

An

Forstschutz Aktuell

Bitte an den zuständigen Forstschutzreferenten weiterleiten!

Absender

**Bundeforschungs- und Ausbildungszentrum
für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)
Institut für Waldschutz
Seckendorff-Gudent-Weg 8
A-1131 Wien**

Impressum

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

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

Bundeforschungs- 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

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

Bezugsquelle:
Bundeforschungs- und Ausbildungszentrum
für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)
- Bibliothek
Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien
Tel. +43-1-87838 1216
Preis: 6,— Euro

P-ISSN 1815-5103
E-ISSN 1815-5111

Nr. 37 November 2006



- 2 Christian TOMICZEK und Thomas IMMLER
Aktueller Forstschutz ohne Grenzen
- 3 Christian TOMICZEK
**Stamminjektionen bei der Bekämpfung der
Roskastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) - pro und kontra**
- 5 Hannes KREHAN, Christian TOMICZEK und Gottfried STEYRER
**Treffen der Forstschutzreferenten zum Thema Borkenkäfer -
Aktueller Situationsbericht und Diskussionsergebnisse**
- 8 Thomas IMMLER, Cornelia TRIEBENBACHER und Martina MUCK
**Waldschutzsituation im Herbst 2006: Borkenkäfer halten
Waldschützer in Atem**
- 11 Gabriela LOBINGER
Entwicklung neuer Strategien im Borkenkäfermanagement
- 14 Bernhard PERNY
Engerlingplage in Oberkärnten
- 16 Ute HOYER-TOMICZEK und Hannes KREHAN
**Internationales Forstschutz-Expertentreffen in Gmunden
IUFRO Working Party 7.03.10 an der FAST Ort/BFW**
- 18 Thomas L. CECH
Eschenschäden in Österreich
- 21 Thomas KIRISITS und Wilfried Robert FRANZ
**Zwei Hopfenbuchen-Bergulmen-Bestände in Südkärnten,
die bisher noch nicht von der Holländischen Ulmenwelke
betroffen sind**

Mit Unterstützung von:



Institut für Waldschutz

Aktueller Forstschutz ohne Grenzen

Forest Protection - A Topical Issue without Frontiers

Christian TOMICZEK und Thomas IMMMLER

Rekordmengen an Schadholz, unerwartete Gradationen von blattfressenden Insekten, die Jahrzehnte lang keine besondere Rolle gespielt haben, sowie zunehmende Probleme mit eingeschleppten bzw. eingewanderten Krankheiten und Schädlingen weisen auf eine zunehmende Forstschutzproblematik in Mitteleuropa hin. Sicher lässt sich darüber streiten, ob die Ursache in einem Klimawandel oder der Änderung der Bewirtschaftung (Stichwort „Saubere Waldwirtschaft“) zu suchen ist. Vermutlich spielen mehrere Faktoren zusammen, welche die Forstschutzprobleme nicht weniger, sondern mehr werden lassen. Dabei spielen Landesgrenzen keine Rolle. War noch vor einigen Jahren der „Minimalforstschutz“ eine Wunschvorstellung einiger Großwaldbesitzer, so gilt es jetzt, die Probleme auf möglichst breiter Basis einer gemeinsamen Lösung zuzuführen. Daraus entstand im Laufe dieses Jahres am Institut für Waldschutz des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) und an der Waldschutzabteilung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Freising (LWF) die Idee, künftig mehr Gemeinsames zu unternehmen.

Diese Ausgabe von **Forstschutz Aktuell** soll der Beginn einer neuen Zusammenarbeit sein und künftig mindestens zweimal pro Jahr in Österreich und Bayern über Waldschutzprobleme informieren. Dabei bleibt die Fachzeitschrift **Forstschutz Aktuell** in ihrem Gesicht unverändert. Die LWF beteiligt sich regelmäßig mit Informationen und Beiträgen aus Bayern. **Forstschutz Aktuell** wird künftig einem noch breiteren Leserkreis zugänglich gemacht. In weiterer Folge wollen beide Institutionen auch enger am Forschungs- und Monitoringsektor zusammenarbeiten.

Record volumes of damaged timber, unexpected gradations by leaf-eating insects which have not been of major concern during recent decades, ever increasing problems due to invasive pests or introduced diseases provide an indication for the seriousness of forest protection issues in Central Europe. It is debatable if the causes thereof are climate change or forest management changes (e.g. “proper forest management”). We can assume that this is due to several factors which will probably not reduce but rather increase forest health problems. Also, country boundaries will be irrelevant. While, some years ago, the owners of large estates still favoured the idea of minimum forest protection requirements, it is now largely understood that feasible and common solutions need a diversified approach. As a consequence, the idea was born to join forces of Department of Forest Protection of the Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW) and Bavarian Forest Institute Freising (LWF) in the future.

This edition of **Forstschutz Aktuell** marks the beginning of a collaborative effort between the two institutions. The intention is to inform on forest protection issues in Austria and Bavaria at least twice a year. The face of the expert journal **Forstschutz Aktuell** will remain unchanged. LWF will contribute at a regular basis with information and articles from Bavaria. In the future, **Forstschutz Aktuell** will be made available to a much wider audience. The two institutions will also enhance cooperation in research and monitoring.

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

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



Stamminjektionen bei der Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) - pro und kontra

Christian TOMICZEK

Abstract

The Pros and Cons of Stem Injections to Control Horse Chestnut Moth (*Cameraria ohridella*)

Stem injections and stem infusion methods have a long tradition in Northern America. The advantage over spraying or soil injections is that the pesticide remains inside the tree. In spring 2004 four horse chestnut trees were injected with a systemic insecticide to find out whether this method could be useful to control *Cameraria ohridella*. The degree of leaf damage by the moth was calculated in August 2004 and 2005. Injected trees showed significant lower leaf damage (20 % - 80 %) than untreated trees (60 % - 95 %). Two years later one tree was felled and the injection points, parts of the stem and the crown investigated for damage symptoms. Near the injection points the cambial layer had died and discolouration increased with distance from the injection point. The highest damage occurred in branches, where up to 50 % of the cross section showed dead xylem wood. The results showed, that for the time being the negatives prevail by far.

Keywords: *Cameraria ohridella*, tree injection, side effect, cambial damage, discolouration

Kurzfassung

Um zu testen, inwieweit Injektionsverfahren zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) geeignet sind, wurden vier Bäume mit einem systemischen Insektizid behandelt und der Bekämpfungserfolg an den Blättern visuell beurteilt. Die behandelten Kastanienbäume zeigten im Vergleich zu den unbehandelten einen deutlich geringeren Befall durch die Rosskastanienminiermotte, aber keine gänzliche Befallsfreiheit. Zwei Jahre nach Durchführung der Stamminjektionen wurde ein Baum gefällt und auf negative Folgen im Labor systematisch untersucht. Dabei konnten Kambialschäden im Bereich der Impfstellen, weit reichende Verfärbungszonen im Holzquerschnitt, abgestorbenes Holzgewebe, zunehmender Totastanteil sowie Wundfäule entdeckt werden. Wegen der schädlichen Nebenwirkungen ist nach dem derzeitigen Wissenstand das Injektionsverfahren zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte nicht geeignet.

Schlüsselworte: *Cameraria ohridella*, Bauminjektion, Nebenwirkung, Kambialschäden, Verfärbung



Abbildung 1:
Massiver Befall durch die
Rosskastanienminiermotte
(*Cameraria ohridella*)

Figure 1:
Massive damage by the horse
chestnut leaf mining moths
(*Cameraria ohridella*)

Einleitung

Stamminjektionen und -infusionen sind vor allem im amerikanischen Raum eine lang erprobte und häufig angewandte Methode, um Baumkrankheiten und -schädlinge zu bekämpfen. Ihr Vorteil gegenüber herkömmlichen Spritzmethoden und Bodeninjektionen liegt in der Geschlossenheit des Systems. Die Pflanzenschutzmittel werden direkt in das Transportsystem der Bäume eingebracht und vom Baum selbst zu den zu behandelnden Baumteilen verfrachtet (systemische Mittel). Durch den Saftstrom werden sie verdünnt und gelangen allenfalls über Umwege (Laubfall, etc.) in die freie Natur. Angesichts der Vorteile werden aber meistens die Nachteile übersehen.

Da in den vergangenen Jahren vielfach (verbotenerweise) Werbung von verschiedenen Firmen zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte mittels Bauminjektionsverfahren gemacht wurde, hat sich das Institut für Waldschutz näher mit der Frage befasst, ob diese Methoden geeignet sind, die Rosskastanien vor der Miniermotte (Abbildung 1) ausreichend zu schützen, und welche Nebenwirkungen zu erwarten sind.

Methodik

Im Jahr 2004 wurden in Wien vier Rosskastanien (Umfang 200-350 cm, Höhe 12-18 m) mit einem nach dem Pflanzenschutzmittelgesetz in Prüfung befindlichen systemischen Insektizid und mittels Bauminjektion behandelt (Abbildung 2). Für die Bauminjektionen wurden pro Baum vier bis sechs Löcher mit 6 mm Durchmesser und 5 cm Tiefe gebohrt und anschließend wurde eine Injektions-



Abbildung 2:
Bauminjektion zur Bekämpfung der
Rosskastanienminiermotte

Figure 2:
Tree injection to control horse
chestnut leaf mining moths



Abbildung 4:
Verfärbtes, totes Holz im Ast-
querschnitt einer geimpften
Kastanie

Figure 4:
Discoloured and dead wood in
the cross section of an injected
tree

spritze in das Bohrloch geschraubt, um das Bohrloch zu verschließen. Dann wurde die Injektionspritze unter Druck gesetzt und das Pflanzenschutzmittel in das Bohrloch gespritzt. Nach der vollständigen Aufnahme des Pflanzenschutzmittels wurde die Spritze entfernt und die Löcher wurden mit einem Plastikstoppel verschlossen.

Ende August wurde der Miniermottenbefall an behandelten und unbehandelten Bäumen visuell beurteilt. Im Frühjahr 2006 wurde eine Rosskastanie gefällt. Querschnitte wurden aus dem Bereich der Impfstellen sowie von darüber liegenden Stamm- und Kronenteilen entnommen und im Labor untersucht.

Ergebnisse

Die mittels Injektionsverfahren behandelten Kastanienbäume zeigten im Vergleich zu den unbehandelten Bäumen einen deutlich geringeren Befall durch die Rosskastanienminiermotte, aber keine gänzliche Befallsfreiheit. Während bei den unbehandelten Kastanien der durchschnittliche Befall in der Krone zwischen 60 - 95 % lag, wiesen die behandelten Kastanien 20 - 80 % Befall auf. Allerdings kam es bald nach der Injektionsbehandlung zu Exsudat-Austritt aus den Bohrlöchern. Zur Beurteilung der Wundreaktionen im Holz wurde im Frühjahr 2006 eine der vier behandelten Rosskastanien gefällt und systematisch aufgearbeitet. Dabei wurden Stammscheiben aus dem Bereich der Bohrlöcher sowie aus darüber liegenden Stamm- und Kronenteilen, aber auch Äste und Zweige entnommen und im Labor untersucht.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen waren ernüchternd. Im Bereich der Bohrstellen war das Kambialgewebe teilweise abgestorben, weshalb die Wunden noch nicht gänzlich überwältigt waren. Weiters breiteten sich Verfärbungszonen von den Impfstellen bis in die äußersten Astspitzen aus. Unter dem Mikroskop konnte sowohl Befall durch Wundefäulepilze als auch vom Baum „stillgelegtes“ sowie abgestorbenes Gewebe festgestellt werden (Abbildung 3). Die verfärbten Holzteile sind



Abbildung 3:
Verfärbungen und Fäulezonen im Stammquerschnitt einer
geimpften Rosskastanie sowie Rissbildungen im Rindenmantel
ausgehend von den Impfstellen

Figure 3:
Discoloration and rot damage on the cross section of an injected tree and bark cracks beginning from injection points

praktisch totes Gewebe und für den Wasser- und Nährstofftransport nicht mehr geeignet. In einzelnen Ästen betrug der Anteil des geschädigten Gewebes mehr als 50 % des Holzquerschnittes (Abbildung 4).

Zusammenfassung

Die Untersuchung hat gezeigt, dass mit diesem Verfahren schon durch eine einzige Behandlung schwere Schäden am Baum auftreten können. Die Folgen sind ein höherer Totholzanteil wegen der schlechteren Versorgung durch verthylltes, stillgelegtes Gewebe und der Eintritt von Holz zersetzenden Fäulepilzen im Stammbereich. Dies verkürzt die Reststandzeit der Bäume und verursacht höhere Pflege- und Kontrollkosten. Beim hier getesteten Verfahren überwiegen die Nachteile bei weitem die Vorteile. Unsere Schlussfolgerung: Dieses Injektionsverfahren ist wegen der schädlichen Nebenwirkungen nicht zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte geeignet.

Es ist jedoch nicht jedes Injektions- bzw. Infusionsverfahren negativ zu beurteilen. Sie haben einen Sinn, wenn es um die Bekämpfung von Schädlingen geht, die zum raschen Tod von Bäumen führen und deren Ausbreitung mit diesem Verfahren eingedämmt werden kann. Beispiele hierfür sind das Ulmensterben oder der Asiatische Laubholzbockkäfer.

Der Befall durch die Rosskastanienminiermotte rechtfertigt jedoch nicht die Anwendung eines Verfahrens mit derartigen Folgeschäden für den Baum.

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

Anmerkung der Redaktion:

Wegen Verschwiegenheitspflicht und Klagsandrohung kann der Name des Mittels nicht genannt werden.

Treffen der Forstschutzreferenten zum Thema Borkenkäfer - Aktueller Situationsbericht und Diskussionsergebnisse

Hannes KREHAN, Christian TOMICZEK UND Gottfried STEYRER

Abstract

Meeting of the Austrian Forest Protection Specialists on Bark Beetles - Actual Situation and Discussion Results

During a meeting of Austrian Forest Protection specialists of the federal provinces and BFW actual problems in the management of bark beetle control in mountainous regions were discussed. The bark beetle situation of the year 2006 seems to be as critical as the year before. Some forest offices started to prescribe control methods in accordance with federal regulations. Many problems resulted from wrong and uncoordinated management, logistic deficits and wrong estimations of the reproductive potential of bark beetles even at high altitudes.

The storage of bark beetle infested logs outside the forests should be regulated by forest law.

Keywords: Austria, bark beetle damage, actual situation, storage of infested wood

Kurzfassung

Bei einem Treffen der Forstschutzreferenten der Bundesländer mit Waldschutzexperten des BFW wurden die aktuellen Probleme bei der Borkenkäferbekämpfung in Hochlagen in einem Waldstandort der ÖBf AG diskutiert. Die Borkenkäfersituation dürfte sich 2006 ebenso kritisch entwickelt haben wie in den vorangegangenen Jahren. Einige Forstbehörden schreiben bereits jetzt Bekämpfungsmaßnahmen vor. Viele neue Probleme entstanden durch falsche oder unkoordinierte Maßnahmen, Logistikdefizite und falsche Einschätzungen der Borkenkäferpopulation in Hochlagen. Die Lagerung von Borkenkäfer befallenen Holz außerhalb des Waldes sollte nach Ansicht der Forstschutzexperten forstgesetzlich geregelt werden.

Schlüsselworte: Borkenkäferschäden, aktuelle Situation, Lagerung von Borkenkäferholz

Einleitung

Am 11. und 12. Oktober 2006 fand im Bezirk Gmunden ein Treffen der Forstschutzreferenten zum Thema Borkenkäferbekämpfung in schwierigen Lagen statt (Abbildung 1). Am ersten Tag wurden im Rahmen einer Exkursion in ein Revier der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf AG) im Raum Ebensee die dort angewendeten Borkenkäfer-Bekämpfungsstrategien diskutiert. Am 12. Oktober wurden die aktuellen Problemgebiete von den Forstschutz-

referenten der Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Salzburg, Kärnten und Vorarlberg im Rahmen eines Workshops in der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort vorgestellt und die geplanten sowie bisher durchgeführten Maßnahmen mit den Waldschutzexperten des BFW besprochen. Die wichtigsten Ergebnisse und die aus den Beratungen abgeleiteten Lösungsvorschläge werden in diesem Bericht zusammengefasst.

Borkenkäferbekämpfung mit Helikoptern

Die ÖBf AG stellte im Zuge der Exkursion in die Borkenkäferschadgebiete der Gebirgsreviere nordwestlich von Plankau die dort praktizierten Bekämpfungsmaßnahmen vor:

- Schlägern von Fangbäumen, sobald es die Schneedecke erlaubt.
- Abtransport der frisch befallenen Fangbäume mit dem Hubschrauber nach dem einsetzenden Käferflug (Überwachung mit Pheromonfallen an geeigneten Stellen)
- Zusätzlicher Einsatz von Seilkränen in leichter erreichbaren Beständen
- Alte Käferbäume verbleiben im Bestand.
- Keine zufrieden stellende Wirkung nach dem Einsatz von Insektiziden (Stammschutzmitteln)

Bei der Beurteilung der Maßnahmen durch die Forstschutzexperten sind folgende wesentliche Punkte hervorgehoben worden:

Der Hubschraubereinsatz zum raschen Abtransport von Käfer befallenen Bäumen ist trotz der hohen Kosten eine notwendige, in extremen Steillagen oft die einzig mögliche Maßnahme, um größere Schadhohlmengen rechtzeitig aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Idealerweise sollte der Einsatz zweimal im Jahr erfolgen, damit auch frisch befallene, stehende Bäume vor dem Ausfliegen der Jungkäfer abtransportiert werden können. Das Erkennen von frisch befallenen Käferbäumen (Bohrmehlsuche) ist jedoch bei Hochlagenfichten selbst für erfahrene Forstleute schwierig.

Im Zuge der Diskussion hat die Revierleitung auch bestätigt, dass die Borkenkäfersituation angesichts der Höhenlage der betroffenen Bestände, wo bisher keine Massenvermehrungen stattgefunden haben, falsch eingeschätzt worden ist. Die rigorosen Maßnahmen seien daher aus heutiger Sicht zu spät ergriffen worden.

Borkenkäfersituation in den Bundesländern - Berichte der Forstschutzreferenten

Allgemein wird die Borkenkäferproblematik von den Forstschutzreferenten der Bundesländer für 2006 ähnlich wie 2005 beurteilt, nur mit dem Unterschied, dass es durch Verlagerung der Befallsherde in extreme Steillagen immer schwieriger wird, eine Trendumkehr zu erreichen.

Salzburg

Die Schadholzmengen werden etwa gleich hoch wie im Jahr 2005 eingeschätzt, in manchen Tälern erfolgte aber bereits eine großflächige Entwaldung. Im Gasteinertal und Raurisertal breitet sich das Käferproblem bis zur Waldgrenze hinauf aus, wodurch die Bekämpfungsmaßnahmen noch schwieriger und kostspieliger werden.

Im Lugau, wo nach dem Föhnsturm 2002 auch aufgrund der geringen Schneelage im folgenden Winter das Windwurfholz rasch aufgearbeitet werden konnte, beträgt die Käferholzmenge nur etwa 20 % des Windwurf-Schadholzes. Im Pinzgau hingegen sind bisher mehr als 100 % der Windwurf-Schadholzmenge zusätzlich als Borkenkäferholz in den verbleibenden Beständen angefallen.

Es gibt Anzeichen, dass die Konstitution der Borkenkäfer schlechter und somit das Vermehrungspotenzial in den Hauptschadensgebieten geringer geworden ist. Durch den besseren Gesundheitszustand der verbliebenen Bäume wird auch die Zahl der neu befallenen Bäume - nach Ansicht des Forstschutzreferenten - geringer ausfallen.

Steiermark

Für 2006 werden wieder etwa 500.000 bis 600.000 Festmeter Borkenkäferschadholz erwartet. Die Verteilung der Hauptschadensgebiete ist unterschiedlich und hängt auch sehr von der bisherigen Intensität der Bekämpfungsmaßnahmen ab. Gemäß einer von einigen Bezirkshauptmannschaften erlassenen Verordnung (nach § 44 (2) des Österreichischen Forstgesetzes) sind die Waldeigentümer in den Problembezirken verpflichtet, bis zum 1. Dezember das gesamte Borkenkäfer befallene Holz aus dem Wald zu entfernen. Im Frühjahr sind dann dem Schadensausmaß entsprechend Fangbäume oder Fangschläge anzuwenden.

Oberösterreich

Man erwartet einen leichten Anstieg der Schadholzmengen. Zusätzlich könnte sich das Käferproblem durch die Schneebruchschäden (zirka 900.000 Festmeter Schadholz) des vergangenen Winters noch verschärfen. In Oberösterreich werden Aufarbeitungsbescheide gegen säumige Waldbesitzer unabhängig von der Besitzstruktur ausgestellt. Ersatzvornahmen werden nur in Ausnahmefällen durchgeführt. Auf den Nationalparkflächen werden



Ausnahmen von der Bekämpfungspflicht nur in der Kernzone und für Waldflächen, von welchen keine unmittelbare Gefährdung auf Nachbarbestände anderer Waldbesitzer ausgeht, genehmigt.

Niederösterreich

In Niederösterreich fielen im vergangenen Winter zirka eine Million Festmeter Schneebruchholz an. In den Bezirken Amstetten und Melk konnte die Aufarbeitung des Schadholzes bis zum Herbst weitgehend abgeschlossen werden. Problemzonen lagen im Waldviertel, wo zahlreiche Einzelbäume durch Nassschnee gebrochen wurden. Es wird berichtet, dass im September in den höheren Lagen vermehrt Borkenkäferbäume entdeckt wurden. Um die von Restholz ausgehende Gefahr zu minimieren, wurde das Häckseln und Mulchen vom Land gefördert (zirka 240.000 Euro).

Kärnten

Aufgrund der Häufung der Trockentage im Juni und Juli wird mit einem Anstieg der Käferschäden für das Jahr 2006 gerechnet, welcher teilweise im September schon sichtbar geworden ist. In stark betroffenen Gebieten wurden Waldbesitzer per Verordnung der Bezirkshauptmannschaft ebenfalls zur fristgerechten Aufarbeitung von Käferbäumen und Durchführung von geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen verpflichtet. Im Jahr 2006 fielen im Gurktal 300.000 Festmeter Windwurf-Schadholz an, welches zur weiteren Verschärfung der Borkenkäferproblematik beitragen kann.

Vorarlberg

Hier gibt es im Vergleich zum Jahr 2005 wahrscheinlich die gleiche Schadholzmenge infolge Borkenkäferbefalls. Vorarlberg war vom Schneebruch kaum betroffen.

Abbildung 1 (links/rechts):
Borkenkäferbefall in
extremen Hochlagen

Figure 1 (left/right):
Infestation by bark beetle in
extreme mountainous regions



Da die Forstschutzreferenten aus dem Burgenland, Tirol und Wien bei der Besprechung nicht anwesend waren, liegen hier auch keine aktuellen Situationsberichte vor.

Resümee und Forderungen der Forstschutzexperten

1. Die Borkenkäfer-Situation hat sich wegen
 - der Verlagerung der Befallszentren in extreme Steillagen und
 - der Lagerung von befallenem Holz im Wald oder in Waldnähe zusätzlich verschärft.
2. In vielen Forstbetrieben war der rechtzeitige Abtransport von Käferholz durch logistische Probleme nicht möglich. Als Hauptgründe werden
 - schlechte Koordination der Maßnahmen,
 - Mangel an verfügbaren Unternehmern oder eigenen Arbeitskräften,
 - unzureichende Zufahrtswege,
 - mangelnde Planung der Seil- und Hubschraubertransporte (Starkstromleitungen) und
 - unzureichende Kenntnis der Flugzeiten der Borkenkäfer angesehen.
3. Die zuständige Rechtsabteilung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser wird aufgefordert werden, gemeinsam mit den Forstschutzexperten des BFW einen Erlass zur Lagerung von Käferholz außerhalb des Waldes auszuarbeiten: Dabei soll der Mindestabstand des Holzlagers zu befallsgefährdeten Waldbeständen 500 Meter betragen, in engen Gebirgstälern kann dieser Abstand in Ausnahmefällen bis zu einer Grenze von 150 Meter auch unterschritten werden. In diesem Fall sind jedoch bekämpfungstechnische Maßnahmen zwingend vorzuschreiben. Es wird ein Pheromonfallengürtel im Abstand von 25 Meter rund um den Lagerplatz bei wöchentlicher Kontrolle und Verwendung von Lockstoffen gegen Buchdrucker, Kupferstecher und, im Falle von gelagerten Lärchen, *Ips cembrae* empfohlen.
4. Unterlassung „halbherziger“ Bekämpfungsmaßnahmen: Es wird aufgrund der Erkenntnisse aus den Problemgebieten mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen, dass mangelhaft durchgeführte Bekämpfungsaktionen zur Massenzucht von Borkenkäfern beigetragen haben.
5. Als geeignete Bekämpfungsstrategie in Hochlagen haben sich rigoros durchgeführte Fangschläge statt der Vorlage von Einzelfangbäumen erwiesen.
6. Wissenschaftliche Untersuchungen sollen überprüfen, welche Auswirkungen der Biomasse-Entzug durch den Abtransport von Hackschnitzeln (Reduzierung von bruttauglichen Material) auf den Waldboden, die Wuchsleistung und auch die Borkenkäferdisposition der (Rest-)Bestände hat.

Hannes Krehan, Christian Tomiczek und Gottfried Steyrer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1128, E-Mail: hannes.krehan@bfw.gv.at, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at, E-Mail: gottfried.steyrer@bfw.gv.at

Waldschutzsituation im Herbst 2006: Borkenkäfer halten Waldschützer in Atem

Thomas IMMLER, Cornelia TRIEBENBACHER und Martina MUCK

Abstract

Bark Beetles Hold in Breath

In Bavaria, a mass outbreak of spruce bark beetles has been noted since the dry and hot year of 2003. Due to the extremely warm and dry weather during the months of June and July 2006, bark beetles found exceptionally favourable conditions. But also other bark beetle species profited of the dry and warm summers of the recent years, locally causing damages to Douglas firs, larches, silver firs and beeches.

Keywords: Bavaria, bark beetles, damage situation

Kurzfassung

Die Fichtenborkenkäfer befinden sich in Bayern seit dem trockenen und heißen Jahr 2003 in Massenvermehrung. Auf Grund der extrem warmen und trockenen Witterung im Juni und Juli fanden Buchdrucker und Kupferstecher außerordentlich günstige Entwicklungsbedingungen vor. Aber auch andere Borkenkäferarten profitierten von den trocken-warmen Sommern der letzten Jahre und richteten örtlich Schäden an Douglasien, Lärchen, Weißtannen und Buchen an.

Schlüsselworte: Bayern, Borkenkäfer, Schadenssituation

Die Trockenheit und hohe Temperaturen schwächten die Abwehrfähigkeit der Fichte, besonders ältere, starke Fichten leiden unter solchen Bedingungen. Mit ihren flachen Wurzeln kommt die Fichte nicht mehr an die tieferen Wasserreserven. Eine Folge des Trockenstresses ist die Verminderung der Harzproduktion der Bäume. Dies hat zur Folge, dass sie sich weniger erfolgreich gegen die Borkenkäfer wehren können.

Die regnerische Witterung im August bremste die Käferkalamität nicht wesentlich: Die enorme Anzahl der im Juni und vor allem im Juli angelegten Bruten wird alle Anstrengungen der Waldbesitzer bei der Überwachung und Bekämpfung erfordern. Eine konsequente Bekämpfung über die Herbst-/Wintermonate ist von entscheidender Bedeutung für die Ausgangslage 2007. Das Befallsrisiko wird auch im kommenden Jahr sehr hoch sein - in weiten Teilen bleibt die Kalamitätssituation bestehen.

Buchdrucker

2006 kam es in Bayern zu erheblichen Schäden. Zwar waren während der ersten Schwärmwelle bis Anfang Juni die Schwärm- und Befallsbedingungen ungünstig. Ab den 10. Juni bis zur 1. Augustwoche herrschte eine heiße und trockene Witterung. In dieser Zeit kam es zu massivem Befall und rasanter Brutentwicklung. In allen Bereichen Bayerns wurde sprunghaft ansteigender Stehendbefall gemeldet. Die heißen und trockenen Wochen bis Ende Juli beschleunigten nicht nur die Käferentwicklung von der Eiablage bis zum fertig entwickelten Jungkäfer enorm. Auch die Regenerationszyklen des Käfers waren sehr kurz. Er bohrte sich sofort in die nächste Fichte oder in den unteren Stammabschnitt des Brutbaumes erneut ein. Die Altkäfer schafften es, in diesen sieben bis acht heißen Wochen zwei bis drei Geschwisterbruten anzulegen.

Auch die Ausbreitungstendenz des Käfers wurde durch diese Hitze beeinflusst: Der Käfer schwärmte bei den heißen Temperaturen nicht mehr weit und zog sich von den sonnigen Bestandesrändern in das kühlere Bestandesinnere zurück. Dort kam es dann zu einem starken Befall. Zudem litten die Fichten auf schwierigen Standorten unter Wassermangel und konnten dem angreifenden Käfer nur wenig entgegensetzen. Schlagartig wurden Fichtenbestände nesterweise befallen. Im Flachland bis in die mittleren Lagen schwärmte ein großer Teil der zweiten Generation bereits Ende Juli aus und legte eine dritte Generation an. Diese konnte sich trotz der kühlen Witterung im August wegen des sehr warmen Septembers im Flachland gut entwickeln.

In den Hochlagen des Bayerischen Waldes und der Alpen wurde der Schwärmflug der zweiten Generation durch den kühlen August stark verzögert. Es flogen dort nur vereinzelt Käfer aus.

Kupferstecher

Der Kupferstecher wies zunächst noch bis Mitte Juni eine rückläufige Tendenz auf. Die intensiven Bekämpfungsmaßnahmen der letzten Jahre zeigten ihre Erfolge. Mit Einsetzen der Hitzewelle erfolgte ein starker Befall in den Kronen von älteren Fichten, vergleichbar mit 2003. Die Kupferstecher hatten jetzt optimale Befallsbedingungen: Durch Hitze gestresste Fichtenkronen locken den Kupferstecher intensiv an, Abwehrkräfte sind für den Baum kaum aktivierbar. Der Kupferstecher wird 2007 beim Neubefall eine deutliche Rolle spielen.

Borkenkäfer an Douglasie

Im Mai 2006 färbten sich in Douglasien-Jungbeständen Nadeln rot und Kronenteile oder ganze Bäume starben ab. Der Schaden beschränkte sich nicht nur auf Einzelbäume, sondern war auch flächig festzustellen. Die Ursache war eine starke Frosttrocknis durch den langen Winter mit Borkenkäferbefall (Abbildung 1). Die jüngeren Bäume zeigten Befall an Stamm und Krone, ältere vorwiegend im Kronenbereich durch den Kupferstecher und den noch kleineren *Pityophthorus pityographus* (Furchenflügler Fichtenborkenkäfer).



Abbildung 1:
Douglasien: Einbohrungen von *Pityophthorus pityographus* - Furchenflügler Fichtenborkenkäfer (Foto: M. Blaschke)

Figure 1:
Struck Douglas fir: damage of *Pityophthorus pityographus* - fir bark beetle (Photo: M. Blaschke)

Kleiner Buchenborkenkäfer

Seit dem extremen Trockenjahr 2003 tritt der Kleine Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*) vielerorts in Bayern, verstärkt jedoch in Mittel- und Unterfranken auf. Der eher an absterbenden Ästen und gefällten Stämmen brütende Borkenkäfer (Abbildung 2) befällt in den letzten Jahren geschwächte Buchen an Bestandesrändern und in stark aufgelichteten Beständen. Häufig ist ein weiterer rindenbrütender Käfer, der Buchenprachtkäfer (*Agrilus viridis*), zu beobachten.

Je nach Intensität des Befalls und der Abwehrkraft der Buchen sterben befallene Bäume noch in der gleichen Vegetationsperiode ab. Es kann jedoch auch ein chronischer Krankheitsverlauf eintreten.

Im Jahr 2006 setzen sich diese Ausfälle an Buchen in disponierten Beständen fort. Die Vitalitätsschwächung, erkennbar an einer schlechten Belaubung und einem Absterben ganzer Kronenbereiche, nimmt zu. Die lang anhaltende Trockenheit mit heißen Temperaturen im Juni bis August stresste die Buchen, die sich bereits in der zweiten Augusthälfte herbstlich verfärbten. Wie bereits im Jahr 2005 war ein massives Einbohren der Käfer im August und September zu beobachten.

Großer Lärchenborkenkäfer

Die Witterung im Jahr 2003 begünstigte in Bayern einen vermehrten Borkenkäferbefall an Lärche durch den Großen Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*). An durch Trockenschäden geschwächten Lärchen kam es lokal zu erheblichen Stehendbefall, der auf vitale Bäume überging. Betroffen waren neben Altbeständen jüngere Stangenholzbestände. Maximale Käferholzmengen konnten im Folgejahr 2004 verzeichnet werden. Seitdem sind die Schäden durch den Lärchenborkenkäfer rückläufig und treten nur lokal begrenzt in erhöhter Dichte auf. Ende



Abbildung 2:
Schleimflussflecken, verursacht durch Einbohrungen des Kleinen Buchenborkenkäfers und dessen Brutbild mit typischen sternförmigen Muttergängen

Figure 2:
Spots of slim caused by boreholes of the Small Beech Bark Beetle and its breeding picture with typical star-shaped egg galleries

Borkenkäfermonitoring der Bayerischen LWF

Der Waldbesitzer erhält unter www.borkenkaefer.org einen Überblick über die Gefährdungssituation in Bayern. Örtlich differenzierte Informationen geben frühzeitige Hinweise auf eine beginnende Massenvermehrung. Die Biologie und das Verhalten der Käfer hinsichtlich Schwärmwellen, Brutentwicklung und Befallsverlauf werden greifbar gemacht. Wertvolle Zeit für vorbeugende Maßnahmen und gezielte Bekämpfungsstrategien wird gewonnen.

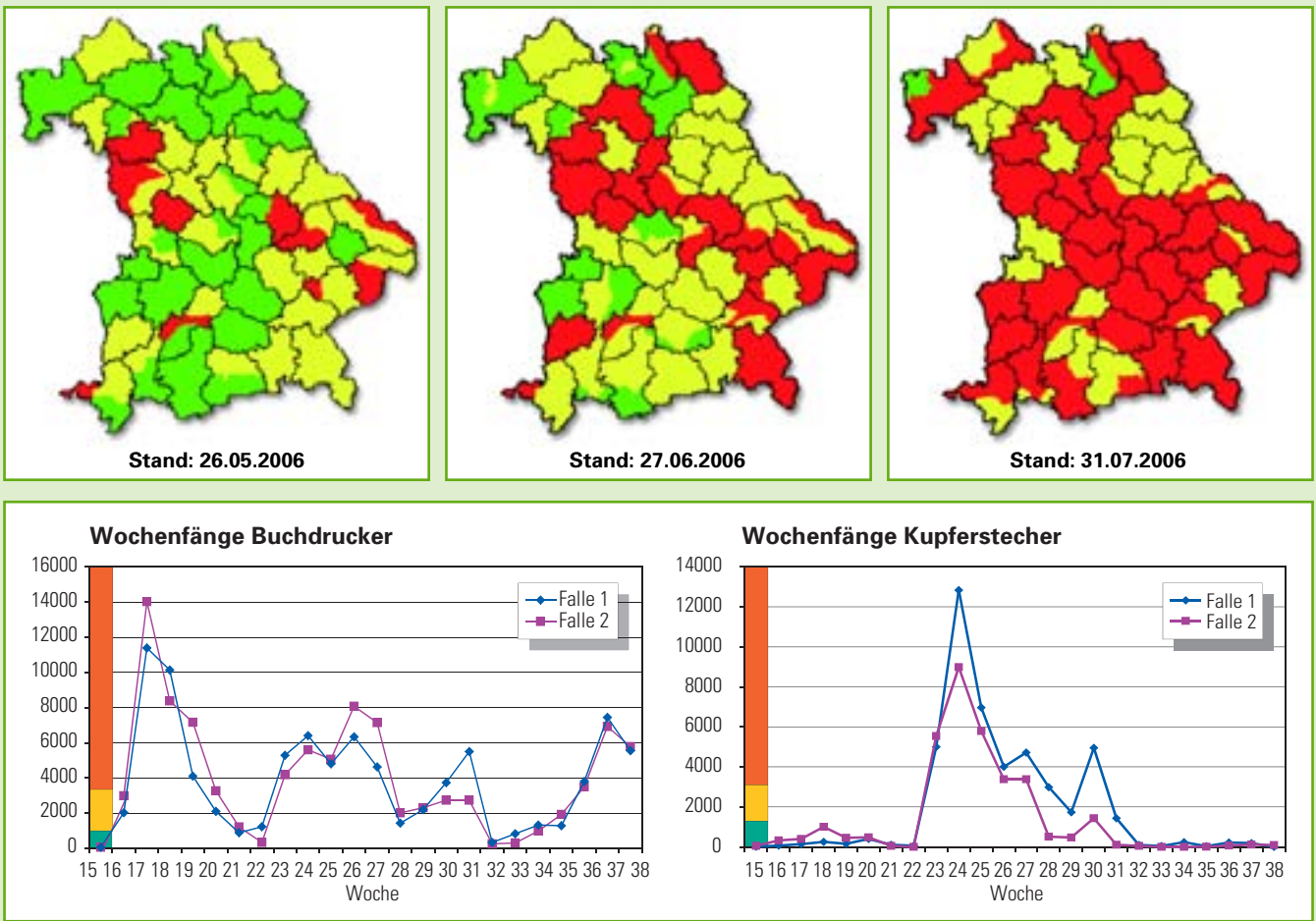


Abbildung 3:
Entwicklung der Befallssituation der Fichtenborkenkäfer im Mai, Juni und Juli 2006 in Bayern: In den Monaten Juni und Juli hat sich die Situation landesweit verschärft.

Figure 3:
Development of the infestation situation of the spruce bark beetles in May, June and July 2006 in Bavaria: In the months June and July the infestation has intensified countrywide (Monitoring of spruce bark beetle in Bavaria at the Bavarian Forest Institute Freising).

Juni hatten die Jungkäfer ihre Entwicklung abgeschlossen, und es kam in warmen Regionen Unterfrankens Mitte August zur Entwicklung einer zweiten Jungkäfergeneration, die komplett ausflog.

Krummzähniger Tannenborkenkäfer

Seit dem vermehrten Auftreten des Krummzähnigen Tannenborkenkäfers (*Pityokteines curvidens*) in den Jahren 2003 und 2004 hat der Befall von Weißtannen bis heute stark abgenommen. Sporadisch trat der Borkenkäfer in Gesellschaft mit dem Kleinen Tannenborkenkäfer (*Cryphalus piceae*) in den letzten Jahren wie auch 2006 überwiegend an älteren Tannen auf.

Der Borkenkäfer-Jahresverlauf 2006 ist unter
www.borkenkaefer.org

mit Meldungen, Monitoringkarte inklusive Schwärmkurven (Abbildung 3) und Borkenkäfer-Newsletter ersichtlich. Bestellen Sie den LWF-Newsletter für aktuelle Informationen.

Mehr Informationen zur Waldschutzsituation in Bayern erhalten Sie in den Bayerischen Waldschutz Nachrichten unter

www.lwf.bayern.de

Entwicklung neuer Strategien im Borkenkäfermanagement

Gabriela LOBINGER

Abstract

Development of New Strategies in Bark Beetle Management

Since insight into the aggregation behaviour of bark beetles has been gained, there are efforts to make use of these mechanisms to create modern methods in the fight against bark beetles. Olfactorily induced repellent effect seems a promising method to induce dispersion in order to prevent beetles from attacking and from building up local mass propagations. In the case of spruce bark beetle, verbenone as the specific antiaggregation-pheromone showed good effects. Other trials were successful using L-Allylanisol against *Pityogenes chalcographus* attacks in canopy material. The wood-breeding bark beetle *Trypodendron lineatum* shows reaction to the repellent agent alpha-Terpineol. There are good chances but still many limitations of using repellents in the practice of bark beetle management.

Keywords: bark beetle management, repellent agents

Kurzfassung

Seit man Einblicke in das Aggregationsverhalten von Borkenkäfern gewonnen hat, versucht man, diese Mechanismen für die Entwicklung moderner Methoden im Kampf gegen Borkenkäfer zu nutzen. Eine Erfolg versprechende Möglichkeit liegt darin, mit Hilfe von Repellentstoffen eine Dispersion der Käfer auszulösen, um so Befall und den Aufbau lokaler Massenvermehrungen zu verhindern.

Aussichtsreiche Ergebnisse liegen für die Anwendung von Verbenon als spezifischen Anti-Aggregationsstoff des Buchdruckers (*Ips typographus*) vor. Erfolgreiche Versuche wurden auch mit L-Allylanisol gegen den Befall von Kronenmaterial durch den Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) erzielt. Der Holzbrütende gestreifte Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum*) reagiert auf den Repellentstoff Alpha-Terpineol. Es bestehen gute Chancen, aber noch viele Hindernisse auf dem Weg zum Praxiseinsatz von Repellentpräparaten im Borkenkäfermanagement.

Schlüsselworte: Borkenkäfermanagement, Repellentstoffe

Der jahrelange Kampf gegen die Borkenkäfer führte bei vielen Waldbesitzern zu Resignation und Zweifeln, ob die Methoden der „sauberen Wirtschaft“ ausreichen, um Kalamitäten einzudämmen. Verständlich ist die Forderung nach neuen Bekämpfungsstrategien.

Seit man Einblicke in das duftgesteuerte Verhalten von Borkenkäfern gewonnen hat, ist die Forschung bestrebt,

sich diese Kenntnisse für das Borkenkäfermanagement zunutze zu machen. Am Anfang wurden Aggregationspheromone zum Massenfang eingesetzt, leider hat diese Methode die Erwartungen nicht erfüllt.

Mehr verspricht man sich von Repellentstoffen, mit denen Käfer abgeschreckt und Befall, Massenvermehrung und ökonomische Schäden verhindert werden sollen. In Frage kommen die Maskierung potenzieller Wirtsbäume mit Duftstoffen von Nicht-Wirtsbäumen (z.B. Dickens et al. 1992), eine Befallshemmung durch Einsatz der Aggregationspheromone konkurrierender Borkenkäferarten (z.B. Safranyik et al. 1999) oder der Einsatz arteigener Anti-Aggregationsstoffe. Die LWF untersuchte Verfahren gegen den Buchdrucker (*Ips typographus*), den Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) und den Gestreiften Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum*).

Einsatz von Verbenon zur Befallsprophylaxe gegen den Buchdrucker

Bereits in den 1970er Jahren wurde der Mechanismus der Antiaggregation bei Borkenkäfern erkannt. Einer der Ablenkstoffe, Verbenon, wird bei verschiedenen Arten der Gattungen *Ips* und *Dendroctonus* (z.B. Bakke 1981, Rudinsky 1973) im Käferorganismus gebildet und entsteht außerdem durch Zersetzungs Vorgänge in frisch angelegten Brutbildern. Er signalisiert anfliegenden Käfern eine hohe Besatzdichte des Brutraumes. Auf kurze Distanz erfolgt eine Ablenkung befallsbereiter Käfer auf die Nachbarbäume bzw. eine Dispersion. Das duftgesteuerte Befallsverhalten des Buchdruckers ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Die ablenkende Wirkung von Verbenon wurde in vielen Versuchen nachgewiesen (z.B. Schlyter et al. 1989). Jedoch zeigten sich Unregelmäßigkeiten im Wirkungsgrad, erfolgreiche Versuche waren nicht reproduzierbar (Jakus et al. 2003). Grundlegende Untersuchungen waren erforderlich, um die Ursachen für diese teils erheblichen Schwankungen aufzuklären.

Entscheidend für die Wirkung von Verbenon erwiesen sich in unseren Untersuchungen biologische Faktoren wie Alter, Geschlecht und Lebensphase. Bei Jungkäfern der Sommerschwärmwelle zeigte sich eine bis zu 50 % schwächere Ablenkungswirkung. Männliche Käfer reagierten signifikant empfindlicher als Weibchen. In Gebieten mit höherer Populationsdichte besteht eine größere Toleranz gegenüber Verbenon.

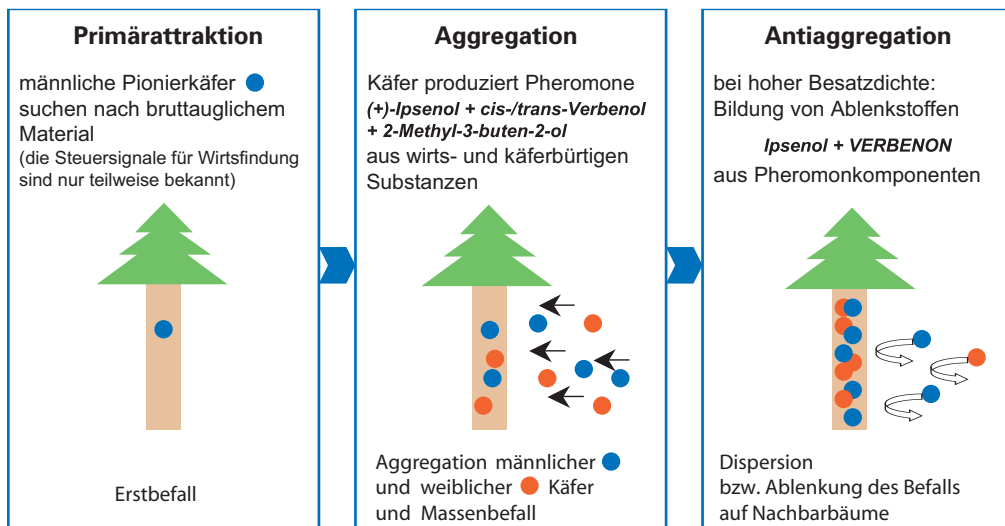


Abbildung 1:
Die Rolle olfaktorischer Signale beim Befallsverhalten des Buchdruckers

Figure 1:
The role of olfactory signals for the attacking behaviour of the spruce bark beetle

Worin bestehen die Hindernisse für einen Praxiseinsatz von Verbenen?

Die Möglichkeit einer Befallsprophylaxe mit Verbenen wird nach wie vor als Erfolg versprechend gesehen. Probleme bestehen nicht nur in der unregelmäßigen Wirksamkeit, sondern auch in den chemischen Eigenschaften der Substanz: Sie hat einen hohen Dampfdruck, eine sehr kurze Reichweite und wird durch UV-Licht inaktiviert.

Die Herausforderung liegt in der Formulierung und Ausbringungsform des Wirkstoffs. Bisher entwickelte Dispenservarianten, Granulate und Sprühsuspensionen sind nicht praxistauglich, teuer und zeigen keine reproduzierbaren Erfolge. Der eher punktuelle Einsatz von Dispensern birgt die Gefahr, dass es nur zu einer räumlichen Verlagerung des Befalls kommt.

Nach unseren Erkenntnissen liegt die Lösung in der Erzeugung einer gleichmäßigen Duftwolke über dem gefährdeten Gebiet. Damit wird eine Dispersion der Käfer ausgelöst, die lokale Käferdichte wird verringert und es besteht kein ausreichendes Angriffspotenzial mehr für Stehndbefall.

Ein Verbenen-Präparat sollte daher im Sprühverfahren ausgebracht werden. Der Wirkstoff ist so zu formulieren, dass er UV-beständig ist, eine ausreichende Duftstoffmenge freigesetzt wird, aber auch eine möglichst lange Wirkungsdauer gewährleistet ist. Dies lässt sich mit Hilfe der Mikrokapsulierung verwirklichen. In Zusammenarbeit mit BAYER Crop Science - der wir an dieser Stelle für ihre Unterstützung danken - haben wir bisher 18 Testchargen entwickelt und untersucht. Die Schwierigkeiten liegen in dem Balanceakt zwischen Wirkungsgrad und -dauer, also in der Freigaberate der Mikrokapseln.

Untersuchungen mit mikrokapsulierten Testpräparaten

Die Testpräparate wurden zuerst einem Wirkungstest in Fallen gegen den Lockstoff Pheroprax unterzogen. Danach wurden sie an natürlichem Brutmaterial (windgeworfene und gefällte Stämme) ausgebracht. Ein Teil der

Stämme blieb als Kontrolle unbehandelt, weitere wurden komplett oder in einem markierten Teilbereich mit dem Präparat besprüht. Bisher bestes Resultat: Die behandelten Stämme wurden in der ersten Schwärmphase nicht befallen, 67 % der Stämme blieben über die gesamte Schwärmzeit weitgehend unbefallen (max. drei Einbohrungen) und die restlichen 33 % zeigten Befall mit einer Verzögerung von drei Wochen gegenüber der Kontrolle. Die Ergebnisse sind ermutigend, aber bei weitem nicht ausreichend für einen Praxiseinsatz. Denn das Präparat zeigte keinerlei Distanzwirkung, nur die behandelten Stammbereiche blieben unbefallen (Abbildung 2).

Einsatz von Repellentstoffen gegen Kupferstecherbefall

Die Schädwirkung des Kupferstechers wurde bisher unterschätzt. Im Jahr 2003 sorgte er für unangenehme Überraschungen: Ausgehend von einer Massenvermehrung verursachte er durch Stehndbefall auch in Altbeständen großflächige Ausfälle.

Seine Bekämpfung ist schwierig: Befallene Bäume zeichnen sehr spät, meist erst, wenn die Brut längst ausgeflogen ist. Eine Frühdiagnose des Befalls ist nicht möglich. Hinzu kommt, dass der Kupferstecher jegliches Material, das üblicherweise auf der Fläche verbleibt, als Brutraum nutzen kann. Die Beseitigung dieser Brutmaterialien ist kosten- und arbeitsaufwändig und die Notwendigkeit hierfür in der Praxis nur sehr schwer vermittelbar. Daher wäre es besonders wünschenswert, dass Repellentstoffe nach Ereignissen mit hohen Brutraumverlusten eingesetzt werden würden. Der Befall und damit die massenhafte Vermehrung der Käfer können damit verhindert oder zumindest zeitlich verzögert werden.

Im Test verschiedener Wirkstoffe wurden die besten Ergebnisse für 10 % L-Allylanisol in Hexanol erzielt. Im Fallentest ergaben sich mit diesem Gemisch Anflugreduktionen von bis zu 95 %. An natürlichem Brutmaterial (Kronenmaterial) zeigte sich gegenüber der Kontrolle kaum Anflugaktivität und nur vereinzelt Befall.

Abbildung 2:
Teilweise mit Verbenon-Präparat
behandelter Teststamm - nur der
behandelte Stammabschnitt blieb
unbefallen.

Figure 2:
Spruce stem partly treated with a ver-
benone preparation - only the treated area
stayed unattacked.



Möglichkeiten zur Befallsprophylaxe gegen den Gestreiften Nutzholzborkenkäfer

Gegen diese holzbrütende Borkenkäferart werden jährlich die höchsten Insektizidmengen ausgebracht. Der Käfer wird besonders begünstigt durch Waldlagerung von wintergeschlägertem Holz, befällt aber auch frisch gefällttes Material auf der Fläche, so dass für eine prophylaktische Insektizidbehandlung oft keine Zeit bleibt - also ein ideales Einsatzgebiet für Repellentstoffe (Borden et al. 1997).

Substanzen mit verschiedener Wirkungsbasis wurden untersucht und mit alpha-Terpineol (einer Komponente des Pheromonbuketts von des Rindenbrüters *Polygraphus poligraphus*) Anflugreduktionen bis 89 % an Pheromonfallen erzielt - allerdings mit sehr hoher Schwankungsbreite.

Als problematisch erwies sich auch die Behandlung von natürlichem Brutmaterial. Der Wirkstoff kristallisiert schnell aus, sodass Dispenser keine geeignete Ausbringungsform sind.

Fazit

Für alle drei Borkenkäferarten bestehen viel versprechende Ansätze zur Entwicklung eines praxisfähigen Präparates zur Befallsprophylaxe. Anwendungsmöglichkeiten bestehen im Falle des **Buchdruckers**:

- auf Windwurfflächen, um Zeit für die Aufarbeitung zu gewinnen,
- zur Behandlung von Wald lagerndem Holz, um Insektizideinsätze zu reduzieren und
- in schwer zugänglichen Regionen (z.B. im Schutzwald) nach Schadereignissen.

Bei einer Gefährdung durch den **Kupferstecher** ließe sich durch Repellentstoffe, zum Beispiel bei Anfall von großen Mengen Kronenmaterial nach Aufarbeitung, eine Massenvermehrung der Käfer verhindern und damit die Gefahr des Stehendbefalls reduzieren.

Beim **Gestreiften Nutzholzborkenkäfer** sollte vor allem der alljährlich hohe Insektizideinsatz herabgesetzt werden. Problematisch bei dieser Art ist allerdings, dass seitens der Holzkäufer keinerlei Befall geduldet wird. Einen Befall mittels Repellents zu 100 % zu verhindern, ist jedoch kaum möglich.

Präparate zur Befallsprophylaxe sind also nicht das ersehnte Allheilmittel gegen die Borkenkäfergefahr. Wichtig ist es, ihre Möglichkeiten und Grenzen richtig einzuschätzen: Sie sind nicht flächendeckend einsetzbar und besitzen nur eine zeitlich begrenzte Wirkungsdauer. Sie ermöglichen aber, nach Schadereignissen wie etwa Windwurf, Schneebruch und Trockenheit Käferbefall und den Aufbau einer Massenvermehrung zu verhindern oder zumindest zu verzögern und so Zeit für gezielte Gegenmaßnahmen zu gewinnen.

Literatur

- Bakke, A. 1981: Inhibition of Response in *Ips typographus* to the Aggregation Pheromone; Field Evaluation of Verbenone and Ipsenol. *Z. Ang. Ent.* 92: 171-177.
- Borden, J. H., Chong L. J., Savoie A., Silson I. M. 1997: Responses to green leaf volatiles in two biogeoclimatic zones by striped ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum*. *J. Chem. Ecology* Vol. 3, No. 11: 2479-2491.
- Dickens, J. C., Billings, R. F., Payne T. L. 1992: Green leaf volatiles interrupt aggregation pheromone response in bark beetles infesting southern pines. *Experientia* 48: 523-524.
- Jaků, R., Schlyter, F., Zhang Q.-H., Blaženec, R., Vaverčák, R., Grodzki, W., Brutovský, D., Lajzová, E., Turčáni, M., Bengtsson, M., Blum, Z., Gregoiré, J.-C. 2003: Overview of development of an anti-attractant based technology for spruce protection against *Ips typographus*: From past failures to future success. *J. Pest Science* 76: 89-99.
- Kohnle, U., Densborn, S., Duhme, D., Vité J. P. 1992: Bark beetle attack on host logs reduced by spraying with repellents. *J. Appl. Ent.* 114: 83-90.
- Rudinsky, J. A. 1973: Multiple Functions of the Southern Pine Beetle Pheromone Verbenone. *Environ. Entom.* Vol. 2, No. 4: 511-514.
- Safranyik, L., Shore, T. L., Linton, D. A., Rankin, L. 1999: Effects of induced competitive interactions with secondary bark beetle species on the establishment and survival of mountain pine beetle broods in lodgepole pine. Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre Victoria, British Columbia. Information Report BC-X-384.
- Schlyter, F., Birgersson, G., Leufven, A. 1989: Inhibition of Attraction to Aggregation Pheromone by Verbenone and Ipsenol - Density Regulation Mechanisms in Bark Beetle *Ips typographus*. *J. Chem. Ecol.* Vol. 15, No. 8: 2263-2277.

Gabriela Lobinger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Sachgebiet Waldschutz, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, Tel.: +49-8161-71 4902, Fax: +49-8161-71 4971, E-Mail: lob@lwf.uni-muenchen.de

Engerlingplage in Oberkärnten

Bernhard PERNY

Abstract

Plague of Cockchafer Grubs in Upper Carinthia

For some years an increase of the occurrence of Cockchafers in Austria (Carinthia, Lower Austria and the Tyrol) has been observed. In 2006, a mass outbreak of this pest has been noted in the district of Hermagor/Carinthia in the valleys Gailtal, Gitschtal and for the first time even in the Lesachtal, which is located at a high altitude. Hereby, the abundance of the pest is several times higher than the critical numbers. Beside common preventive and control measures, a new method using an insect pathogenic fungus is described.

Keywords: Cockchafer, *Melolontha* sp., grub, mass outbreak, agriculture

Kurzfassung

Seit einigen Jahren kommt es österreichweit immer wieder zu einem verstärkten Auftreten von Maikäfern (Kärnten, Niederösterreich und Tirol). Ein massenhaftes Auftreten von Engerlingen (Larven des Maikäfers) war 2006 im Bezirk Hermagor/Kärnten in Gail- und Gitschtal sowie erstmals auch im höher gelegenen Lesachtal zu beobachten, wobei die Dichten stellenweise die kritischen Zahlen um ein Vielfaches überschritten. Neben herkömmlichen Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen wird eine neue, biologische Möglichkeit mit einem insektenpathogenen Pilz beschrieben.

Schlüsselworte: Maikäfer, *Melolontha* sp., Engerlinge, Massenvermehrung, Landwirtschaft

Einleitung

Obwohl die letzten Massenvermehrungen jene zur Mitte des vorigen Jahrhunderts nicht erreichen, sind die Maikäfer nicht vom „Aussterben bedroht“, wie manchmal zu hören ist. Seit Ende der 1990er Jahre treten sie in verschiedenen Teilen Österreichs immer wieder in Erscheinung. So waren im Frühjahr 1999 in Teilen Kärntens (Dolina, Klagenfurter Becken) und Niederösterreichs (Dunkelsteiner Wald) besonders an Eichen Fraßschäden durch Maikäfer zu finden. Im Jahr 2003 machten die Käfer durch Massenauftritte in Vorarlberg und Tirol auf sich aufmerksam. Im Gail-, Gitschtal und erstmals auch im höher gelegenen Lesachtal traten 2006 erhebliche Schäden auf.

Schadensmaß

Vor allem die Viehwirtschaft war heuer in diesen beiden Tälern durch den Engerlingfraß besonders stark betroffen. Der Ausfall von Weideflächen sowie der großflächige Verlust einer zweiten Mahd hatte zur Folge, dass Streu und Futtermittel zugekauft werden mussten.

Die Bodenvegetation auf den Weiden (Abbildung 1), regional von Trockenheit geschwächt, fiel dem starken Engerlingsbefall zum Opfer. Die Larven - bei Grabungen fanden sich hochgerechnet bis zu 44 größere Larven pro Quadratmeter Wiesenboden (Abbildung 2) - haben die Wurzeln der Pflanzen völlig abgefressen. Auf großen Teilen der befallenen Wiesen war die Grasnarbe komplett vom Untergrund gelöst und ließ sich wie Fertigrasen abheben. Auf steileren Böschungen waren schon erste Zeichen von Erosion zu erkennen. Durch starken Regen wurde der Oberboden teilweise weggeschwemmt.

Neben der Landwirtschaft wurden aber auch Gärten von zahlreichen Tourismusbetrieben und Privatpersonen in Mitleidenschaft gezogen. Baumschulen, Forstgärten und Wald dürften derzeit noch nicht oder nur gering betroffen sein. Obwohl im Frühjahr 2006 ein Maikäferflug beobachtet wurde, fanden sich zumindest in der Gegend Weißbriach/Gitschtal weder an Waldrändern noch im landwirtschaftlich genutzten Umfeld Zeichen stärkerer Fraßtätigkeit.

Die Schädlinge *Melolontha melolontha* und *Melolontha hippocastani*

Der Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*) und der Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani*) gehören zu den Blatthornkäfern und sind einander hinsichtlich Gestalt und Lebensweise sehr ähnlich. Die Käfer sind etwa 20-30 mm groß und besitzen rotbraune Flügeldecken. Der Feldmaikäfer ist generell etwas größer und heller gefärbt. Die Männchen beider Arten lassen sich auch an den Fühlern sowie am Hinterleibsende gut unterscheiden.

Insbesondere an südseitigen Weg- und Straßenrändern ist die Fraßaktivität nicht nur zu sehen, sondern durchaus auch zu hören. Gewöhnlich werden nur Laubbäume befallen, bei Nahrungsmangel jedoch auch Nadelhölzer (bevorzugt Lärche). Nach zirka 14-tägiger Fraßzeit erfolgt die Eiablage 10-30 cm tief im Boden. Da die Eier auf Freiflächen wie Feldern, Wiesen und Waldlichtungen abgelegt werden, beschränkt sich der Fraß der Käfer meist auf einzeln stehende Bäume und Waldränder



Abbildung 1:
Durch Engerlinge geschädigte
Weidefläche

Figure 1:
Grazing land severe attacked by grubs of
Cockchafer



Abbildung 3:
Engerling von *Melolontha* sp.

Figure 3:
Grub of *Melolontha* sp.



Abbildung 2:
Sehr hohe Dichte an
Engerlingen
(Probefläche 50 x 50 cm)

Figure 2:
Heavy infestation by grubs of
Cockchafer
(sample area 50 x 50 cm)

bis etwa 50 Meter ins Bestandesinnere. Die Lebensdauer der Maikäfer beträgt vier bis sechs Wochen.

Die Larven sind weißlich, typisch engerlingsförmig (Name!), besitzen Brustbeine und sind am Hinterleib dicht mit Dörnchen besetzt (Abbildung 3). Die Larven schädigen durch Wurzelfraß meist stärker als der Käfer. Neben landwirtschaftlichen Flächen sind vor allem Pflanzgärten und Baumschulen betroffen, da der Verlust an Wurzelmasse Keimlinge und junge Bäume umbringen kann.

Maßnahmen

Aufgrund des milden Klimas und der Höhenlage in der Befallsregion ist mit einer dreijährigen Generationsdauer der Maikäfer zu rechnen. Da neben einigen jungen, kleinen Larven aus dem Jahr 2006 sehr viele weit entwickelte Larven (Kopfkapselbreite zirka 6 mm) gefunden wurden, kann für 2007 ein Hauptflugjahr erwartet werden. Unter Berücksichtigung der in der Literatur angegebenen kriti-

schen Zahlen sitzt eine um ein Vielfaches höhere Anzahl an Käfern in den Startlöchern.

Maßnahmen gegen die Engerlinge sind sehr schwierig umzusetzen. Sie reichen von traditionellen Vorbeugungsmaßnahmen während oder nach dem Käferflug (Wiesenschnitt, Auslegen von Netzen, Gülledüngung und Weidengang im Herbst), über technische Bekämpfungsmaßnahmen (Eggen, Fräsen, Pflügen und Kombinationen derselben) bis zu herkömmlicher chemischer Bekämpfung mit Bodeninsektiziden.

Seit einigen Jahren gibt es auch eine biologische Methode: Dabei werden Getreidekörner, die mit dem insektenpathogenen Pilz *Beauveria brogniartii* infiziert werden (Pilzgerste), in den Boden eingebracht. Der Mikropilz infiziert bei Kontakt Maikäfer und Engerlinge und tötet diese dann ab. Allerdings konnte dieses Mittel nicht angewendet werden, da es in Österreich nicht erhältlich war. Die österreichische Vertreiberfirma erwartet die nächste Lieferung erst im Frühjahr 2007.

Zu den natürlichen Feinden des Maikäfers zählen Maulwurf, Dachs, Schwarzwild, Stare und Krähen.

Maßnahmen gegen die Käfer: In den Morgenstunden sind die auf den Ästen sitzenden Maikäfer wegen der kühlen Temperaturen noch langsam und unbeweglich. Sie können dann abgeschüttelt und anschließend an Hühner, Schweine und Fische verfüttert werden. Besonders Geflügel erweist sich während der am Boden stattfindenden Eiablage der Käfer als wirksamer Maikäfervertilger. Eine chemische Bekämpfung der Käfer wird nicht empfohlen, da die Baumgesundheit auch bei starkem Befall nicht gefährdet ist.

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

Internationales Forstschutz-Expertentreffen in Gmunden IUFRO Working Party 7.03.10 an der FAST Ort/BFW

Ute HOYER-TOMICZEK und Hannes KREHAN

Abstract

International Meeting of Forest Scientists in Gmunden - IUFRO Working Party 7.03.10 at the FAST Ort of the BFW

The seventh workshop of the IUFRO Working Party 7.03.10 took place from 11th to 14th September 2006 at the Forestry Training Centre of BFW in Ort, Gmunden/Upper Austria. Altogether, 67 participants from 21 countries gave an overview of the „Methodology of forest insect and disease survey in Central Europe“ in different countries. In total, 31 oral papers and 30 posters were presented. The excursion visited Lambach and the forest stands of the forest company “Stift Lambach” where the monitoring of the Gregarious Spruce Sawfly and the bark beetle situation in Upper Austria as well as the production of wood shavings directly in the forest were presented and discussed.

Keywords: IUFRO, forest insects, forest diseases, survey, Gmunden

Kurzfassung

Der siebte Workshop der IUFRO Arbeitsgruppe 7.03.10 fand vom 11.-14. September 2006 in der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort des BFW in Gmunden/Oberösterreich statt. 67 Teilnehmer aus 21 Staaten präsentierten 31 Vorträge und 30 Poster zur Thematik „Methodology of forest insect and disease survey in Central Europe“. Die Exkursion führte in den Forstbetrieb Stift Lambach und gab Einblicke in die Problematik der Kleinen Fichtenblattwespe in Oberösterreich, in die Borkenkäferbekämpfung und die Erzeugung von Hackschnitzeln mittels mobilen Geräten.

Schlüsselworte: IUFRO, Forstinsekten, Forstkrankheiten, Survey, Gmunden

Die IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) Arbeitsgruppe 7.03.10 (Division 7.00.00 „Forest Health“, Unit 7.03.00 „Entomology“, Subunit 7.03.10 „Methodology of forest insect and disease survey“) befasst sich mit der Methodik der Überwachung von Waldschädlingen und Waldkrankheiten. Vom 11.-14. September 2006 fand der 7. Workshop, diesmal mit Schwerpunkt Zentraleuropa, in der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort (FAST Ort) des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) in Gmunden/Oberösterreich statt. Der

Workshop wurde vom Institut für Waldschutz des BFW organisiert. Insgesamt nahmen 67 Teilnehmer aus 21 Staaten (Bosnien-Herzegowina, Deutschland, Finnland, Großbritannien, Iran, Irland, Italien, Kroatien, Litauen, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Tschechien, Ukraine, Ungarn, USA) teil (Abbildung 1). Das Personal der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort, die beeindruckende Landschaft des Traunsees und das schöne spätsommerliche Wetter trugen zu einer gelungenen Veranstaltung bei. Dr. Harald Mauser, Leiter des BFW, eröffnete mit einem Überblick über das BFW, die Forstsituation in Österreich und die Ziele des Workshops die Vortragsreihe. Insgesamt wurden 31 Vorträge zu vier Themenkomplexen präsentiert:

- Borkenkäfer: Monitoring - Risikoanalyse - Bekämpfung
- Waldschädlinge: Monitoring - Risikoanalyse - Bekämpfung
- Waldkrankheiten
- Invasive Organismen - multikausale Forstprobleme

Während der Veranstaltung konnten 30 Poster zu den vier Themenbereichen studiert werden. Der Schwerpunkt der Präsentationen lag eindeutig beim Themenkomplex Borkenkäfer. Daran ist erkennbar, dass Borkenkäferkalamitäten in den meisten europäischen Ländern ein zunehmendes Problem darstellen. Auch blattfressende Insekten stellen den Forstschutz in vielen Ländern immer wieder vor Schwierigkeiten. Alle Präsentationen werden als „CD Proceedings“ publiziert werden.

Die eintägige Exkursion führte nach Lambach. Den kulturellen Exkurs stellte eine Führung durch das Stift Lambach dar. Anschließend gab Landesforstdirektor Dipl.-Ing. Dr. Walter Wolf einen Überblick über die Forstschutzsituation in Oberösterreich. In Waldbeständen des Forstbetriebes Stift Lambach wurden Probleme und Schäden durch die Kleine Fichtenblattwespe *Pristiphora abietina* und andere Blattwespen diskutiert (Abbildung 2). Dipl.-Ing. Johann Reisenberger, Forstschutzreferent des Landes Oberösterreich, und Prof. Dr. Axel Schopf von der Universität für Bodenkultur erläuterten die Ergebnisse des Monitorings der Kleinen Fichtenblattwespe in Oberösterreich. Zurzeit kann Befall durch *Pristiphora abietina* auf einer Fläche von 40.000 ha festgestellt werden, davon weisen 8.000 ha starke Schäden wie im Forstbetrieb Stift Lambach auf. Das Schwergewicht der Schäden liegt in den sekundären Fichtenreinbeständen auf ehemaligen Laubmischwald-



Abbildung 1:
Teilnehmer des IUFRO Workshops 7.03.10 in Gmunden

Figure 1:
Participants of the IUFRO workshop 7.03.10 in Gmunden

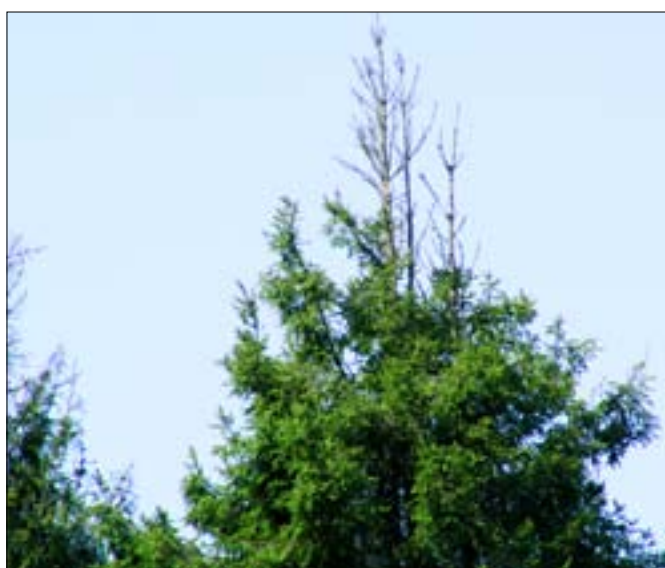


Abbildung 2:
Schäden an Fichte durch die
Kleine Fichtenblattwespe
Pristiphora abietina

Figure 2:
Damage of spruce caused by
the Gregarious Spruce Sawfly
Pristiphora abietina



Abbildung 3:
Demonstration des Aussiebens
von Kokons der Kleinen
Fichtenblattwespe *Pristiphora
abietina* aus der Bodenstreu

Figure 3:
Demonstration of extraction
of the cocoons of the Gregarious
Spruce Sawfly *Pristiphora abieti-
na* out of the litter

standorten. Die Kleine Fichtenblattwespe ist seit über 100 Jahren in Oberösterreich bekannt und tritt seit 40 bis 50 Jahren immer wieder in so starkem Ausmaß auf, dass bis 1982 sogar chemische Bekämpfungen aus der Luft durchgeführt wurden. Seither versucht man, durch biologische Methoden das Problem „Fichtenblattwespe“ in den Griff zu bekommen: Schutz und Förderung von Ameisen, Vögeln, Wildschweinen, Hühnern und Nematoden sowie zum Beispiel mechanische Fangvorrichtungen wie Klebnetze. Des Weiteren sollen reine Fichtenbestände langfristig in Mischwaldbestände umgewandelt werden. Auch das im Rahmen des Monitorings von *Pristiphora abietina* angewendete Aussieben der Blattwespenkokons aus der Bodenstreu, um sie anschließend für Prognosen zu zählen, wurde gezeigt (Abbildung 3).

Ein weiteres Thema war die Borkenkäfersituation in Oberösterreich. Demonstriert wurde die Erzeugung von Hackschnitzeln direkt im Wald, zum einen zur Energiegewinnung, zum anderen als Forstschutzmaßnahme gegen Borkenkäfer (Abbildung 4). Viele Gäste waren davon



Abbildung 4:
Hackschnitzelerzeugung
durch mobilen Häcksler im
Wald - auch eine Forst-
schutzmaßnahme

Figure 4:
Production of wood shavings
with a mobile cutting machine
in the forest - also a forest protection
measure

beeindruckt, dass die Hackschnitzel außer einer Trocknung keine weitere Verarbeitung bedürfen, um für Heizzwecke genutzt werden zu können.

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

Eschenschäden in Österreich

Thomas L. CECH

Abstract

Ash Dieback and Premature Leaf Shedding in Austria

Widespread dieback and premature leaf-shedding of ash (*Fraxinus excelsior*) is reported from Lower Austria, Upper Austria, Styria and Salzburg. The dieback is associated with cankers of microfungi. The role of climatic stress factors as primary cause is discussed.

Keywords: *Fraxinus excelsior*, dieback, premature leaf shedding, bark cankers, microfungi

Kurzfassung

Eschen (*Fraxinus excelsior*) zeigen derzeit in weiten Teilen Niederösterreichs, Oberösterreichs, der Steiermark sowie in Salzburg Wipfelsterben und vorzeitige Blattverluste. Das Zurücksterben der Wipfel ist mit Rindennekrosen verbunden, die durch verschiedene Mikropilze hervorgerufen werden. Zusammenhänge mit Witterungsstress werden diskutiert.

Schlüsselworte: Zurücksterben, vorzeitiger Blattfall, *Fraxinus excelsior*, Rindennekrosen, Mikropilze

Im Vorjahr wurde bereits über vorzeitigem Blattfall der Europäischen Esche (*Fraxinus excelsior*) in Nieder- und Oberösterreich berichtet (Cech 2005). Diese Erscheinung war mehrheitlich mit dem Befall durch Eschenmehltau und einige andere Blattpilze verbunden, jedenfalls nicht eine Folge von Trieb- oder Aststerben.

Im selben Jahr wurden mehrere Fälle von Zurücksterben von Heistern in Eschen-Aufforstungen gemeldet. Aufgrund der Standortverhältnisse, der vorangegangenen Winterkälte sowie der Symptome wurde dieses Zurücksterben vermutlich durch Frost induziert und durch die kühl-feuchte Sommerwitterung begünstigt (Cech 2006).

Wipfelsterben 2006

Anfang Juli 2006 wurden im Raum Melk, Niederösterreich, Schäden an Wipfeln jüngerer Eschen beobachtet (Abbildung 1). Triebe, Zweige und Äste starben zurück, die Blätter waren teilweise noch nicht ausgereift.

An der Rinde von Zweigen, Ästen und Stämmen fanden sich längliche Rindennekrosen mit Fruktifikationen von *Phomopsis scobina* Höhn. sowie *Cytophoma pruinosa*



Abbildung 1:
Zurücksterben von
Kronenästen junger Eschen

Figure 1:
Dieback of branches of young
ashes

(Fr.) Höhn. (Abbildung 2). Auf der Seite der Rindennekrose wies der Holzkörper eine sektorale Braunverfärbung bis zum Kern auf. Die Nekrosen waren vom lebenden Gewebe scharf abgesetzt. In der Unterkrone waren alle Äste lebend und normal dicht belaubt.

Allerdings waren bei einigen Wipfeln unmittelbar unterhalb der abgestorbenen Teile ausgereifte Ersatztriebe aus dem Jahr 2005 vorhanden, was einen Schadenseintritt bereits im Vorjahr bestätigt.

Ab Mitte August wurden schütter belaubte Eschen vermehrt in Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark sowie in Salzburg beobachtet, wobei immer



Abbildung 2:
Rindennekrose auf einem Ast

Figure 2:
Canker on a branch

klarer wurde, dass es sich um ein weit verbreitetes Phänomen handelte. Ähnliche Schadbilder sind auch in Süddeutschland zu finden.

Die bisher untersuchten Proben zeigten einerseits massive Blattverluste ohne Zweigsterben, parallel mit Befall durch Eschenmehltau und Blattschorfpilze, andererseits ein Zurücksterben von Wipfeln, das dem im Juli festgestellten Schadbild weitgehend glich. Lediglich die derzeit nahezu überall auftretende extreme Fruktifikation war im Juli noch nicht aufgefallen. Zwar fehlen noch detaillierte Untersuchungen, doch es scheint das Wipfelsterben gegenüber der nur durch Blattfall bedingten Kronenverlichtung deutlich zu überwiegen. Auffallend ist weiters, dass in vielen stark betroffenen Beständen in unmittelbarer Nachbarschaft zu erkrankten Eschen vollständig symptomfreie stockten, die nicht stark fruktifizierten.

Diskussion

Derzeit sind weder alle Schadensfaktoren klar, noch steht die Hauptursache für das Wipfelsterben fest. Es ist auch nicht sicher, ob zwischen dem teilweise schon seit 2004 beobachteten und durchaus noch aktuellen Absterben von Heistern und dem Wipfelsterben Zusammenhänge bestehen.

Die an Esche vorkommenden *Phomopsis*-Arten sind laut Literatur häufig als Schwächeparasiten am Absterben von Eschenheistern beteiligt, wobei die Vorschädigungen unterschiedlich sind. Beispielsweise wird das Zurücksterben junger Pflanzen bei Wurzelfäule sehr oft von *Phomopsis* verursacht, doch konnte eine hohe Pathogenität experimentell nicht nachgewiesen werden (Przybył 2002).

Cytophoma pruinosa wird in der Literatur als Verursacher von Rindennekrosen bei Esche angeführt. Vor allem im Nordamerika tritt diese Pilzart in Kombination mit anderen Faktoren und häufig infolge von Trockenstress schon seit mehreren Jahrzehnten auf (Silverborg und Brandt 1957).

Abgesehen von *Phomopsis* und *Cytophoma* kommt noch eine Reihe weiterer Mikropilze als Rindenpathogene infrage, wie in Österreich durchgeführte Diagnosen in den letzten Jahren gezeigt haben (Tabelle 1).

Von diesen Pilzarten ist *Botryosphaeria stevensii* am interessantesten, da sie als Pathogen verschiedenster Baumarten nahezu weltweit auftritt. Die größte Bedeutung hat diese rindenpathogene Art beim Zurücksterben verschiedener Eichenarten sowohl in Europa als auch in Amerika. Zahlreiche Berichte liegen vor allem aus dem Mittelmeergebiet vor, wo sie seit vielen Jahren ein ernstes

Tabelle 1: Mikropilze und Eschensterben in Österreich

Table 1: Microfungi associated with ash dieback in Austria

Pilzart	Kronensterben	Zurücksterben von Heistern	Zweigsterben bei Lichtmangel
<i>Botryosphaeria stevensii</i> Shoem.	✗	✗	
<i>Cryptosphaeria eunomia</i> (Fr.) Fckl.			✗
<i>Cryptosphaerina fraxini</i> (E. & E.) Lamb. & Faut.			✗
<i>Gloeosporidiella turgida</i> (Berk. & Br.) Sutton c. nov.		✗	✗
<i>Hysterographium fraxini</i> (Pers.) De Not.			✗
<i>Lachnella alboviolascens</i> (Fr.) Fr.		✗	✗
<i>Libertella fraxinea</i> Oganova			✗
<i>Microdiplodia microsporella</i> Sacc.			✗

Problem für Korkeiche und Steineiche darstellt (Spanien, Portugal, Italien). Auch in unseren Breiten kann sie bei einheimischen Eichenarten zu Aststerben führen (Ungarn). Darüber hinaus liegen Berichte von pathogenem Auftreten auch an Koniferen vor (USA: Juniperus; Griechenland: Zypressen). Schließlich verursacht der Pilz auch eine Fruchtfäule beim Apfelbaum („Black rot of apple“) und eine Rindenkrankheit bei der Ulme (USA).

Botryosphaeria stevensii ist auch bei der Esche als Pathogen bekannt. In Italien tritt sie an Mannaesche auf, und in Kalifornien ist sie kürzlich als Verursacher eines Absterbens der amerikanischen Esche (*Fraxinus oxycarpa* ‘Raywood’) identifiziert worden (Aegerter et al. 2004; Sidoti und Granata 2004).

Untersuchungen in Polen, wo seit 1995 ein weit verbreitetes Zurücksterben von Eschen auftritt, bestätigten eine Beteiligung von *Botryosphaeria stevensii*.

Als Voraussetzungen für *Botryosphaeria*-Infektionen sind verschiedene Stressfaktoren bekannt, von denen Frost, Trockenstress und Rindenverletzungen die Hauptrolle spielen dürften. Kürzlich konnte nachgewiesen werden, dass bei Verlust der Frosthärte in winterlichen Wärmeperioden die kritische Temperatur für Schäden bei Knospen auf -9 bis -4°C und bei Trieben auf -13 bis -9°C ansteigt, wonach Infektionen durch *Botryosphaeria stevensii* leicht möglich sind (Pukacki und Przybył 2005).

Schließlich besteht auch noch die Gefahr, dass ein oder mehrere neue Pathogene in Zusammenhang mit dem Eschensterben stehen. So wurde in Polen kürzlich eine neue, pathogene Art aus der Verwandtschaft von *Ophiostoma/Ceratocystis* entdeckt (Kowalski 2006).

Aufgrund des mehr oder weniger gleichzeitigen und massiven Auftretens der Schäden an verschiedensten Standorten in Österreich erscheint ein einzelnes Pathogen als Auslöser allerdings unwahrscheinlich. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist eine Schwächung der Bäume durch das Trockenjahr 2003, aufgrund dessen die Abwehrkraft gegen Pilzinfektionen stark herabgesetzt worden sein dürfte, die plausibelste Erklärung für die großflächigen Schäden.

Das Institut für Waldschutz des BFW startet im kommenden Jahr ein Projekt, um die Zusammenhänge dieses

komplexen Phänomens genauer zu erfassen. Die biotischen Faktoren müssen vor allem in Beziehung mit überregionalen Witterungsextremen der vergangenen Jahre analysiert werden.

Vorläufige Empfehlungen

Da davon auszugehen ist, dass die betroffenen Bestände aufgrund einer witterungsbedingten Stresssituation für das Wipfelsterben disponiert wurden, hätten massive Eingriffe wahrscheinlich negative Auswirkungen auf das Standortklima. Daher sollten nur zur Gänze abgestorbene Eschen aus dem Bestand entfernt werden, um die Ausbreitung von Folgeschadensorganismen zu verhindern. Bei Neuaufforstungen mit Eschen sollte besonderes Augenmerk auf eine richtige Standortwahl gelegt werden. Feuchte und dumpfe Lagen sowie ausgesprochene Frostlagen sollten gemieden werden, ebenso wie sehr schwere oder wechselfeuchte Böden.

Literatur

- Aegerter, B. J., Gordon, T. R., Slippers, B., Wingfield, M. J. 2004: Branch dieback of Raywood ash in California. *Phytopathology* 94 (6): 149.
- Cech, Th. L. 2005: Blattkrankheiten und vorzeitiger Laubfall - eine Folge des kühlfeuchten Sommers 2005. *Forstschutz Aktuell*, Wien (34): 11-12.
- Cech, Th. L. 2006: Auffallende Schadfaktoren an Waldbäumen im Jahr 2005. *Forstschutz Aktuell*, Wien (35): 6-7.
- Kowalski, T. 2006: *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *For. Path.* 36: 264-270.
- Przybył, K. 2002: Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* shoots. *For. Path.* 32, 387-392.
- 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 (9): 512-516.
- Sidoti, A., Granata, G. 2004: Forestali-L'orniello (*Fraxinus ornus*): nuovo ospite di *Diplodia mutila*. *Informatore Fitopatologico* 54 (2): 49.
- Silverborg, S. B., Brandt, R. W. 1957: Association of *Cytophoma pruinosa* with Dying Ash. *Forest Science* 3 (1): 75-78.

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

Zwei Hopfenbuchen-Bergulmen-Bestände in Südkärnten, die bisher noch nicht von der Holländischen Ulmenwelke betroffen sind¹

Thomas KIRISITS und Wilfried Robert FRANZ

Abstract

Two Hop-hornbeam-wych Elm Stands in Southern Carinthia which are Still Unaffected by Dutch Elm Disease¹

Two small forest stands dominated by wych elm (*Ulmus glabra*) in Southern Carinthia are described that have as yet not been affected by Dutch elm disease (causal agents: *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi*). Each of the stands cover about one hectare. They are located on the southern slope of the "Sattnitz", a range of hills south of Carinthia's capital Klagenfurt consisting of conglomerate bedrock. They have previously been described as a new forest community (Ostryo-Ulmetum glabrae, hop-hornbeam-wych elm forest). Repeated inspections during the last few years and just recently, in October 2006 revealed that all elm trees were healthy and vigorous. This suggests that the trees have not been in contact with *Ophiostoma ulmi* and *Ophiostoma novo-ulmi* so far. However, these remarkable stands which presumably represent one of the rarest forest communities of Carinthia and the whole of Austria are at high risk to become affected by Dutch elm disease.

Keywords: *Ulmus glabra*, *Ostrya carpinifolia*, Dutch elm disease, *Ophiostoma novo-ulmi*, nature conservation

Kurzfassung

Es werden zwei kleinflächige Bergulmen-Hopfenbuchenwaldbestände (Ostryo-Ulmetum glabrae) in Südkärnten beschrieben, die von der Holländischen Ulmenwelke (Erreger: *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi*) bisher noch nicht betroffen sind. Beide sind etwa einen Hektar groß und befinden sich auf der Südseite der Sattnitz, einem Konglomerat-Höhenrücken südlich von Klagenfurt. Bei Kontrollen während der letzten Jahre und zuletzt im Oktober 2006 waren alle Bergulmen völlig gesund und vital. Dies lässt den Schluss zu, dass die Bäume bisher nicht mit *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi* in Kontakt gekommen sind. Diese bemerkenswerten Hopfenbuchen-Bergulmenwälder, die vermutlich eine der seltensten Waldgesellschaften Kärntens und ganz Österreichs repräsentieren, sind durch die Ulmenwelke allerdings stark gefährdet.

Schlüsselworte: *Ulmus glabra*, *Ostrya carpinifolia*, Ulmensterben, *Ophiostoma novo-ulmi*, Naturschutz

Die Holländische Ulmenwelke, auch als Ulmensterben bekannt, wird von den eingeschleppten Schlauchpilzen *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi* hervorgerufen. Die Krankheitserreger werden von verschiedenen Ulmensplintkäfern (Gattung *Scolytus*) während des Reifungsfraßes von kranken Bäumen auf gesunde übertragen. Das Ulmensterben ist seit 1928 in Österreich bekannt und hat in zwei Wellen zu einem Rückgang der Bestände der Feld- (*Ulmus minor*), der Berg- (*Ulmus glabra*) und der Flatterulme (*Ulmus laevis*) geführt. Die Struktur und Dynamik ulmenreicher Bestände im Auwald sowie im Hügel- und Bergland wurden durch die Krankheit dauerhaft gestört.

Kartierungen von *Ophiostoma novo-ulmi* haben gezeigt, dass dieser aggressive Ulmenwelke-Erreger in vielen Teilen Österreichs vorkommt (Kirisits et al. 2001). Im Zuge der Untersuchungen am Institut für Forstschutz (BOKU Wien) über die Ulmenwelke-Erreger in Österreich wurde auch der Frage nachgegangen, ob es noch Wälder gibt, die bisher überhaupt nicht von der Krankheit betroffen sind. Am ehesten wurden solche Bestände innerhalb des Areals der Bergulme vermutet, die zerstreut und kleinflächig im Hügel- und Bergland vorkommt. Tatsächlich konnten zumindest zwei kleinflächige Hopfenbuchen-Bergulmen-Bestände (Franz 1994, 2002) ausfindig gemacht werden, in denen die Ulmenwelke bisher keine Schäden verursacht hat.

Zwei gesunde bergulmenreiche Waldbestände am Südabfall der Sattnitz in Südkärnten

Beide Waldbestände sind etwa einen Hektar groß und befinden sich auf der Südseite der Sattnitz, einem 700-800 m hohen, von Westen nach Osten verlaufenden Höhenrücken, der sich südlich von Klagenfurt bis zum Rosental erstreckt. Geologisch setzt sich diese Hügelkette zum größten Teil aus karbonatreichen Konglomeratgestein („Sattnitzkonglomerat“) zusammen. Gegen Süden fällt die östliche Sattnitz an einigen Stellen steil, oft senk-

¹ Ein Beitrag anlässlich der Wahl der Ulme zum „Baum des Jahres 2006“ in Österreich. Diese Aktion wird vom Kuratorium Wald (www.wald.or.at) gemeinsam mit dem Lebensministerium durchgeführt.

An article on the selection of elm as "Tree of the Year 2006" in Austria.

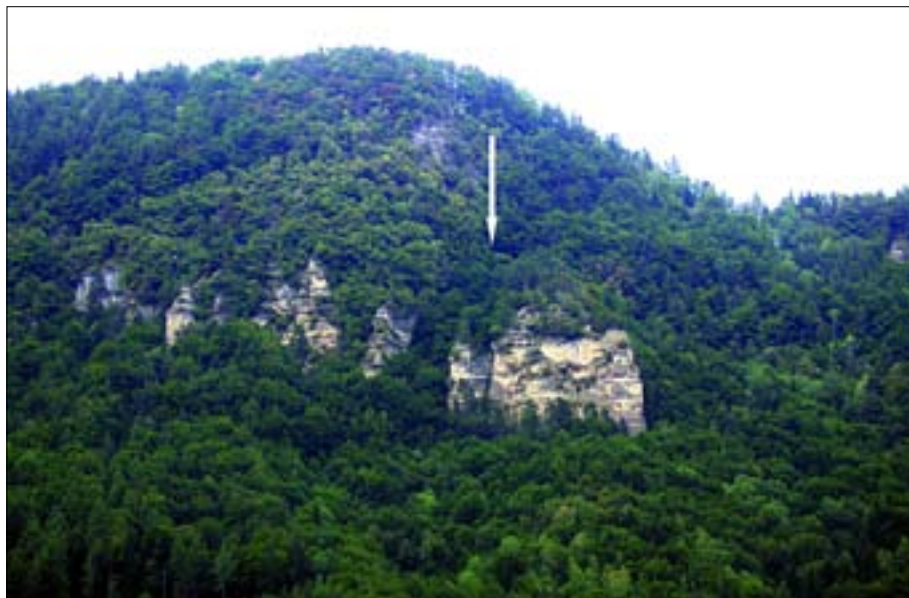


Abbildung 1:
Blick auf die Felswände am Südabfall der Sattnitz mit dem kleinflächigen Hopfenbuchen-Bergulmenwald (Pfeil), zirka einen Kilometer nordöstlich von Unterguntschach im Rosental (28.07.2006).

Figure 1:
View to the rock walls on the southern slope of the Sattnitz with the small hop-hornbeam-wych elm forest (arrow), about one kilometre north-east of Unterguntschach in the Rosental valley (28.07.2006).

Im zweiten Hopfenbuchen-Bergulmenwald, der in Muldenlage auf dem südexponierten Steilhang unterhalb des ehemaligen Weingartens beim Schloss Hollenburg stockt, herrschen ähnliche Standortbedingungen wie im sechs Kilometer entfernten, erstgenannten Bestand (Franz 2002). Die Bergulmen weisen Durchmesser von etwa 30 bis 50 cm und Baumhöhen bis 25 m auf, einige Hopfenbuchen sind den Ulmen beigemischt und in der zweiten Baumschicht wächst vereinzelt die Manna-Esche (*Fraxinus ornus*). Daneben kommen in der Baumschicht noch einige mächtige Traubeneichen (*Quercus robur*) und selten Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) vor.

Die beiden Hopfenbuchen-Bergulmenwälder repräsentieren vermutlich eine der seltensten Waldgesellschaften (*Ostryo-Ulmetum glabrae*) Kärntens und ganz Österreichs und sind für den Naturschutz von besonderem Interesse.

recht, zum Rosental ab (Abbildung 1). Am Südabfall der Sattnitz haben sich interessante Wärme liebende Waldgesellschaften ausgebildet: Orchideen-reiche Rotbuchenwälder, reine Hopfenbuchenwälder, Hopfenbuchen-Rotbuchenwälder, Hopfenbuchen-Manna-Eschen-Bestände mit Traubeneichen und Schneeheide-Rotföhrenwälder (Franz 1994, 2002). Mitten unter diesen Waldgesellschaften, zirka einen Kilometer in nordöstlicher Richtung von Unterguntschach entfernt, befindet sich einer der beiden Hopfenbuchen-Bergulmen-Bestände (Abbildung 1).

Der von Bergulmen dominierte Bestand wächst in schwer zugänglicher Lage am Sattnitz-Südabfall (Abbildung 1) in einem Felskessel, der nach Süden offen ist und im Osten und Westen von senkrechten oder überhängenden, 30 Meter hohen Konglomerat-Felswänden begrenzt wird (Abbildung 2). Franz (1994) hat diesen Bestand als neue Waldgesellschaft, als Hopfenbuchen-Bergulmenwald (*Ostryo-Ulmetum glabrae*), beschrieben. Bis vor einigen Jahren waren einige Europa-Hopfenbuchen (*Ostrya carpinifolia*) der Bergulme beigemischt, diese sind aber mittlerweile abgestorben. *Ulmus glabra* erreicht hier Brusthöhendurchmesser von 25 bis 60 cm und Baumhöhen von 30 bis 40 m. Die Konkurrenzkraft und beachtliche Wuchsleistung der Bergulme können durch das luftfeuchte Kleinklima im Felskessel, das große Wärmeangebot aufgrund der Südlage und die nährstoffreichen, tiefgründigen Böden erklärt werden. Der Bestand besteht aus neun einzeln gewachsenen Ulmen und weiteren drei Baumgruppen, die sich aus fünf bis sieben, teilweise miteinander verwachsenen Einzelstämmen zusammensetzen.

Ihre forstwirtschaftliche Nutzung scheint wegen ihrer schwierigen Zugänglichkeit, der steilen Lage, der Kleinflächigkeit, aber auch wegen der Schutzwirkung, die sie ausüben, unwirtschaftlich bzw. nicht möglich zu sein. Derzeit geht die stärkste Bedrohung von der Holländischen Ulmenwelke aus. Franz (1994, 2002) hat die Bestände als gesund beschrieben und auch bei Kontrollen während der letzten Jahre und zuletzt im Oktober 2006 waren alle Bergulmen völlig gesund und vital. Dies lässt den Schluss zu, dass die Bäume mit den Ulmenwelke-Erregern bisher nicht in Kontakt gekommen sind. Vermutlich haben die isolierte Lage der Wälder und das sporadische Auftreten von Ulmen in der Umgebung dazu beigetragen, dass die Bergulmen dort befallsfrei geblieben sind. Denkbar wäre auch, dass Ulmensplintkäfer nur in geringen Populationsdichten in Südkärnten vorkommen oder dass die Käfer die Ulmenwelke-Erreger nur mit geringer Effizienz übertragen. Allerdings sind diese beiden Bestände stark gefährdet, da ein einziger Ulmensplintkäfer, der die Ulmenwelke-Erreger erfolgreich überträgt, das Absterben aller Bergulmen einleiten könnte.

Weitere Bestände, die von der Ulmenwelke bisher nicht betroffen sind

Abgesehen von den beiden beschriebenen Wäldern gibt es im Gebiet der Sattnitz und in den Seitentälern des Rosentales auch noch weitere Bestände, in denen die Bergulme bisher noch nicht von der Ulmenwelke betrof-



Abbildung 2:
Hopfenbuchen-Bergulmenwald (*Ostryo-Ulmetum glabrae*) am Südabfall der Sattnitz: (a) Blick vom nördlichen Rand des Kessels, der nach Süden (gegen den Drau-Stausee) offen ist und im Westen und Osten von senkrechten oder überhängenden Konglomeratfelsen begrenzt wird (8. 7. 2004); (b) Blick vom nordöstlichen Rand des Kessels (28. 7. 2006).

Figure 2:
Hop-hornbeam-wych elm forest (*Ostryo-Ulmetum glabrae*) on the southern slope of the Sattnitz: (a) View from the northern edge of the basin which is open towards the Drava in the south and delimited by vertical or overhanging conglomerate rocks in the west and east (8. 7. 2004); (b) View from the north-eastern corner of the basin (28. 7. 2006).

fen ist (Franz 1994). Auch Kargl (1992) beschreibt isolierte Ulmenvorkommen in den Kärntner Zentralalpen (Revier Radlgraben, Bezirk Spital/Drau), die dem Ulmensterben noch nicht zum Opfer gefallen waren. Die Bergulmenvorkommen in den inneralpinen Laub-Mischwald-Relikten im Gößgraben im Kärntner Teil des Nationalparks Hohe Tauern (Heiselmayer 1976) scheinen bisher auch noch nicht von der Krankheit beeinträchtigt zu sein. Weitere Beispiele sind der Laubwald im Stubachtal und der Laubholzbestand Kesselfall, Kapruner Tal (beide in Salzburg), Edellaubbaum-Bestände mit beigemischter Bergulme (Brennsteiner 1984).

Die Existenz der hier erwähnten Waldbestände lässt vermuten, dass es vielleicht noch andere, unentdeckte Ulmenvorkommen gibt, welche die Epidemien der Ulmenwelke bisher unbeschadet überstanden haben. Aufgrund der großen potenziellen Bedrohung der Ulmen durch die Ulmenwelke sollten solche isolierte Restvorkommen der Bergulme bei *in-situ*- und *ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen verstärkt berücksichtigt werden (Geburek und Müller 2006).

Beobachtungen bitte melden

Die Autoren ersuchen um Hinweise auf weitere Ulmenvorkommen, in denen die Ulmenwelke bisher noch nicht aufgetreten ist.

Danksagung

Die Untersuchungen über die Holländische Ulmenwelke in Österreich erhielten finanzielle Unterstützung durch die „Hochschuljubiläumstiftung der Stadt Wien“ und

die „Stiftung 120 Jahre Universität für Bodenkultur“.

Literatur

- Brennsteiner, W. 1984: Der Laubwald im Stubachtal. Analyse eines zukünftigen Naturwaldreservates. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien: 117 S.
- Franz, W. R. 1994: Berg-Ulmen-reiche Waldbestände auf der Sattnitz und in der Freibachschlucht (Kärnten). Die Kärntner Landmannschaft, Kärnten, Heft 9/10: 81-90.
- Franz, W. R. 2002: Die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Österreich und Nordslowenien (Morphologie, Anatomie, Verbreitung, Standort und Soziologie). Carinthia II. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens, Klagenfurt, 58. Sonderheft: 256 S.
- Geburek, Th., Müller, F. 2006: Nachhaltige Nutzung von genetischen Waldressourcen in Österreich - Evaluierung bisheriger Maßnahmen und Perspektiven für zukünftiges Handeln. BFW-Berichte, Wien, 134/2006: 36 S.
- Heiselmayer, P. 1976: Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und Salzburg. Carinthia II. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens, Klagenfurt, 166./86.: 309-328.
- Kargl, B. 1992: Edellaubholzreste im Radlgraben. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien: 94 Seiten.
- Kirisits, T., Krumböck, S., Konrad, H., Pennerstorfer, J., Halmschlager, E. 2001: Untersuchungen über das Auftreten der Erreger der Holländischen Ulmenwelke in Österreich. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 120: 231-241.

Thomas Kirisits, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Hasenauerstraße 38, 1190 Wien, Tel. + Fax: +43-1/368-24-33, E-Mail: thomas.kirisits@boku.ac.at

Wilfried Robert Franz, Am Birkengrund 75, 9073 Klagenfurt Viktring, Tel.: +43-463/281372, Fax: +43-463/281372-4, E-Mail: wfranz@aon.at, wilfried.franz@sbg.ac.at