Unterdrückte Eschen waren deutlich stärker vom Triebsterben betroffen als vorherrschende oder mitherrschende Baumindividuen (Abbildung 6). Hier besteht ein hoch signifikanter Zusammenhang.

Geschlecht

Als ebenfalls hoch signifikant erwies sich entgegen früheren Vermutungen ein Zusammenhang der Krankheit mit dem Geschlecht der Eschen: Weibliche und zwitterige Individuen waren signifikant stärker erkrankt als rein männliche Bäume (Abbildung 7).

Untersuchung von Wurzelsystemen

Bereits ein grober Vergleich der Bewurzelung ergab deutlich schwächere Wurzelsysteme (geringerer Feinwurzelanteil sowie teilweise Sekundärwurzelbildung) bei den vom Triebsterben betroffenen Eschen („Minus“-Bäume) als bei den „Plus“-Bäumen ohne Triebsterben (Abbildung 8). Ein weiterer auffälliger Befund war das massive Auftreten von Hallimasch-Rhizomorphen, das betraf nicht nur die „Minus“-Bäume. Eine erhöhte Zahl von Faulwurzeln wurde hingegen bisher nicht festgestellt. Ebenfalls nicht nachgewiesen wurden lokal begrenzte Nekrosen

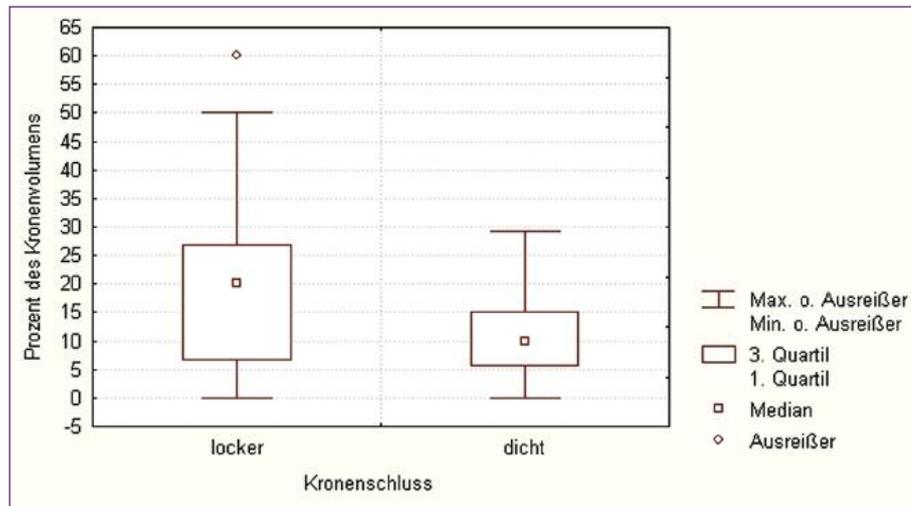


Abbildung 5:
Eschenkrankheit in Niederösterreich -
Zurücksterben: Krankheitsintensität
und Kronenschluss

Figure 5:
Dieback of Ash in Lower Austria -
intensity of disease and crown density

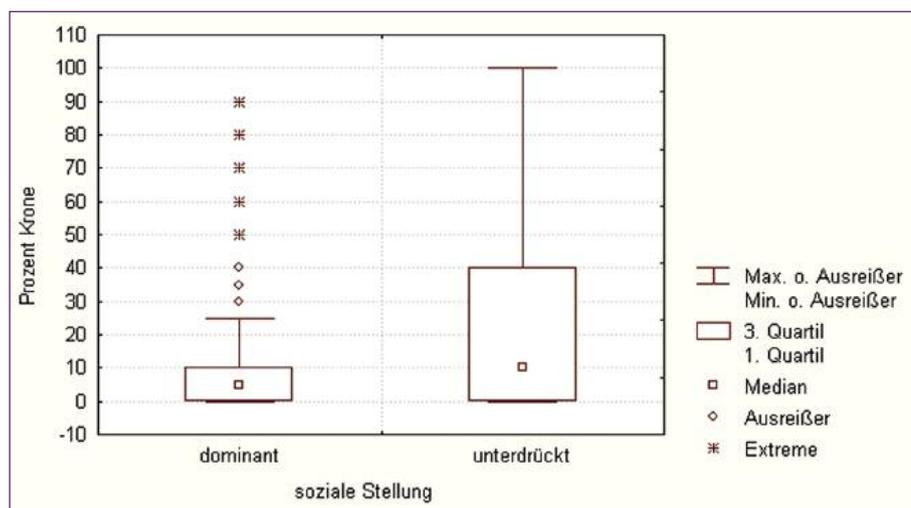


Abbildung 6:
Eschenkrankheit in Niederösterreich -
Zurücksterben: Krankheitsintensität
und soziale Stellung

Figure 6:
Dieback of Ash in Lower Austria -
intensity of disease and social position

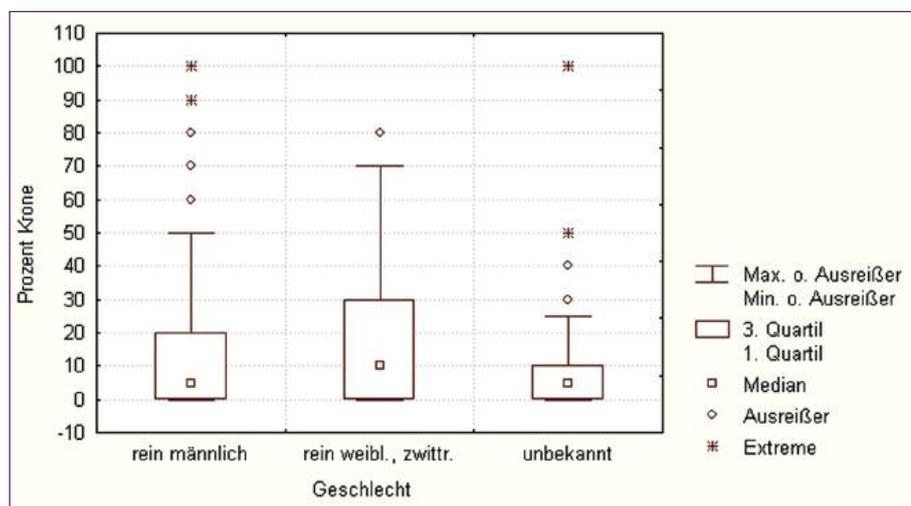


Abbildung 7:
Eschenkrankheit in Niederösterreich -
Krankheitsintensität und Geschlecht

Figure 7:
Dieback of Ash in Lower Austria -
intensity of disease and sex

als Hinweis auf *Phytophthora*-
Infektionen.

Weitere biotische Schadensfaktoren

Wie in Abbildung 2 ersichtlich,
wurde bei rund einem Drittel der
Flächen Eschenbastkäfer an den
Stämmen nachgewiesen. Starker
Befall war nur auf einer Fläche vor-
handen, auf den übrigen Flächen
war er gering.

Eschenkrebsbefall (*Pseudomo-
nas syringae* ssp. *savastanoi*) trat
bei einem Fünftel der Flächen auf,
war aber nirgends häufig.

Da in den vergangenen Jahren
bei den Eschen mehrfach auffallend
früher Blattwurf beobachtet wurde,
der mit massivem Auftreten des
Eschenmehltaus (*Phyllactinia fraxini*)
assoziiert war, wurde das Auftreten
von Mehltau mit erfasst. Mehltau-
befall fand sich bei einem Fünftel
der Probeflächen, ein Zusammen-
hang mit dem Triebsterben ließ sich
jedoch nicht erkennen.

Ozon

Bei erhöhten Ozonwerten kommt es
bei vielen Baum- und Straucharten
zu Blattverfärbungen, die sich meist
erst im Sommer manifestieren. Bei
der Esche sind diese im Vergleich zu
den anderen heimischen Laub-
baumarten am deutlichsten aus-
geprägt, weshalb sie sich gut als
Indikator für das Monitoring von
Ozonsymptomen eignet.

Um Hinweise auf mögliche Ein-
flüsse von Ozon auf die Gesund-
heit der Eschen zu erhalten, wur-
den die auf Mehltaubefall unter-
suchten Blattproben auf Symptome
durch bodennahes Ozon analysiert.
Verfärbungen wurden bei sieben
der 50 Flächen nachgewiesen,
wobei auf drei Flächen höhere
Häufigkeiten (über 40 % der unter-
suchten Blätter) festgestellt wur-
den. Diese Flächen gehörten zwar
nicht zu den stärker vom Triebster-
ben betroffenen, doch zeigte eine
Symptomtaxation im Rahmen der
Differenzialdiagnose eine Häufung



Abbildung 8:
Wurzelsystem: (a) gesunder und (b) erkrankter Baum



Figure 8:
Root system: (a) healthy and (b) diseased tree

der Verfärbungen bei den vom Triebsterben betroffenen Bäumen. Bei Bäumen ohne Triebsterben wurden fast keine ozonbedingten Verfärbungen bemerkt.

Ursachen und postulierte Entwicklung der Krankheit

Im Vorjahr wurde aus den bereits publizierten Gründen vermutet, dass als primäre Ursache für das inzwischen fast europaweite Eschentriebsterben eher klimabedingter überregionaler Stress als die Ausbreitung eines einzigen Pathogens in gesunde Eschenbestände in Frage kommt (Cech und Hoyer-Tomiczek 2007). Die Projektergebnisse können dies zwar nicht bestätigen - dazu müssten Untersuchungen auf breiterer Basis, darüber hinaus auch stressphysiologische Experimente unter Einbeziehung verschiedener Pathogene durchgeführt werden. Sie lassen aber vor allem aus epidemiologischen und infektiologischen Gründen die Theorie einer rein infektiologischen Epidemie wenig plausibel erscheinen. Allerdings betrifft dies nur die Frage nach dem Beginn des Eschentriebsterbens (2005-2006). Gegenwärtig dürfte, wie inzwischen zahlreiche Nachweise des mutmaßlichen Erregers *Chalara fraxinea* zeigten, diese Pilzart die führende und damit kausale Rolle einnehmen (Kirisits et al. 2008, Seite 29). Unterstützt wird dies durch Beobachtungen, dass sich das Triebsterben von Altbeständen aus in Neupflanzungen innerhalb kurzer Zeit ausbreitete, wenn auch weder biotische noch abiotische Vektoren bekannt sind. Ein weiteres Indiz für diese momentan dominante Rolle von *Chalara fraxinea* liefert die Anpassung der Pilzart an niedrige Temperaturen. Einerseits waren die Isolierungsergebnisse während der kalten Jahreszeit besonders erfolgreich, andererseits erfolgt auch die Sporenbildung verstärkt bei Kühltrockentemperaturen. Untersucht man die Entwicklung des Triebsterbens am Baum zu den verschiedenen Jahreszeiten, so lässt sich aufgrund der nur selten beobachteten Welkesymptome der Schluss ziehen, dass die Ausbreitung des Triebsterbens (das Wachstum der Nekrosen) mehrheitlich schon vor dem Austrieb zum Abschluss kommt und erst zur Zeit des herbstlichen

Laubfalles wieder beginnt.

Wie bereits im Vorjahr zu befürchten war, ist das Zurücksterben der Eschen nicht zum Stillstand gekommen. Das lässt sich aus Untersuchungen von Rindennekrosen im Rahmen der Differenzialdiagnosen schließen. Dabei zeigten sich Unterschiede in Abhängigkeit vom Durchmesser der befallenen Zweige, Äste und Stammteile: Während die Ausbreitung der Nekrosen in Rinde und bei Zweigen unter einem Zentimeter Durchmesser oft bis zu 20 cm erreichte, fanden sich an den stärkeren Ästen oft abgeriegelte Nekrosen ohne nennenswerte Ausbreitung in den Holzkörper.

Die Bäume setzen sich demnach gegen das Vordringen des Triebsterbens zur Wehr. Auch die häufige Beobachtung nahezu unbefallener Eschen inmitten stark geschädigter lässt auf Unterschiede in der Abwehrkraft oder vielleicht sogar auf Resistenz hoffen.

Aufgrund der offensichtlichen Bedeutung von *Chalara fraxinea* als derzeit dominantes Pathogen des europäischen Eschentriebsterbens ist davon auszugehen, dass die Krankheit durch Pflanzgut weiter verbreitet werden kann. Es ist jedoch zurzeit nicht sinnvoll, die Auspflanzung von Eschen generell zu unterbinden oder nicht zu empfehlen, da zentrale Aspekte der Infektionsbiologie noch nicht bekannt sind. Dessen ungeachtet ist erhöhte Aufmerksamkeit geboten: Das Pflanzgut sollte nicht nur durch den Produzenten, sondern auch nach dem Auspflanzen mehrmals jährlich genau auf Rindenverfärbungen oder Zurücksterben kontrolliert werden. Befallene Pflanzen sollten sofort entnommen und entsorgt werden.

Literatur

- Cech, T. L., Hoyer-Tomiczek, U. 2007: Aktuelle Situation des Zurücksterbens der Esche in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, (40): 8-10.
- Kirisits, T., Matlakova, M., Mottinger-Kroupa, S., Halmschlager, E. 2008: Verursacht *Chalara fraxinea* das Zurücksterben der Esche in Österreich? Forstschutz Aktuell, Wien, (43): 29-34.

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, E-Mail: thomas.cech@bfw.gv.at

Verursacht *Chalara fraxinea* das Zurücksterben der Esche in Österreich?

Thomas KIRISITS, Michaela MATLAKOVA,
Susanne MOTTINGER-KROUPA und Erhard HALMSCHLAGER

Abstract

Is *Chalara fraxinea* the Causal Agent of Ash Dieback in Austria?

In many parts of Europe including Austria, common ash, *Fraxinus excelsior* is presently affected by a new forest health problem, known as ash dieback. Between June 2007 and July 2008 the presumable ash dieback pathogen, *Chalara fraxinea* was found at 31 localities in Austria, including 16 localities in the Province of Lower Austria and five localities each in the Provinces of Vienna, Upper Austria and Styria. In one case, the fungus was detected in a forest nursery. At 29 sites *C. fraxinea* was isolated from *F. excelsior*, at one from narrow-leaved ash, *Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis* and, in a park in Vienna, from weeping ash, *Fraxinus excelsior* 'Pendula'. Fungal isolations have shown that *C. fraxinea* is associated with early symptoms of ash dieback. Moreover, the pathogenicity of this fungus to *F. excelsior* has been confirmed in presently ongoing inoculation experiments. Based on previous research in other countries and our preliminary results from Austria, we suggest that the presently occurring ash dieback in Europe is not a complex disease, but an infectious disease caused by *C. fraxinea*.

Keywords: Ash dieback, fungal disease, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*, *Fraxinus excelsior* 'Pendula'

Kurzfassung

Die Esche, *Fraxinus excelsior*, ist gegenwärtig in vielen Teilen Europas und auch in Österreich von einem schwerwiegenden Zurücksterben der Triebe, Zweige und Äste betroffen. Der vermutete Erreger dieses neuartigen Krankheitsphänomens, *Chalara fraxinea*, wurde zwischen Juni 2007 und Juli 2008 auf 31 Orten in Österreich nachgewiesen. In einem Fall wurde der Mikropilz in einer Forstbaumschule festgestellt. Abgesehen von *F. excelsior* wurde *C. fraxinea* an je einem Standort von der Quirl-Esche, *Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*, und der Hänge-Esche, *Fraxinus excelsior* 'Pendula', isoliert. Die Pilz-Isolierungen haben gezeigt, dass *C. fraxinea* mit den Frühsymptomen des Zurücksterbens der Esche assoziiert ist. Ferner wurde die Pathogenität dieses Pilzes gegenüber *F. excelsior* in derzeit laufenden Inokulationsversuchen bestätigt. Forschungsarbeiten in anderen Ländern und unsere vorläufigen Ergebnisse in Österreich deuten darauf hin, dass es sich beim Zurücksterben der Esche nicht um eine Komplexkrankheit handelt, sondern um eine Infektionskrankheit, die von *C. fraxinea* hervorgerufen wird.

Schlüsselworte: Eschen-Triebsterben, Pilzkrankheit, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*, *Fraxinus excelsior* 'Pendula'

Seit den frühen 1990er-Jahren ist die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) in Europa von einem neuartigen Forstschutzproblem betroffen, das als Zurücksterben der Esche (Englisch: ash dieback), Eschen-Triebsterben oder Eschensterben bezeichnet wird. Dieses Phänomen wurde erstmals in Polen beobachtet, tritt mittlerweile aber auch in vielen anderen europäischen Ländern, darunter Litauen, Lettland, Schweden, Dänemark, Finnland, Norwegen, Deutschland, Österreich, Schweiz, Tschechien, Slowakei und Slowenien auf (Przybył 2002, Pukacki und Przybył 2005, Cech 2006, Kowalski 2006, Cech und Hoyer-Tomiczek 2007, Schumacher et al. 2007, Thomsen et al. 2007, Jurc 2008, Kowalski und Holdenrieder 2008, Meier et al. 2008, Talgø et al. 2008). In Österreich wurden erste, vereinzelte Beobachtungen des Eschen-Triebsterbens von 2003 bis 2005 vor allem an jungen Bäumen gemacht, seit 2006 ist dieses Krankheitsphänomen weit verbreitet (Cech 2006, Cech und Hoyer-Tomiczek 2007, Cech 2008).

Symptome des Zurücksterbens der Esche

Das auffälligste Symptom sind abgestorbene Triebe, Zweige und Äste (Abbildung 1). An Trieben und Zweigen, die nach dem Austrieb abgestorben sind, können welkende und vertrocknete Blätter beobachtet werden (Abbildung 2a). Manchmal sieht man auch braune bis schwarze Nekrosen an den Blattspindeln und Mittelerven der Blättchen, die sehr wahrscheinlich mit der Krankheit im Zusammenhang stehen. Untersucht man die erkrankten Bäume näher, fallen lang gestreckte Rindennekrosen (Abbildung 2b) auf. Häufig befinden sich Reste eines toten Blattes oder Seitenzweiges im Zentrum der Nekrose. Die Nekrosen breiten sich in Längs- und Querrichtung aus und fließen ineinander, wodurch es zur Ringelung und zum vollständigen Absterben des Bastes kommt. An stärkeren Ästen und Stämmen treten auch Nekrosen auf, die vom lebenden Bast scharf abgegrenzt sind und vom Baum überwallt werden. Im Holz findet man oft braune bis graue Verfärbungen, die sich



Abbildung 1:
Solitäresche mit starkem
Trieb-, Zweig- und Astster-
ben (Laussa, Oberösterreich,
Juli 2007)

Figure 1:
Mature, solitary common ash
tree affected by ash dieback
(Laussa, Upper Austria,
July 2007)

in Längsrichtung weit über den Bereich der Rinden- nekrosen hinaus erstrecken (Abbildung 2c). Insgesamt treten Symptome auf, die sowohl für eine Rinden- als auch für eine Welkekrankheit typisch sind. Stark erkrankte Bäume reagieren mit intensiver Bildung von Ersatztrieben und Wasserreisern (Abbildung 1). Das Eschen-Triebsterben tritt an allen Altersklassen und sowohl an Natur- als auch an Kunstverjüngung auf. In stark betroffenen Gebieten sind viele jüngere Eschen und vereinzelt sogar ältere Bäume aufgrund dieser neuen Erkrankung abgestorben.

Verbreitung und Ausmaß der Schäden

Nach eigenen Beobachtungen tritt das Zurücksterben der Esche in weiten Teilen Wiens, Nieder- und Ober- österreichs und der Steiermark sowie stellenweise auch

Abbildung 2:
Symptome des Zurücksterbens der Esche: (a) Welkesymptome an den Blättern; (b) Rindennekrose an einem Eschenstamm mit einem abgestorbenen Zweig im Zentrum; (c) Verfärbung im Holz

Figure 2:
Symptoms of ash dieback: (a) Wilting of leaves; (b) Necrotic lesion/canker on an ash stem with a dead twig in the center; (c) Discoloration of the wood



in Kärnten auf. Meldungen von Symptomen des Eschen-Triebsterbens liegen auch aus dem Burgenland, aus Salzburg, Tirol und Vorarlberg vor (H. Iby, L. Wiener, C. Schwaninger und A. Kapp, mündliche Mitteilungen). Abgesehen von der Gemeinen Esche konnte das Triebsterben auch an jungen Quirl-Eschen (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*) in Aufforstungen und an Naturverjüngung in Auwäldern entlang der March, nicht jedoch an Altbäumen beobachtet werden (Cech und Hoyer-Tomiczek 2007). In Wien tritt die Erkrankung auch an Exemplaren der Hänge-Esche (*Fraxinus excelsior* 'Pendula'), einer Zierform der Gemeinen Esche, auf. Die Blumenesche (*Fraxinus ornus*) scheint bisher nicht betroffen zu sein, zumindest wurden in Wien und Niederösterreich noch keine erkrankten Bäume gefunden.

Die Krankheitsintensität ist stark unterschiedlich und kann kleinräumig variieren. Während das Triebsterben mancherorts noch unauffällig ist und vorwiegend an jungen Bäumen vorkommt, hat es gebietsweise ein so großes Ausmaß erreicht, dass die Zukunft der Esche als ökologisch und wirtschaftlich wichtiger Edellaubbaum in Frage gestellt sein könnte (z. B. Höllental in Niederösterreich sowie Nationalpark Kalkalpen und angrenzende Gebiete).

Vermutete Ursachen des Eschen-Triebsterbens

Ursprünglich wurde vermutet, dass das Zurücksterben der Esche primär durch abiotische Schadfaktoren (Früh-, Winter- und Spätfrost, Trockenheit, abrupter Wechsel von Wärme- und Kälteperioden im Winter) ausgelöst wurde und dass sich schwach virulente Mikroorganismen (Schwächeparasiten und Endophyten) in den geschwächten Bäumen ausbreiten und das Absterben von Trieben, Zweigen und Ästen verursachen konnten (Przybył 2002, Pukacki und Przybył 2005, Cech 2006, Cech und Hoyer-Tomiczek 2007, Schumacher et al. 2007). Auch in Österreich wurde ein abiotisch-biotischer Schadkomplex, mit Trockenstress als entscheidender Faktor, als Ursache des Eschen-Triebsterbens vorgeschlagen (Cech 2006, Cech und Hoyer-Tomiczek 2007). Untersuchungen in Polen und anderen europäischen Ländern lassen allerdings darauf schließen, dass dem Mikropilz *Chalara fraxinea* (Abbildung 3) eine entscheidende Rolle beim Eschen-Triebsterben zukommt (Kowalski 2006, Thomsen et al. 2007, Kowalski und Holdenrieder 2008).

Chalara fraxinea in Österreich

Im Sommer 2007 wurde am BOKU-Institut für Forstschutz mit Versuchen begonnen, *C. fraxinea* von jungen Eschen mit Symptomen des Eschen-Triebsterbens zu isolieren. Die Pilz-Isolierungen wurden nach der von Kowalski (2006) beschriebenen Methode durchgeführt:

Nach vorheriger Oberflächensterilisation wurden von abgestorbenen Trieben und Zweigen und im Bereich von Rindennekrosen unter sterilen Bedingungen Bast- und Holzproben entnommen und auf künstliche Nährmedien (2 % Malzextraktagar) aufgelegt. Im Juni 2007 wurde *C. fraxinea* erstmals an zwei Stellen in Österreich, in Edt bei Lambach (Oberösterreich) und in Altaussee (Steiermark), nachgewiesen (Halmschlager und Kirisits 2008). Innerhalb weniger Monate wurde der Pilz auf weiteren Standorten gefunden (Halmschlager und Kirisits 2008, Kirisits und Halmschlager 2008). Nach seiner Entdeckung in Polen (Kowalski 2006) wurde *C. fraxinea* in Deutschland (Schumacher et al. 2007), Schweden (Thomsen et al. 2007), Litauen (R. Vasaitis, mündliche Mitteilung, 2007), Österreich (Halmschlager

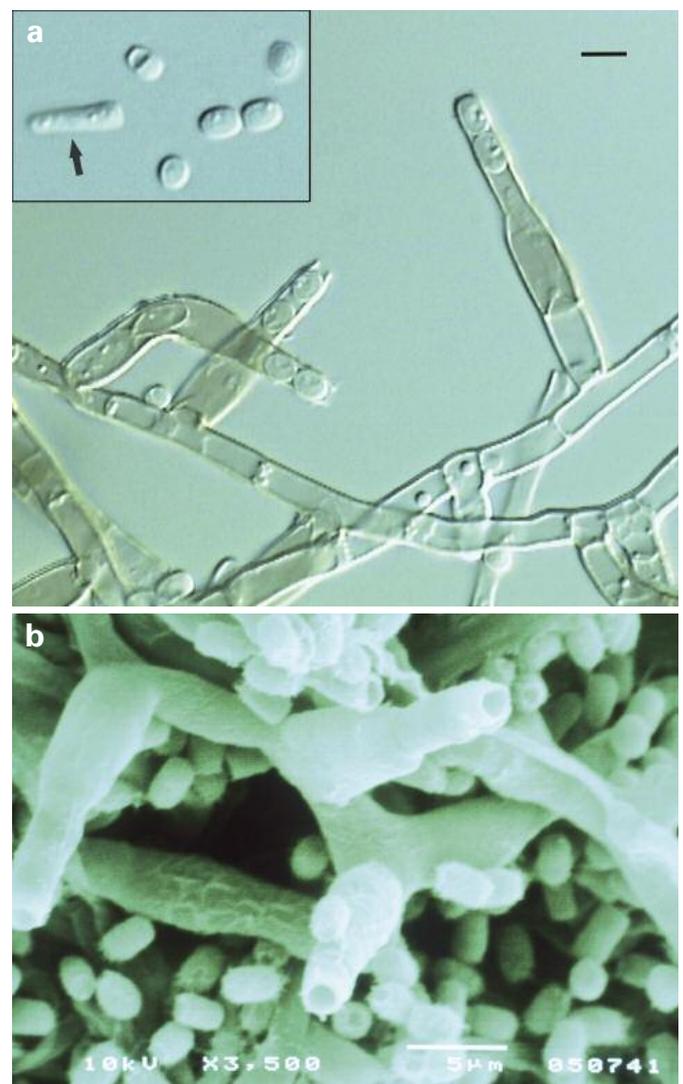


Abbildung 3: *Chalara fraxinea*: (a) Phialophoren und Konidien (Bildausschnitt). Der Pfeil im Bildausschnitt weist auf eine Konidie hin, die zuallererst in einer Phialophore gebildet wurde. Balken = 4 µm. (b) Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Phialophoren und Konidien.

Figure 3: *Chalara fraxinea*: (a) Phialophores and conidia (inset). The arrow in the inset indicates a first-formed conidium. Bar = 4 µm. (b) Scanning electron microscopy image of phialophores and conidia.

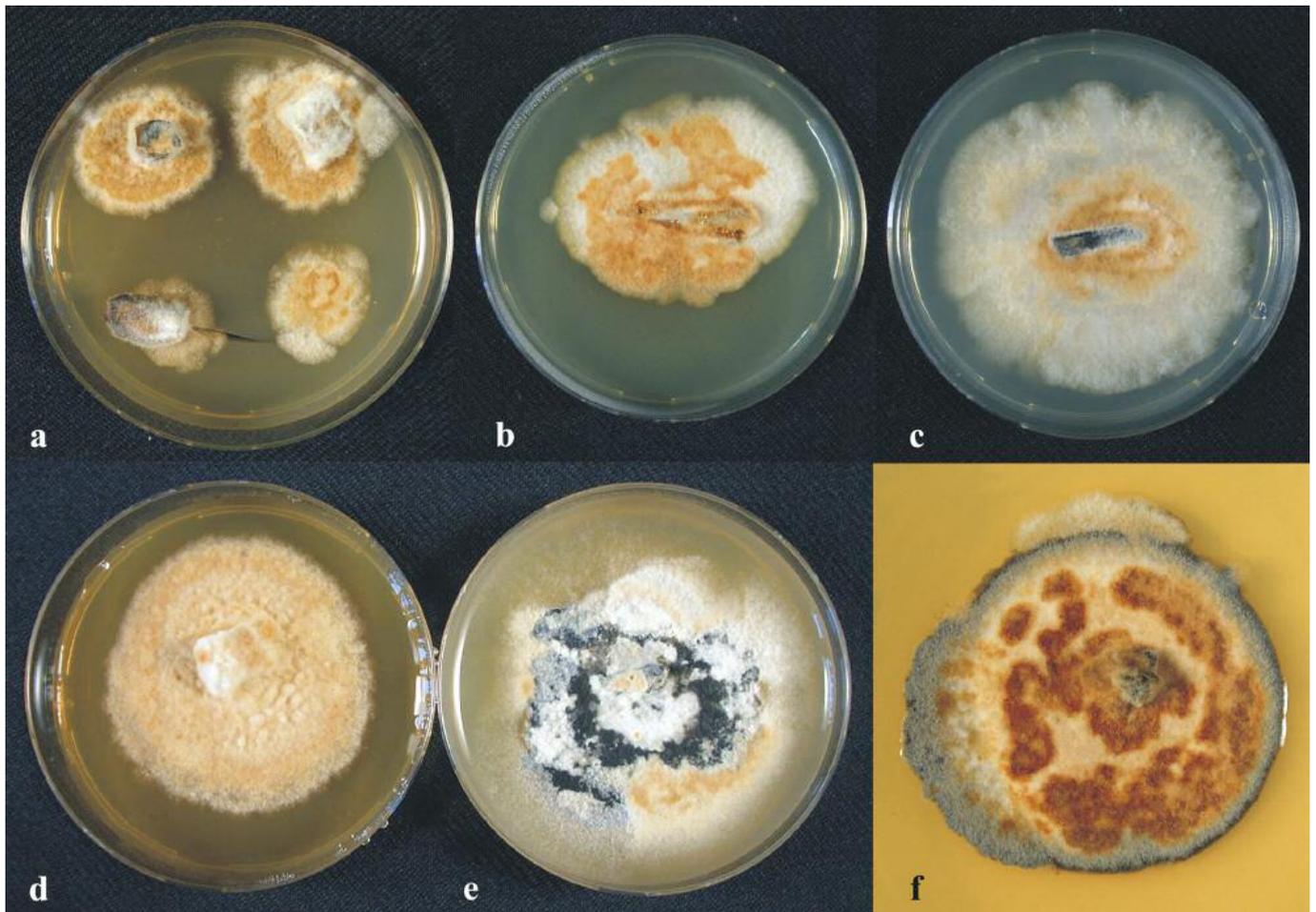


Abbildung 4:
Kulturen von *Chalara fraxinea* auf Malzextraktagar (2 % Malzextrakt, 1,6 % Agar) in 5 cm-Petrischalen: (a) Aus symptomatischen Eschentrieben auswachsende Reinkulturen; (b) bis (e) Variation der Kulturmorphologie; (f) Bei 4 °C inkubierte, am Rand intensiv sporulierende Kultur (Kultur-durchmesser 2,5 cm)

Figure 4:
Cultures of *Chalara fraxinea* grown on malt extract agar (2 % malt extract, 1,6 % Agar) in 5 cm diameter Petri dishes: (a) Pure cultures growing from symptomatic ash shoots; (b) to (e) Variation of the colony morphology; (f) A culture intensively sporulating at its margin, following incubation at 4 °C (colony diameter 2.5 cm)

und Kirisits 2008, Kirisits und Halmschlagler 2008) und Norwegen (Talgø et al. 2008) nachgewiesen.

Zwischen Juni 2007 und Juli 2008 wurde *C. fraxinea* an 31 Orten in Österreich festgestellt: 16 Standorte in Niederösterreich, jeweils fünf Standorte in Wien, Oberösterreich und der Steiermark. In einem Fall wurde der Mikropilz von zwei- und dreijährigen symptomatischen Pflanzen aus einer Forstbaumschule isoliert. An 29 Standorten wurde *C. fraxinea* von der Gemeinen Esche, an einem Standort von jungen, aufgeforsteten und naturverjüngten Quirl-Eschen und in einem Park in Wien von Hänge-Eschen isoliert. Bei der Quirl-Esche und der Hänge-Esche handelt es sich europaweit um Erstnachweise.

Bei den ersten Versuchsserien wurde *C. fraxinea* relativ selten isoliert. Der erfolgreiche Nachweis hängt sehr stark von der Qualität des Probenmaterials und vom Stadium der Symptom-Entwicklung ab. Die Isolierung von *C. fraxinea* von Bäumen mit Spätsymptomen der Krankheit, insbesondere von Trieben und Rinden-

nekrosen mit Fruchtkörpern anderer Mikropilze (z. B. *Diplodia* sp. und *Phomopsis* spp.), erwies sich als schwierig. Dies hängt mit dem langsamen Wachstum des Pilzes und seiner geringen Konkurrenzkraft als Saprobiont (= Zersetzer von totem organischen Material) zusammen. In abgestorbenem Bast- und Holzgewebe wird *C. fraxinea* vermutlich sehr rasch von symptomlos vorkommenden oder saprotrophen Pilzarten verdrängt und kann daher häufig nicht mehr nachgewiesen werden. Die späteren Isolierungsversuche ab Jänner 2008 wurden vorwiegend an Trieben, Zweigen und Stämmchen durchgeführt, die Frühsymptome des Eschen-Triebsterbens aufwiesen. Von solchem Probenmaterial konnte *C. fraxinea* mit großer Häufigkeit isoliert werden. In vielen Fällen ist der Pilz in Reinkultur ausgewachsen (Abbildung 4a), andere Pilzarten sind dagegen selten aufgetreten. Diese Befunde zeigen, dass *C. fraxinea* mit den Frühsymptomen des Eschen-Triebsterbens assoziiert ist, so wie es für den primären Erreger einer Pflanzenkrankheit typisch ist.



Abbildung 5:
Symptome an getopften Eschen-Jungpflanzen nach Wund-
inokulation mit *Chalara fraxinea*: (a) Welkesymptome an den
Blättern; (b) Rindennekrose (ca. 11,5 cm lang); (c) Holzver-
färbung im Bereich der Inokulationsstelle

Figure 5:
Symptoms on potted ash saplings following wound-inoculation of
Chalara fraxinea: (a) Wilting of leaves; (b) Necrotic lesion in the
bark (about 11.5 cm long); (c) Discoloration of the wood around the
inoculation point

Merkmale von *Chalara fraxinea*

C. fraxinea wurde 2006 als neue Art beschrieben (Kowalski 2006). Es handelt sich um einen Pilz, von dem man bisher nur das ungeschlechtliche Stadium kennt. Eine Reihe von *Chalara*-Arten, die vor einigen Jahren in die Gattung *Thelaviopsis* gestellt wurden, sind ungeschlechtliche Stadien von *Ceratocystis*, einer Pilzgattung, die wichtige Krankheitserreger an Bäumen enthält. Beispiele sind *Ceratocystis fagacearum* (Amerikanische Eichenwelke), *Ceratocystis platani* (Platanenwelke) und verschiedene Bläue-Erreger an Nadelholz. *C. fraxinea* könnte daher mit der Gattung *Ceratocystis* verwandt sein, allerdings besitzen auch andere Gruppen von Schlauchpilzen (Ascomyceten) ungeschlechtliche Stadien innerhalb der Gattung *Chalara*. Die Klärung der verwandtschaftlichen Beziehung von *C. fraxinea* mit anderen Pilzarten ist von molekulargenetischen Untersuchungen zu erwarten.

C. fraxinea ist ein sehr langsamwüchsiger Pilz, 5 cm-Petrischalen mit Malzextraktagar sind erst nach drei bis

acht Wochen vollständig bewachsen, manchmal stoppt auch das Wachstum der Kultur. Die Kulturmorphologie variiert beträchtlich: Es können weiße, hellbraune, orange-braune, rötlich-gelb-braune und graue Farbtöne auftreten und die Pilzkulturen weisen häufig unterschiedlich gefärbte Sektoren auf (Abbildung 4). Ältere Kulturen bilden oft dunkle, sklerotische Strukturen (Abbildung 4e). Die Sporulation ist variabel und tritt bei den meisten Isolaten erst nach längerer Inkubation auf. Niedrige Temperaturen fördern die Sporenbildung (Abbildung 4f). Interessanterweise wurde eine Sporenbildung des Pilzes im Freiland bisher überhaupt noch nicht beobachtet. Die oliv-braun pigmentierten, sporenbildenden Strukturen (Phialophoren; Abbildung 3) sind winzig klein (24-37 µm lang; Kowalski 2006) und können deshalb leicht übersehen werden. Die Konidien (= asexuell gebildete Sporen; Abbildung 3) entstehen in sogenannten Phialiden (Abbildung 3), das sind 16-28 µm lange und 3-5 µm breite, flaschenförmige Zellen (Kowalski 2006, Halmschlagler und Kirisits 2008). Die

Konidien sind farblos, einzellig und sammeln sich in einem schleimigen Tröpfchen an der Spitze der Phialide. Seltener ordnen sie sich in Ketten an, wie das für andere *Chalara*-Arten üblich ist. Die zuallererst in einer Phialophore gebildete Konidie (Abbildung 3) ist größer (6-9 x 2-2,8 µm) als die anschließend gebildeten Konidien (2,5-4,5 x 2-2,8 µm; Kowalski 2006, Halmschlager und Kirisits 2008).

Pathogenität von *Chalara fraxinea*

Kowalski und Holdenrieder (2008) berichten über Inokulationsversuche, in denen die Pathogenität von *C. fraxinea* gegenüber *F. excelsior* nachgewiesen werden konnte. Bestätigt wird dies durch eigene, derzeit laufende Experimente. Im Mai und Juni 2008 wurden getopfte Eschen-Jungpflanzen mit österreichischen Isolaten von *C. fraxinea* inokuliert. Mit einem Veredelungsmesser wurde an den Stämmchen ein kleiner, zungenförmiger Schnitt im Bast angebracht, Pilzinokulum (mycelbewachsene Eschenbast-Stücke) in die Wunde gegeben und die Wunde anschließend mit Parafilm umwickelt. Die vorläufigen Beobachtungen an den im Mai inokulierten Eschen zeigen, dass die Symptome an den Versuchspflanzen nahezu identisch sind mit jenen, die an natürlich infizierten Eschen auftreten (Abbildung 5).

Das Zurücksterben der Esche: Eine neue Pilzkrankheit

Forschungsarbeiten in anderen Ländern (Kowalski 2006, Thomsen et al. 2007, Kowalski und Holdenrieder 2008) und unsere vorläufigen Ergebnisse in Österreich deuten darauf hin, dass es sich beim gegenwärtig in Europa auftretenden Zurücksterben der Esche nicht um ein komplexes Krankheitsphänomen handelt, sondern um eine Infektionskrankheit, die von dem Mikropilz *C. fraxinea* hervorgerufen wird. Die Biologie und Ökologie dieses Pilzes sind derzeit aber noch völlig rätselhaft und es gibt viele offene Fragen: Wurde die Art nach Europa eingeschleppt oder ist sie heimisch? Welche Gehölzarten werden befallen? Wie wird der Krankheitserreger übertragen und wie infiziert er seine Wirtspflanzen? Welche Rolle spielen abiotische und biotische Umweltfaktoren? Gibt es resistente Eschen? Und schließlich: Welche Möglichkeiten zur Vorbeugung und Bekämpfung der Krankheit gibt es? Einigen dieser Fragen soll gemeinsam mit Kollegen am BFW in einem im Juni 2008 begonnen, dreijährigen Forschungsprojekt nachgegangen werden.

Danksagung

Wir bedanken uns beim Lebensministerium (Forschungsprojekt BMLFUW-LE.3.2.3/0001-IV/2/2008), bei den Landesregierungen von Niederösterreich, Salzburg und Kärnten und den Österreichischen Bundes-

forsten (ÖBf AG) für die finanzielle Unterstützung der Forschungsarbeiten über das Zurücksterben der Esche und über *Chalara fraxinea* in Österreich. Den Landesforstdienststellen aller österreichischen Bundesländer wird für die praktische Unterstützung bei den Arbeiten gedankt. Ferner danken wir Tadeusz Kowalski für wertvolle Hinweise zu *Chalara fraxinea* und Thomas Cech für die Hilfe beim Sammeln von Proben.

Literatur

- Cech, T. L. 2006: Eschenschäden in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, (37): 18-20.
- Cech, T. L., Hoyer-Tomiczek, U. 2007: Aktuelle Situation des Zurücksterbens der Esche in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, (40): 8-10.
- Cech, T. L. 2008: mündliche Mitteilung
- Halmschlager, E., Kirisits, T. 2008: First record of the ash dieback pathogen *Chalara fraxinea* on *Fraxinus excelsior* in Austria. New Disease Reports, Volume 17. In: <http://www.bspp.org.uk/ndr/july2008/2008-25.asp> (08.04.2008).
- Jurc, D. 2008: mündliche Mitteilung
- Kirisits, T., Halmschlager, E. 2008: Eschenpilz nachgewiesen. Forstzeitung, Leopoldsdorf, 119 (2): 32-33.
- Kowalski, T. 2006: *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology, 36: 264-270.
- Kowalski, T., Holdenrieder, O. 2008: Eine neue Pilzkrankheit an Esche in Europa. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 159: 45-50.
- Meier, F., Engesser, R., Forster, B., Odermatt, O., Angst, A. 2008: Forstschutz-Überblick 2007. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL): 24 S. In: www.wsl.ch/forschung/forschungunits/walddynamik/waldschutz/wsinfo/fsueb/fsub07d.pdf (15.07.2008).
- Przybył, K. 2002: Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* shoots. Forest Pathology, 32: 387-394.
- Pukacki, P. M., Przybył, K. 2005: Frost injury as a possible inciting factor in bud and shoot necroses of *Fraxinus excelsior* L. Journal of Phytopathology, 153: 512-516.
- Schumacher, J., Wulf, A., Leonhard, S. 2007: Erster Nachweis von *Chalara fraxinea* T. Kowalski sp. nov. in Deutschland – ein Verursacher neuartiger Schäden an Eschen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 59 (6): 121-123.
- Talgø, V., Slørstad, T., Sletten, A., Stensvand, A. 2008: Soppen som ein meiner fører til askeskotsjuka i store delar av Europa er no funnen i Østfold [Der Pilz, von dem vermutet wird, dass er der Erreger des Zurücksterbens der Esche in vielen Teilen Europas ist, wurde nun in Østfold gefunden]. Bioforsk Tema, 3, Nr. 20/2008: 1-5.
- Thomsen, I. M., Skovsgaard, J. P., Barklund, P., Vasaitis, R. 2007: Svampesygdom er årsag til toptørre i ask [Eine Pilzkrankheit ist die Ursache des Zurücksterbens der Esche]. Skoven, 05/2007: 234-236.

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

Situation der Massaria-Krankheit der Platane in Wien – erste Ergebnisse des Monitorings

Marion KESSLER und Thomas L. CECH

Abstract

Situation of the Massaria-Disease of Plane in Vienna – First Monitoring-Results

In spring 2008 a diploma thesis on the spread and intensity of Massaria-disease of plane was conducted in large areas of Vienna. A total of 344 plane-trees were examined. The infestation of thick branches up to 10 cm of diameter affected mainly but not exclusively planes older than 40 years.

Keywords: *Splanchnonema platani*, Platanus, Austria, Vienna, diploma thesis

Kurzfassung

Im Frühling 2008 wurde im Rahmen einer Diplomarbeit die Verbreitung und Intensität der Massaria-Krankheit in großen Teilen Wiens untersucht. Dabei wurden 344 Platanen kontrolliert, um aus den Ergebnissen gezielte Maßnahmen gegen die Krankheit vorschlagen zu können. Der Befall von Grobästen bis zu 10 cm Durchmesser betrifft vorwiegend, aber nicht ausschließlich Platanen über 40 Jahre.

Schlüsselworte: *Splanchnonema platani*, Platanus, Österreich, Wien, Diplomarbeit

Voriges Jahr berichteten wir über erste Funde der Massaria-Krankheit der Platane (*Splanchnonema platani*) im Wiener Stadtgebiet (Cech et al. 2007). In letzter Zeit haben sich in einigen deutschen Städten Schäden vor allem an parkenden Fahrzeugen gehäuft, die durch abbrechende Starkäste infolge der rasch fortschreitenden Fäule verursacht wurden. Aufgrund dieser erhöhten Gefahr ergibt sich Handlungsbedarf - auch für die Stadt Wien, da sich in ihrem Stadtgebiet eine große Anzahl von Platanen befindet. Deshalb wurde in den vergangenen vier Monaten die Verbreitung und Intensität der Massaria-Krankheit in großen Teilen Wiens analysiert.

Die Daten wurden im Rahmen einer Diplomarbeit schwerpunktmäßig an Platanen in den städtischen Wohnhausanlagen von Wiener Wohnen und auf Kinderspielflächen erhoben. Wiener Wohnen verwaltet die städtischen Wohnhausanlagen der Stadt Wien und hat die Arbeiten in dankenswerter Weise unterstützt. In geringerem Umfang wurden auch Straßen- und Parkbäume in die Erhebung einbezogen. Die Arbeiten gingen über die Dokumentation der Krankheitsverbreitung

und -intensität hinaus: Mögliche Relationen zwischen Befallsintensität und Standortfaktoren sowie Baum-schnittmaßnahmen in den vergangenen Jahren werden aufgezeigt.

Regionale Unterschiede

Insgesamt wurden bei 344 Platanen in den Bezirken Leopoldstadt, Landstraße, Alsergrund, Simmering, Hernals, Währing, Döbling, Brigittenau, Floridsdorf und Donaustadt alle Grob- und Starkäste des untersten und des mittleren Kronendrittels auf Massaria-Befall überprüft (Abbildungen 1 und 2). Darüber hinaus wurden abgefallene Feinzweige auf Fruktifikationen von *Splanchnonema* oder dessen ungeschlechtlicher Form untersucht. Diese Analyse ergab keine regionalen Unterschiede: An allen Standorten mit am Boden liegenden und überprüften Feinzweigen wurde die Art nachgewiesen. Unabhängig davon, ob offensichtlich Grob- oder Starkäste betroffen waren oder nicht. Daraus lässt sich folgern: Auch wenn abgestorbenes Zweigmaterial am Boden liegt, bedeutet das nicht, dass Äste in der Krone befallen sind.

Das Auftreten an stärkeren Ästen wies hingegen sowohl in Bezug auf Häufigkeit wie auch Intensität des Auftretens regionale Unterschiede auf. So fand sich deutlich stärkerer Befall in den Bezirken nördlich der Donau, wofür derzeit noch keine Erklärung gefunden wurde.



Abbildung 1:
Abgestorbener Platanen-Ast
mit Befall durch
Splanchnonema platani

Figure 1:
Dead branch of Platanus
infested by *Splanchnonema
platani*



Abbildung 2:
Platanen-Ast mit Befall durch *Splanchnonema platani*: Der Ast weist Nekrosen und starke Verletzungen in der Astmitte auf.

Figure 2:
Branch of *Platanus* infested by *Splanchnonema platani* with cankers and heavy injuries in the middle part.

Befallsunterschiede

Besonders stark betroffen waren Platanen, bei denen in den vergangenen Jahren keine Schnittmaßnahmen (weder Lichtungsschnitt noch Totastentnahme) durchgeführt worden waren. Zahlenmäßig dominiert der an der Astbasis lokalisierte Befall durch *Massaria*, doch wurden auch Nekrosen etwa in Astmitte festgestellt. Infektionsherde an Ästen traten in der unteren und mittleren Krone gleichermaßen auf, in der Oberkrone waren nur schwächere Äste betroffen. Der Großteil der untersuchten befallenen Platanen war zwischen 40 und 60 Jahre alt, doch auch an jüngeren Bäumen wurden Nekrosen an Hauptästen gefunden. Starkäste über 10 cm Durchmesser waren nur sehr selten befallen, der Befall betraf hauptsächlich Grobäste bis 10 cm Stärke.

Daneben trat auch intensives Feinweigsterben auf (vom Schadbild etwa vergleichbar mit *Stigmia pulvinata* bei Linden), manchmal gemeinsam mit Befall von Grobästen, aber auch ohne zusätzliche Nekrosen an der Astbasis.

Gefahr durch Astabbrüche

Wie hoch ist das Risiko von Astbrüchen infolge der *Massaria*-Fäule? Aussagen dazu können derzeit noch keine gemacht werden, interessant war jedenfalls die Beobachtung, dass selbst bei Ästen, an deren Basis die sektorale Fäule bis ins Kernholz reichte, der Widerstand gegenüber Abbruch noch auffallend hoch war. Selbst bei schwächeren Ästen war für die Probenahme eine Säge notwendig.

Massaria-Krankheit weit verbreitet

Die wichtigsten vorläufigen Ergebnisse zur *Massaria*-Krankheit der Platane in Wien lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Pilzart *Splanchnonema platani* dürfte in der Krone jeder Platane an Feinweigen vorhanden sein oder zumindest sehr weit verbreitet sein.
- Sowohl Befallshäufigkeit als auch -intensität weisen lokale Unterschiede auf, für die eine Erklärung noch aussteht, die jedoch auf standörtliche Prädisposition hindeuten.
- Zwischen Schnittmaßnahmen (vor allem Totastentnahme) und *Massaria*-Befall besteht vermutlich eine negative Beziehung.
- Grobast-Befall betrifft zwar vorwiegend, aber nicht ausschließlich Platanen über 40 Jahre.
- Der Befall von Ästen über 10 cm Durchmesser ist selten.

Ausblick

Folgende Schlussfolgerungen für die Praxis können derzeit gezogen werden: Die Häufigkeit der *Massaria*-Krankheit in Wien macht ein stadtweites Monitoring notwendig. Die mit der Baumkontrolle befassten Personen müssen vor allem auf die Diagnose von Frühsymptomen eingeschult werden. Rechtzeitige Schnittmaßnahmen nach der Diagnose sind derzeit die wichtigste Empfehlung. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt wird auch auf der Untersuchung des tatsächlichen Risikos von Astabbrüchen durch *Massaria*-Befall liegen.

Literatur

Cech, T. L., Brandstetter, M., Tomiczek, Ch. 2007: *Massaria*-Krankheit der Platane nun auch in Österreich. *Forstschutz Aktuell*, Wien, (40): 26-27.

Marion Keßler und 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 1129, E-Mail: marion.kessler@bfw.gv.at, E-Mail: thomas.cech@bfw.gv.at

Depositionsmessungen auf den Level II-Flächen 1996-2007

Stefan SMIDT

Abstract

Monitoring of Wet Depositions on the Level II Plots 1996-2007

A 12 year series of deposition measurement on the Level II plots showed a weak decrease of the mean nitrogen and sulphur input. The annual variation depends not only from the ion concentrations but also from the annual precipitation amount. The mean annual course of the N concentration and input showed a maximum in spring. Significant altitudinal trends of the inputs were not found. Critical Loads were exceeded on the Plots at Mondsee and Hochhädrich which are characterized by high annual precipitation amounts.

Keywords: Depositions, nitrogen input, sulfur input, trends

Kurzfassung

Die zwölfjährige Depositionsmessreihe auf den 20 Level II-Flächen ergab einen leichten Abwärtstrend der Stickstoff- und Schwefeleinträge. Ihre jährlichen Schwankungen sind nicht nur von den Ionen-Konzentrationen, sondern auch von den Niederschlagshöhen geprägt. Die Jahrgänge der N-Konzentrationen und -einträge sind durch ein Frühjahrsmaximum charakterisiert. Ausgeprägte Höhentrends der Einträge wurden nicht beobachtet. Critical Loads für Stickstoff werden auf den niederschlagsreichen Flächen Mondsee und Hochhädrich überschritten.

Schlüsselworte: Depositionen, Stickstoffeintrag, Schwefeleintrag, Trends

Die Depositionsmessungen auf den Level II-Flächen in Österreich werden bereits zwölf Jahre durchgeführt. Die Flächen befinden sich in Waldgebieten, die wenig von direkten Immissionen beeinflusst sind. Der Kronendurchlass wird auf 16 Nadelholz- und vier Laubholzflächen gemessen, für das Freiland in einer Distanz bis 1400 m von diesen Flächen. Die Ergebnisse der ersten zehn Messjahre wurden bereits publiziert (Smidt 2007, Smidt und Obersteiner 2007). Zusätzlich zu diesem Messnetz wird von den Bundesländern ein WADOS-Messnetz („wet and dry only“-Messungen) mit 30 Stationen in unterschiedlich belasteten Gebieten und je eine weitere Station vom BFW in Achenkirch (Tirol) und im Bodental (Kärnten) betrieben.

Messprogramm

Die Niederschlagsproben werden im Labor auf die Hauptionen analysiert und die Einträge aus den Niederschlagshöhen und den mengengewichteten Konzentrationen errechnet.

Höhe und Trends der Konzentrationen

Im Freiland lagen die Gesamtmittel aller Flächen und aller zwölf Jahre bei Chlorid, Natrium, Ammonium, Magnesium, Kalium unter 1 mg Ion/L, bei Sulfat, Nitrat und Calcium etwas darüber. Die Ionen-Konzentrationen nahmen im Gesamtdurchschnitt zwischen 1996 und 2007 durchwegs ab, die pH-Werte und dementsprechend die Alkalinität (Säurebindungsvermögen) hingegen zu.

Unter dem Kronendach blieb nur die Natrium-Konzentration gleich. Die Ionen - insbesondere Kalium - reicherten sich aufgrund der Ab- und Auswaschung um den Faktor 1,2 bis 2,0 an, Kalium sogar auf das 5,1-fache. Die Ionen-Konzentrationen nahmen zwischen 1996 und 2007 ab, die pH-Werte hingegen zu und die Nitratwerte leicht zu.

Die Ionen-Konzentrationen, besonders jene von Sulfat, Ammonium, Nitrat und Kalium, zeigten einen ausgeprägten Jahresgang mit einem Maximum Anfang

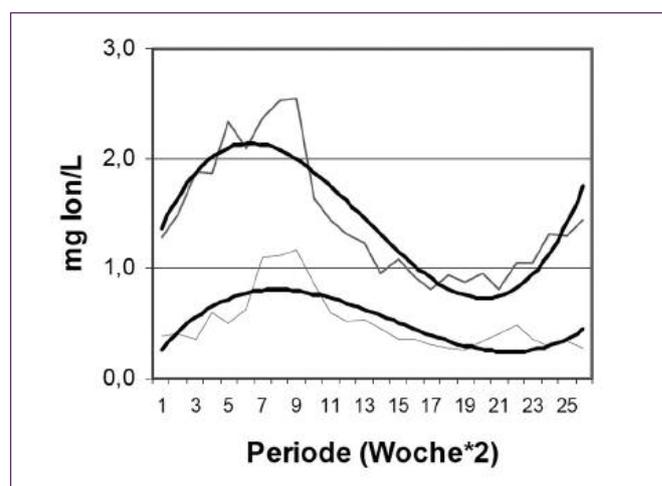


Abbildung 1: Mittlerer Jahresgang der Konzentrationen von Nitrat (obere Kurven) und Ammonium im Freilandniederschlag (gemittelt über alle 20 Level II-Flächen)

Figure 1: Mean annual course of nitrate (upper graph) and ammonium concentrations of open field deposition (total mean of 20 Level II plots)

April (Sulfat, Nitrat) bzw. Anfang Mai (Ammonium, Kalium). Abbildung 1 zeigt dies am Beispiel der Ionen Nitrat und Ammonium.

Höhe und Trends der Einträge

Die Niederschlagshöhen nahmen zwischen 1996 und 2007 im Mittel leicht zu. Im **Freiland** betragen die Schwefeleinträge $4,2 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (Gesamtmittel), die Stickstoffeinträge $7,0 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (der Anteil an Ammonium-Stickstoff lag bei 56 %; Abbildung 2) und die Säureinträge $0,14 \text{ kg H ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Diese Einträge nahmen insgesamt über den Beobachtungszeitraum ab. Die Zunahme zwischen 2003 und 2005 war durch die höheren Niederschläge bedingt.

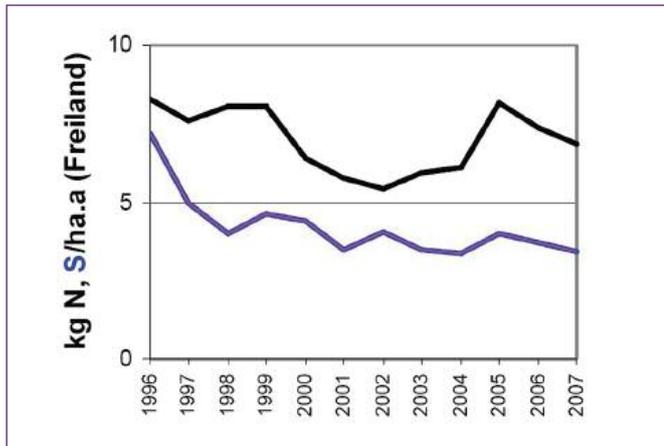


Abbildung 2: Trend der Freilandeinträge von Schwefel (untere Linie) und Stickstoff

Figure 2: Trend of open field deposition rates of sulphur (lower graph) and nitrogen

Unter dem **Kronendach** erhöhten sich die Einträge mit Ausnahme der Protonen-, Chlorid-, Natrium- und Ammonium-Stickstoffeinträge, jene des Kaliums sogar um den Faktor 4. Die Interzeption betrug 20 %. Die Einträge nahmen bis 2007 fast durchwegs ab (Ausnahme: Nitrat-Stickstoff nahm leicht zu, Kalium und Gesamtstickstoff blieben gleich).

Die mittleren Jahresverläufe aller Jahre und Flächen zeigten beim Ammonium- und Nitrat-Stickstoff ein Maximum Mitte April, beim Sulfat, Calcium und Magnesium hingegen Anfang Juli. Die Protoneneinträge waren Mitte Oktober am höchsten.

Die Ammoniuminträge auf den **Freiflächen** waren tendenziell etwa ebenso hoch wie unter dem Kronendach. Aus der im Mittel 20 %-igen Interzeption des Kronendaches lässt sich ableiten, dass Ammonium zu einem beträchtlichen Teil durch die Kronen absorbiert wird (Abbildung 3).

Analoges zeigt sich anhand der Jahresverläufe der Ammonium-Stickstoffeinträge: Die Ausgleichskurven weisen nahezu den gleichen Verlauf im Freiland und unter dem Kronendach auf (Abbildung 4).

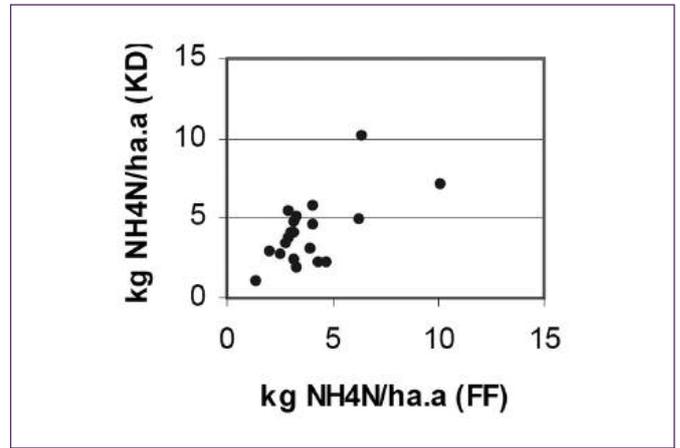


Abbildung 3: Mittlere Ammonium-Stickstoffeinträge im Freiland (FF) vs. Kronendurchlass (KD) (Gesamtmittel über alle Flächen und alle 12 Messjahre)

Figure 3: Mean deposition rate of ammonium-nitrogen, open field (FF) vs. throughfall (KD) (total mean over 20 Level II plots and all 12 survey years)

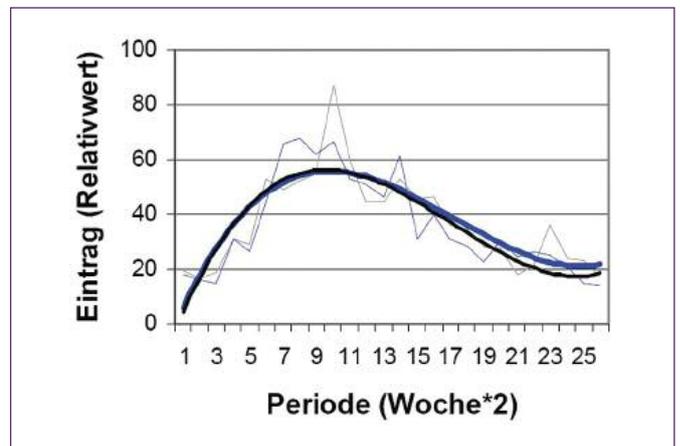


Abbildung 4: Mittlerer Jahresverlauf der Ammonium-Stickstoffeinträge im Freiland (blaue Linie) und unter dem Kronendach

Figure 4: Mean annual course of deposition rates of ammonium-nitrogen in open field (blue graph) and at throughfall

Vergleich Laubholz - Nadelholz: Die Anreicherung der **Ionen-Konzentrationen** war unter dem Kronendach der Laubholzflächen höher als unter jenem der Nadelholzflächen, lediglich bei Natrium und Chlorid war die Bilanz ausgeglichen. Die **Einträge** von Schwefel reicherten sich auf den Nadelholzflächen unter dem Kronendach deutlich stärker an als auf den Laubholzflächen; beim Ammonium- und Nitrat-Stickstoff verhielt es sich umgekehrt.

Eine signifikante **Seehöhenabhängigkeit** bei den Einträgen wurde generell nicht festgestellt, da mit zunehmender Seehöhe tendenziell höhere Niederschlagshöhen auftreten, die durch die geringeren Ionenkonzentrationen kompensiert werden. Die Einträge von Gesamtstickstoff zeigen jedoch eine leichte Tendenz zur Abnahme mit der Seehöhe (Abbildung 5).

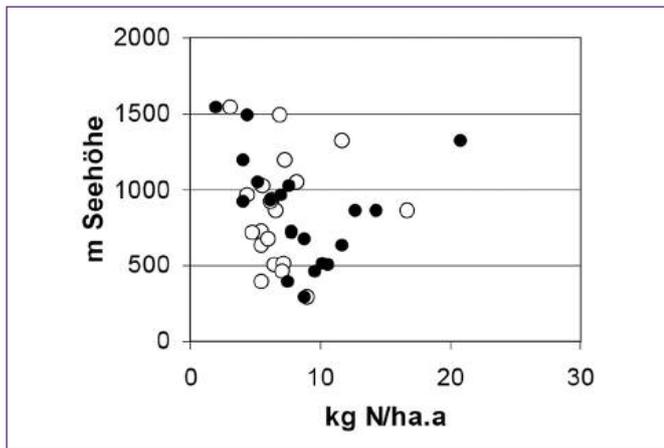


Abbildung 5:
Seehöhenabhängigkeit der Stickstoffeinträge (Mittel über alle 20 Probeflächen und alle 12 Messjahre)

Figure 5:
Correlation of altitude and deposition rate of nitrogen (total mean over 20 Level II plots and all 12 survey years)

Schlussfolgerungen

Die Depositionen werden von den überregional emittierten Mengen bzw. den Konzentrationen im Niederschlag und von den Niederschlagshöhen bestimmt, die im Gesamtmittel auf den Flächen zwischen rund 600 und 1400 mm liegen und im Westen tendenziell höher sind. Deshalb wurden die höchsten Einträge am Mond-

see (Oberösterreich) und Hochhädrich (Vorarlberg) registriert. Während der Vegetationszeit sind die Einträge höher als in der Vegetationsruhe.

In Österreich wurden 2005 nur mehr 56 % der Schwefelmengen von 1996 emittiert. Die Abnahme der Schwefelkonzentrationen und -einträge in den nassen Niederschlägen steht mit den auch nach 1996 noch erfolgten Emissionsreduktionen im Einklang.

Die NO_x -Emissionen nahmen zwischen 1996 und 2005 um rund 6 % zu, die NH_3 -Emissionen hingegen leicht ab. Demgegenüber nahmen sowohl der Nitrat-Stickstoff- als auch der Ammonium-Stickstoffeintrag tendenziell ab (vgl. Abbildung 2). Langfristige Überschreitungen der Critical Loads ($10 - 15 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) waren nur auf den Flächen Mondsee (Oberösterreich) und Hochhädrich (Vorarlberg) zu verzeichnen.

Literatur

- Smidt, S. 2007: 10 Jahre Depositionsmessung im Rahmen des europäischen Waldschadensmonitorings. BFW-Berichte, Wien, (138): 79 S.
- Smidt, S., Obersteiner, E. 2007: 10 Jahre Depositionsmessung im Rahmen des europäischen Waldschadensmonitorings. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, Wien, 124(2): 83-104.
- Stefan Smidt, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1124, E-Mail: stefan.smidt@bfw.gv.at

Personelles



Stefan Smidt feierte seinen 60. Geburtstag
HR Dipl.-Ing. Dr. Stefan Smidt, Leiter der Abteilung „Immissionen“ am

Institut für Waldschutz des BFW, feierte am 26. April seinen 60. Geburtstag. Er studierte Chemie an der Universität Wien sowie Gärungstechnik und Lebensmitteltechnologie an der Universität für Bodenkultur. Bereits in seiner Dissertation beschäftigte er sich mit Ozon und Saurem Regen, in seiner Habilitation mit der

Abschätzung der Gefährdung von Waldökosystemen durch Luftschadstoffe.

Seit 1975 ist Smidt am BFW tätig. Im Zentrum seiner Arbeiten steht die interdisziplinäre Waldschadensforschung. Zahlreiche Publikationen in in- und ausländischen Fachmedien bezeugen seinen hohen wissenschaftlichen Anspruch. Der Wissenstransfer in die forstliche Praxis ist ihm ein großes Anliegen.

Darüber hinaus führt Smidt die familieneigene Forstverwaltung Kleinmariazell, hält Vorlesungen an der TU Wien, der Universität Wien und an der Universität Graz und ist ein sehr gefragter und mit seinen Bildern begeisternder Bühnen- und Theaterfotograf.



Thomas Cech, ein jugendlicher Fünfziger

HR Dr. phil. Thomas Cech, Leiter der Abteilung „Phytopathologie und Biochemie“ am Institut für Waldschutz des BFW, feierte am 10. Mai seinen 50. Geburtstag. Er studierte Botanik und Zoologie an der Universität Wien.

Schon sein Dissertationsthema über die Gattung *Coniothyrium* an Rosaceen zeigte sein großes Interesse an pflanzenpathogenen Pilzen und wies bereits auf sein künftiges Tätigkeitsfeld am BFW hin.

Thomas Cech ist seit 1985 am BFW beschäftigt. Er ist im In- und Ausland als Experte für pflanzenpathogene Pilze anerkannt und als Fachmann in Gremien von internationalen Organisationen und für Schulungsmaßnahmen der EU gefragt. Zahlreiche Publikationen und Vorträge sowie der Aufbau eines Schadensdiagnose- und Informationssystems belegen sein Bemühen, seine große Erfahrung der forstlichen Praxis leicht zugänglich zu machen. Die unbürokratische Zusammenarbeit mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Fachkolleginnen und -kollegen ist ihm ein besonderes Anliegen.



Friedl Herman in Pension

Ende April 2008 ging HR Dipl.-Ing. Dr. Friedl Herman in Pension. Sie begann vor 40 Jahren am Institut für Forstschutz des BFW, in dem sie sich zunächst mit Pflanzenschutzmitteln und forstpathogenen Pilzen beschäftigte.

1994 legte sie ihr Rigorosum ab und wurde später Leiterin des Institutes für Immissionsforschung, das 1984 aus dem Institut für Forstschutz hervorgegangen war.

Ihr wichtigster Tätigkeitsbereich entwickelte sich mit dem befürchteten „Waldsterben“ zu Beginn der 1980er Jahre. In enger Zusammenarbeit mit zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen in Österreich und Deutschland konnte das breite Gebiet der interdisziplinären Waldschadensforschung mit oft unkonventionellen Vorgangsweisen erfolgreich bearbeitet werden.

Das wissenschaftliche Untersuchungsgebiet lag vor allem in Tirol, wo die mittlerweile legendären Höhenprofile Zillertal und Achenkirch eingerichtet worden waren. Eine Unzahl an neuen, interessanten und für die wissenschaftliche Praxis wertvollen Erkenntnissen waren die Früchte der intensiven, über 20 Jahre währenden Forschungs- und Organisationstätigkeit. Die Erkenntnisse aus über 50 externen und 20 BFW-Projekten

finden in über 600 wissenschaftlichen Publikationen ihren Niederschlag. Ein wichtiger Anteil der Publikationen kam über ihre durch Jahre hindurch intensiv gepflegten internationalen Kontakte und Teilnahmen an Tagungen im In- und Ausland zustande.

Mit ihrem Abschied vom BFW wird die immissionsbezogene Waldforschung vieles an Farbe, Engagement und Output verlieren.



Neu am Institut für Waldschutz: Marion Keßler und Manuel Völkl

Marion Keßler, geboren an der Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern, hat ihr Studium „Landschaftsarchitektur und Umweltplanung“ an der FH Neubrandenburg, Deutschland,

mit Auslandssemestern an der Universität für Bodenkultur bereichert. Im Rahmen ihrer Diplomarbeit über die Massaria-Krankheit an Platanen in Wien (Betreuer: Dr. Thomas Cech) hat sie das Institut bereits kennen gelernt. Sie wird nun in der Abteilung „Phytopathologie und Biochemie“ an den Projekten zur Erforschung des Eschensterbens und der Phytophthora an Buche mitarbeiten.



Manuel Völkl, geboren in Wien, hat vor kurzem die HBLA für Forstwirtschaft in Bruck/Mur abgeschlossen. Auch seine Diplomarbeit im Rahmen der Reifeprüfung, „Waldschädlinge an Douglasie“, wurde vom Institut für Waldschutz durch Dipl.-Ing. Hannes Krehan betreut. Er

wird in der Abteilung „Integrierter Forstschutz“ sein Tätigkeitsfeld innerhalb verschiedener entomologischer Projekte, bei der Mittelprüfung und beim Wildeinflussmonitoring haben.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Waldschutz wünschen Friedl Herman einen vergnüglichen Ruhestand mit vielen Gelegenheiten für einen herzhaften Lacher, den Jubilaren nachträglich alles Liebe zu ihren „Runden“ und der neuen Mitarbeiterin und dem neuen Mitarbeiter einen guten Einstieg in die interessante Tätigkeit.



Prof. Else Jahn verstorben

Prof. Else Jahn wurde 1913 in Klagenfurt geboren. Von 1933 bis 1939 studierte sie an der Universität Wien Zoologie. Das Studium schloss sie mit einer Dissertation im Fach Entomologie ab. Die folgenden Jahre an der Universität Wien, vor allem aber die Jahre 1940 bis 1944 an der Hochschule für Bodenkultur lenkten sie in Richtung Forstschutz. 1944 habilitierte sie sich an der Bodenkultur mit einem forstentomologischen Thema.

Nach Kriegsende widmete sie sich entomologischen Aufgaben an der Landesforstinspektion Tirol in Innsbruck. 1950 habilitierte sie sich ein zweites Mal an der Universität Innsbruck zur Dozentin für angewandte Entomologie.

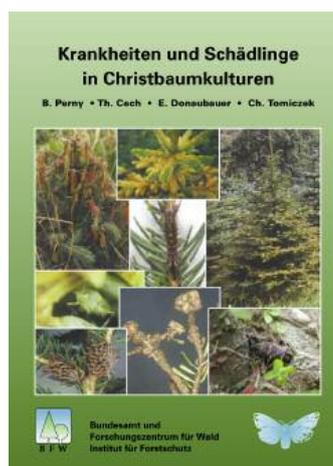
Das Jahr 1954 führte sie schließlich an das BFW, die damalige Forstliche Bundesversuchsanstalt, wo sie ihre Forschungstätigkeit in der Abteilung für Forstschutz fortsetzte. Von 1957 bis zu ihrer Pensionierung 1978 leitete sie die Abteilung Entomologie des Institutes für Forstschutz. 1963 wurde sie zur außerordentlichen Universitätsprofessorin ernannt.

Prof. Jahns wissenschaftliche Leistungen umfassen ein breites Spektrum des Waldschutzes, das weit über ihr Kerngebiet, die Forstentomologie, hinausreichte und komplexe Wirkungsweisen abiotischer sowie biotischer Schadfaktoren mit einbezog. Darüber hinaus war sie eine Pionierin auf dem Gebiet des biologischen Waldschutzes.

Nach ihrer Pensionierung hielt sie dem Institut bis zum Jahr 2005 durch regelmäßige Besuche die Treue. So haben auch jüngere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BFW die Doyenne der österreichischen Forstentomologie kennen gelernt. Immer war sie an Neuigkeiten aus dem Bereich des Forstschutzes interessiert, wobei sich oft spannende Gespräche entwickelten, da sie bis zuletzt ihr hohes Fachwissen einbrachte. Aufgrund ihres hervorragenden Gedächtnisses konnte sie zu aktuellen Schädlingsauftreten Hinweise auf oft längst vergessene frühere Ereignisse geben, wodurch vor allem den jüngeren Kolleginnen und Kollegen der Wert eines langjährigen Erfahrungsschatzes bewusst wurde. Ihre heitere und liebenswürdige Art, ihre Offenheit und ihr nie erlahmendes Fachinteresse hat sie bis zum letzten Besuch bewahrt.

Prof. Else Jahn hat uns am 9. August 2008 für immer verlassen und wird all jenen, die sie gekannt haben, fehlen.

„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