

## Inhalt

### Borkenkäfer

CHRISTIAN TOMICZEK & GOTTFRIED STEYRER Aktuelle Borkenkäfersituation in Österreich .....	4
LEOPOLD ZIEHAUS Forstschutzmaßnahmen und Förderung .....	6
Länderberichte .....	7
HANNES KREHAN Das ABC der Borkenkäferbekämpfung an Fichte .....	17
CHRISTIAN TOMICZEK & BERNHARD PERNY Holz(zwischen)lager im Wald oder in Waldnähe .....	19
HANNES KREHAN Das österreichische Borkenkäfer-Monitoring .....	21
CHRISTIAN TOMICZEK & ANDREAS PFISTER Was bedeutet der Klimawandel für die Borkenkäfer? .....	23
BERNHARD PERNY, HANNES KREHAN & GOTTFRIED STEYRER Borkenkäferarten .....	24

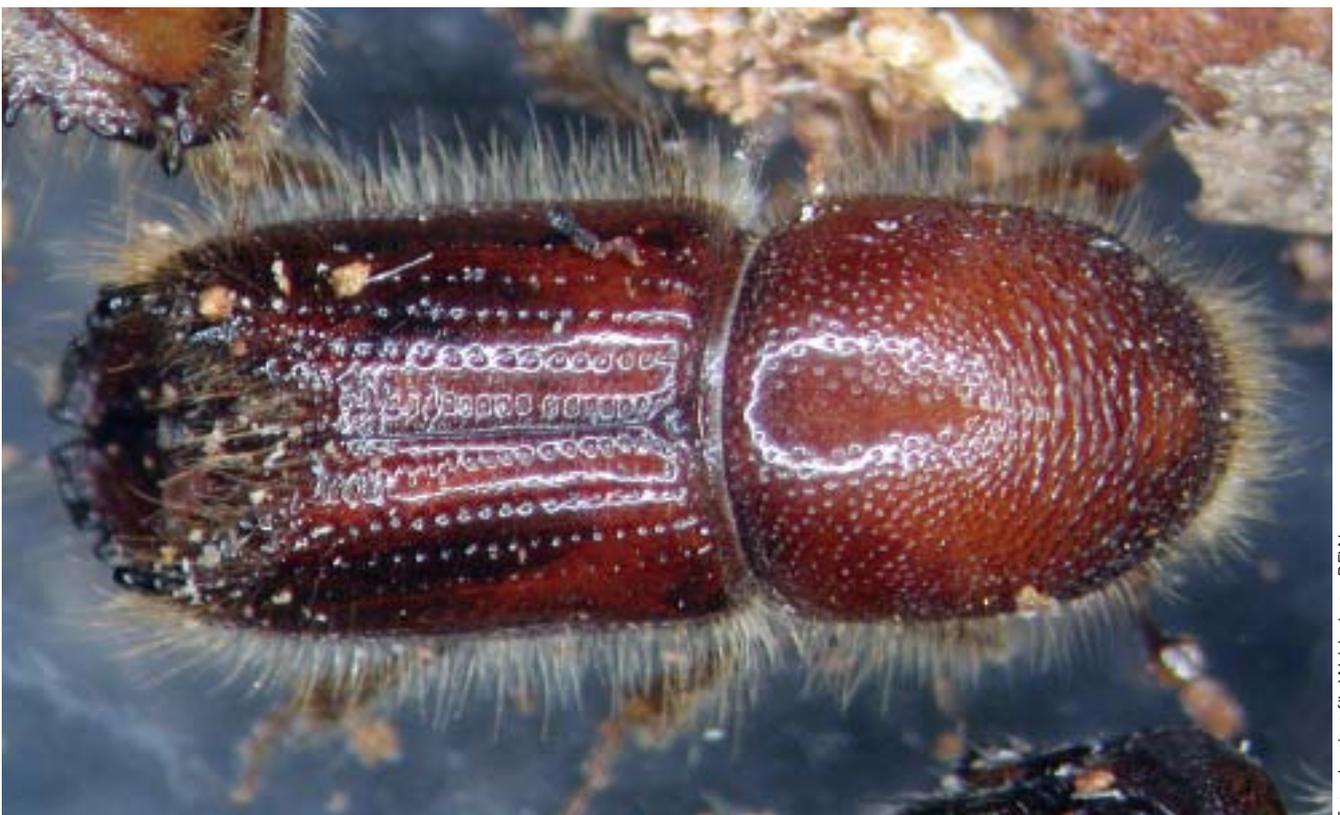
Mit Unterstützung des  
 Bundesministeriums für Land- und  
 Forstwirtschaft, Umwelt und  
 Wasserwirtschaft



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Waldschutz haben sich im Schwerpunktheft „Borkenkäfer“ bemüht, ein umfassendes Bild von der aktuellen Borkenkäfersituation zu zeichnen und Empfehlungen für vorbeugende Maßnahmen sowie die Borkenkäferbekämpfung zu geben. Die Forstschutzreferenten der Länder gehen näher auf die regionale Situation ein und eine Zusammenstellung der wichtigsten Borkenkäferarten rundet das Heft ab: Wie erkennt man sie? Wie sieht das Schadbild aus? Wie läuft ihre Entwicklung ab und wann sind die Hauptflugzeiten?

### Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich  
<http://bfw.ac.at>





*Bereits das fünfte Jahr in Folge überschritt 2007 die Menge an Borkenkäferschadholz die Schwelle von 2 Millionen Festmetern. Überdurchschnittlich lange und warme, aber gleichzeitig niederschlagsarme Vegetationsperioden haben die Borkenkäferentwicklung in weiten*

*Teilen Österreichs begünstigt. Zu guter Letzt kamen noch die Sturm- und Schneebruchereignisse der vergangenen Jahre und Monate dazu. Und fertig ist ein besorgniserregender Mix an bruttauglichem Holz.*

*Kommt diese Situation aus heiterem Himmel? Nicht ganz, wie die Aufzeichnungen des Instituts für Waldschutz des BFW aus den vergangenen beiden Jahrzehnten belegen. Anfang der 1990-er Jahre stiegen die Borkenkäfer-Schadholzmengen extrem stark an, nahmen dann bis 2002 auf ein mittleres Niveau ab und liegen in den vergangenen 5 Jahren wieder auf Rekordhöhe. Die Rahmenbedingungen für eine starke Borkenkäferentwicklung sind für das Jahr 2008 extrem günstig; die Forstwirtschaft muss alles unternehmen, um das Ausmaß zu minimieren.*

*Diese Ausgangssituation ist für die Waldschutzexperten des BFW der Anlass, nach fast 15 Jahren wieder ein Borkenkäfer-Schwerpunktheft herauszugeben. Dargelegt werden die derzeitige Situation, das Einmaleins der Borkenkäferbekämpfung und Empfehlungen für die Holz-Zwischenlagerung. Ergänzt und aktualisiert wurden jene Bereiche, zu denen neue Forschungsergebnisse*

*vorliegen, wie beispielsweise zur Folienverpackung von Rundholz.*

*Unser Dank gilt den Forstschutzreferenten der Bundesländer, denen es ein Anliegen war, sich in die vorliegende BFW-Praxisinformation einzubringen. Ihre Kurzberichte weisen zum einen auf unvermeidbare Auslösfaktoren hin, zum anderen werden aber auch vermeidbare Fehler kritisch beleuchtet: Es werden Käferester nicht rechtzeitig aufgearbeitet, es wird befallenes Holz nicht aus dem Wald abtransportiert und es werden noch immer Fichtenwälder auf ungeeigneten Standorten in Tieflagen aufgeforstet.*

*Das BFW möchte mit diesem Heft die wichtigsten Fakten zum Thema Borkenkäfer in Erinnerung rufen. Um möglichst viele Personen, die Wald besitzen und/oder bewirtschaften, erreichen zu können, finanziert dankenswerterweise das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft den Druck einer höheren Auflage. Die Verteilung erfolgt über die Forstzeitung, die Landes- und Bezirksforstinspektionen sowie Interessenvertretungen und das BFW.*

*Im Namen aller Autoren wünsche ich Ihnen ein interessantes Lesevergnügen und hoffe, dass Sie nach der Lektüre in Ihrem beruflichen Umfeld noch besser informiert als bisher der Entwicklung der Borkenkäfer entgegenwirken können.*

*Dipl.-Ing. Dr. Harald Mauser  
Leiter des BFW*

## Impressum

ISSN 1815-3895

© Juni 2008

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:

Harald Mauser

Bundeforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,  
Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich

Tel.: +43 1 87838 0

Fax: +43 1 87838 1250

<http://bfw.ac.at>

Redaktion: Christian Lackner, Gottfried Steyrer

Layout: Johanna Kohl

Druck: Druckerei

Carinthian Bogendruck Klagenfurt

PEFC-zertifiziertes Papier

Bezugsquelle: Bibliothek

Bundeforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,  
Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Tel.: +43 1 87838 1216



Foto: Institut für Waldschutz, BFW

Mehr als viele andere Regionen in Europa ist unser Alpenraum von den Folgen des Klimawandels unmittelbar betroffen. Die zunehmende Häufigkeit und Intensität von Stürmen, die wir bereits mit „Kyrill“, „Paula“ und „Emma“ beobachten konnten, hat auch massive Auswirkungen auf die heimische Land- und Forstwirtschaft. Neue Anpassungsstrategien sind daher zu erarbeiten und strategische Maßnahmen im Bereich der Naturgefahrenprävention einzuleiten.

Deutlich sichtbare Auswirkungen, die durch die Klima-Veränderung hervorgerufen werden, sind z.B. Veränderungen im Zeitpunkt des Blattaustriebs oder auch der Laubverfärbung. Immer häufiger kommen neue Schädlinge aus wärmeren Regionen vor, die nun in Österreich Fuß fassen können und sich vermehren. Auch eine Ausbreitung von Borkenkäfern in höheren Lagen konnte in den letzten Jahren bereits festgestellt werden. Das Schadholz der letzten Föhnstürme ist dabei ein idealer Brutplatz für diese Borkenkäfer und hohe Temperaturen sowie geringer Niederschlag können dazu führen, dass je nach Höhenlage mehr vollständige Generationen als bisher ausgebildet werden.

Als oberstes Prinzip ist daher gesetzlich vorgeschrieben, dass die Bekämpfung in Form der unverzüglichen Entfernung der befallenen Bäume aus den Beständen oder die Entrindung bzw. das Behandeln mit behördlich zugelassenen und daher auf ihre Umweltverträglichkeit überprüfte Mitteln vorgenommen wird. Befallenes Astmaterial und Schlagabraum sollte bei großen Flächen durch Zerhacken behandelt werden. Das Legen von Asthaufen, so genannten „Fratten“, an sonnenexponierten Stellen fördert ebenfalls die rasche Austrocknung des Holzes und verhindert die Ausreifung der Käferbrut.

Die weitere Bekämpfung der Käfer ist schwierig und wird am besten mit Fangbäumen und Pheromonfallen durchgeführt. Natürliche Feinde wie Nützlinge können Massenvermehrungen nicht verhindern, sind aber neben anderen Faktoren am Rückgang einer Schädlingspopulation beteiligt und sorgen für die Regulation des „Eisernen Bestandes“. Die Förderung der Nützlinge als natürliche Gegenkräfte gehört deshalb zu einer wichtigen Facette eines modernen Forstschutzes.



Vorbeugung ist jedoch die beste Strategie und so sind neben dem klassischen Forstschutz an den Standort angepasste Wälder der beste Schutz gegen Kalamitäten.

Die vorliegende Broschüre soll somit eine Informationsmöglichkeit für die Waldbesitzer im Zuge der Katastrophenaufarbeitung und Borkenkäferbekämpfung sein, mit der auf die verschiedenen Gefahren hingewiesen wird. Den Experten des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) sei für Ihr eingebrachtes Engagement im Sinne der Bevölkerung herzlich gedankt.

Dipl.-Ing. Josef Pröll  
Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft  
Umwelt und Wasserwirtschaft



[www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net)

Fundiertes Wissen aus der Waldforschung, aufbereitet für die Praxis



Internetplattform mit Redaktionen in Österreich, Deutschland und der Schweiz



Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Seckendorff-Gudent-Weg 8,  
1131 Wien, Tel. 01/878 38-0  
bfw@waldwissen.net

#### THEMEN

- Betriebsführung
- Forsttechnik
- Holz und Markt
- Inventur und Monitoring
- Naturgefahren
- Umwelt und Landschaft
- Wald und Gesellschaft
- Wald und Wild
- Waldbau und Planung
- Waldökologie
- Waldschutz



ausgezeichnet mit dem Schweighofer-Innovationspreis 2007

# Aktuelle Borkenkäfersituation in Österreich

Christian TOMICZEK & Gottfried STEYRER

**Überdurchschnittlich lange und warme, aber gleichzeitig niederschlagsarme Vegetationsperioden haben zusammen mit enorm viel bruttauglichem Holz nach Sturm- und Schneebruchkatastrophen die Borkenkäferentwicklung in weiten Teilen Österreichs begünstigt. Die Borkenkäferschäden in Österreich überschritten 2007 das fünfte Jahr in Folge die Schwelle von 2 Millionen Festmeter, insgesamt fielen 2,13 Millionen Festmeter Käferholz an (Abbildung 1).**

Zwar war im vergangenen Jahr nach besonderen Anstrengungen betroffener Waldbesitzer wieder ein Rückgang der Schadholzmengen zu verzeichnen und die schwach abnehmende Tendenz von 2006 für das gesamte Bundesgebiet wurde fortgesetzt, doch darf dieser Trend nicht überbewertet werden.

In den Bundesländern zeigten sich unterschiedliche Entwicklungen: Das meiste Borkenkäferholz war in den wald- und fichtenreichen Bundesländern zu verzeichnen und die Tendenzen in den Ländern liefen weitgehend parallel zu den Sturmholzschäden (Abbildung 2).

## Hohes Brutholzangebot

Durch die Winterstürme 2007 und 2008 sowie die Schneebruchereignisse vom Herbst 2007 sind österreichweit insgesamt mehr als 18 Millionen Festmeter Schadholz angefallen. Auch bei rascher und optimaler

Aufarbeitung – die Erfahrungen aus 2007 haben gezeigt, dass dies besonders in den höher gelegenen und steileren Lagen nicht immer möglich ist – bleibt nach derartigen Ereignissen so viel bruttaugliches Holz im Wald, werden zuerst die stehen gebliebenen Bestandesreste vom Borkenkäfer eher verschont. In der Folge kann sich die Borkenkäferpopulation weiter entwickeln und vergrößern, ohne dass dies sofort auffällt.

Erst die zweite Generation fliegt aus dem am Boden liegenden Holzresten sowie aus Windwurf- und Windbruchstöcken aus und befällt die stehenden Bestandesreste oder ungeschädigten Waldbestände.

Pheromonfallen zur Überwachung des Käferfluges, wie sie auch beim österreichischen Borkenkäfer-Monitoring (Seite 21) eingesetzt werden, bestätigen dies für die schwer betroffenen Windwurfgebiete: Die größten Absolutfangzahlen wurden dort meist erst Mitte Juni/Juli festgestellt, die aus dem Jahr 2006 überwinterte Käfergeneration wurde zunächst nicht von Pheromonfallen, sondern großteils vom Sturmschadholz angezogen.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass überall dort, wo Sturmschadhölzer mit Käferbefall nicht vor dem Ausfliegen der fertig entwickelten Käfer aus dem Wald abtransportiert wurden, ausgedehnter Stehendbefall erst im Herbst zu beobachten war. In höheren und kühleren Lagen, wo naturgemäß die Borkenkäferentwicklung länger dauert, wird dieser Neubefall erst im Frühjahr 2008 zu Tage treten. In vielen Fällen wird es dann aber bereits zu

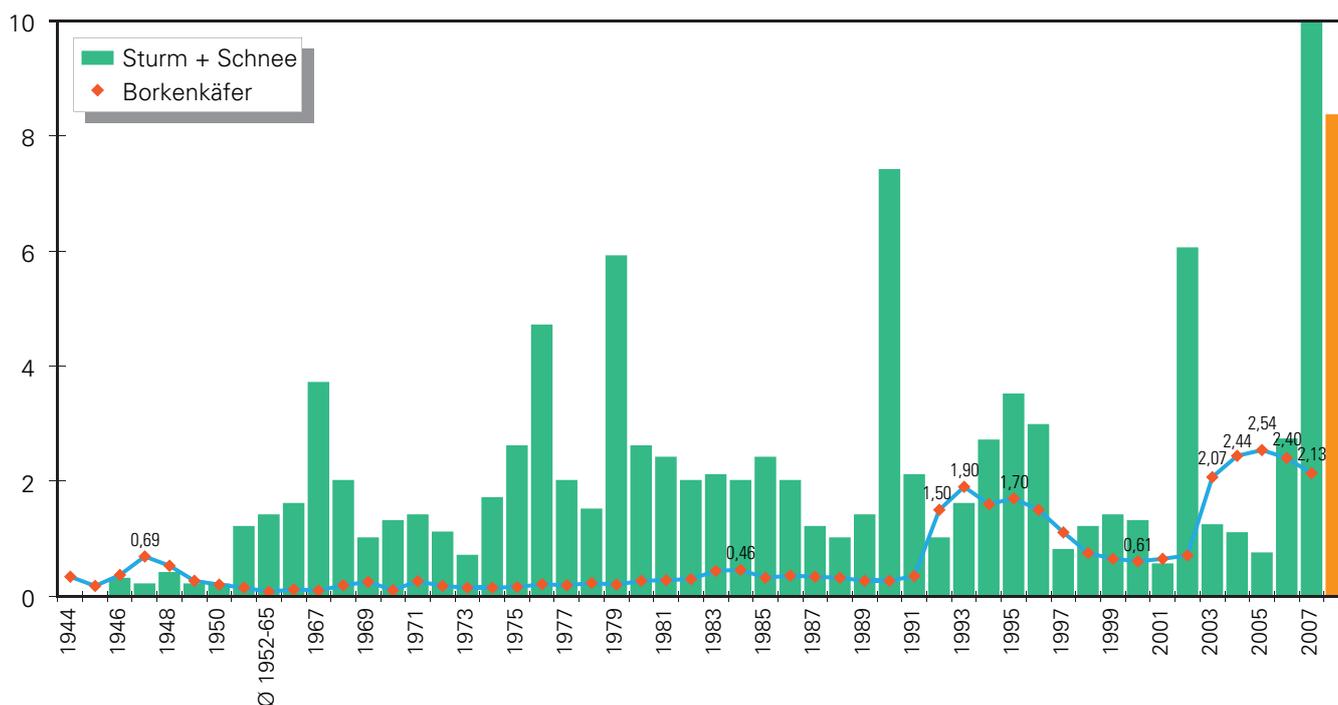
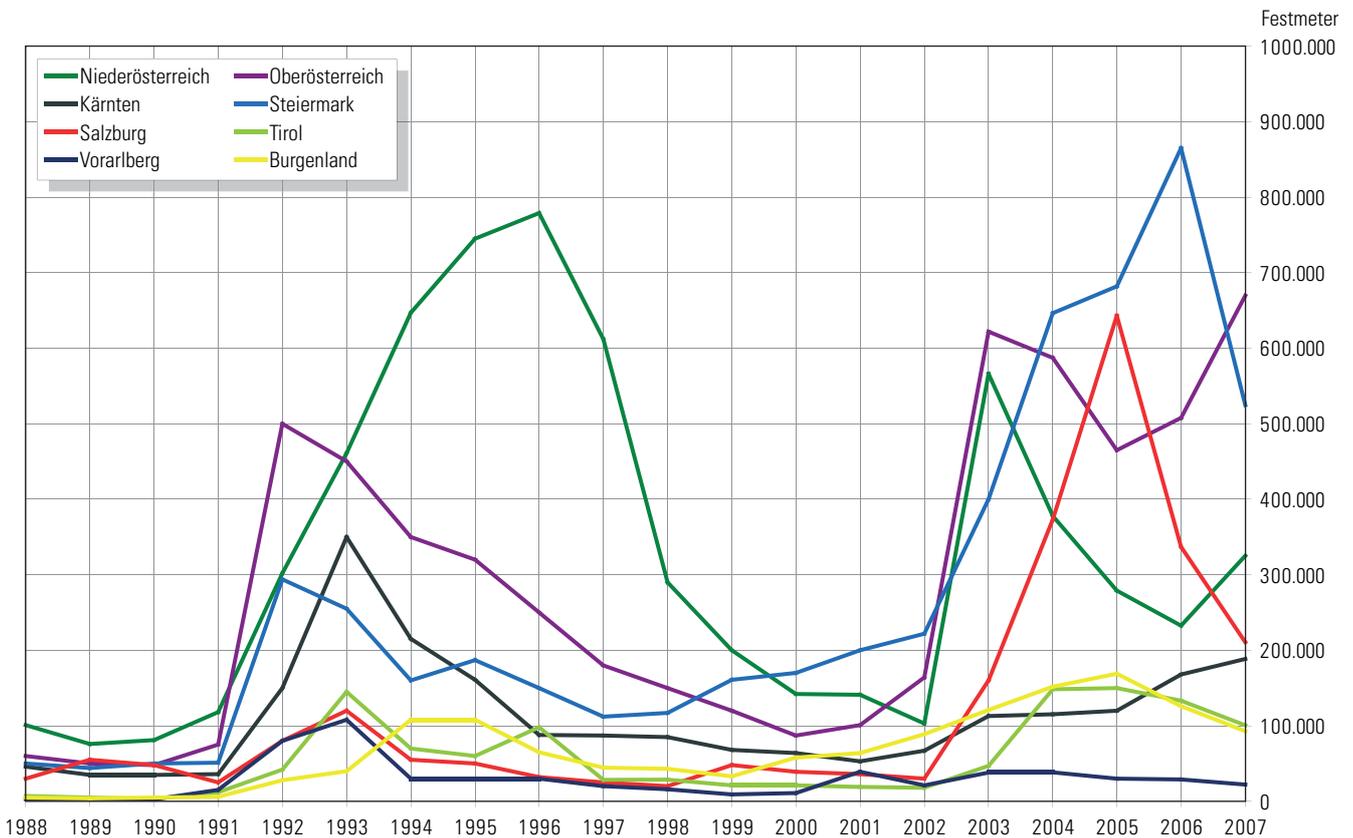


Abbildung 1:

Zeitreihe der Schadholzmengen infolge von Borkenkäferbefall, Sturm und Schneedruck

Quelle: Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (nach Angaben der Bezirksforstinspektionen) bzw. vorausgegangene Erhebungen



**Abbildung 2:**  
**Entwicklung der Borkenkäfer-Schadholzmengen in den Bundesländern**

Quelle: Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (nach Angaben der Bezirksforstinspektionen) bzw. vorausgegangene Erhebungen

spät für eine rechtzeitige Aufarbeitung sein, da die Käfer bereits wieder ausgeflogen sind und neue Bäume befallen haben.

### Borkenkäfersituation in den Bundesländern

Die durch die Orkane 2007 am stärksten betroffenen Bundesländer Nieder- und Oberösterreich (4,0 Mio. fm bzw. 2,8 Mio. fm) haben 2007 eine deutliche Steigerung der Borkenkäferschäden gemeldet. In Oberösterreich wurde die Zunahme des Jahres 2006 fortgesetzt und in Niederösterreich die positive Entwicklung der letzten drei Jahre umgekehrt. In den weniger von „Kyrill“ betroffenen Bundesländern waren die Tendenzen positiv: Die deutlichste Abnahme, wenn auch von hohem Niveau, erfolgte in der Steiermark und in Salzburg; in Tirol und im Burgenland

waren die Abnahmen geringer. Vorarlberg blieb von den Stürmen und von Witterungsextremen weitgehend verschont. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass dort kaum Schäden durch Borkenkäfer auftraten. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung innerhalb der einzelnen Bundesländer; Vergleiche zwischen den Schadensziffern der Bundesländer geben zwar Auskunft über die absolute Schadenshöhe, jedoch nur teilweise über die Schwere der Kalamität und die Fortschritte in der Bekämpfung (unterschiedliche Waldflächen).

Dr. Christian Tomiczek, Dipl.-Ing. Gottfried Steyrer, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at; gottfried.steyrer@bfw.gv.at

### Weblinks:

**Die Insektenfamilie der Borkenkäfer - Biologie, Bedeutung und Schäden**  
[www.borkenkaefer.at](http://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](http://www.waldwissen.net/dossier/fva_dossier_borkenkaefer_DE)

# Forstschutzmaßnahmen und Förderung

Leopold ZIEHAUS

**S**türme wie „Kyrill“, „Paula“ und „Emma“ richteten in Österreich großen Schaden an. Höhere Temperaturen und längere Trockenphasen im Sommer haben starke Auswirkungen auf die heimische Forstwirtschaft.

Aus diesem Grund wurde im Programm zur Entwicklung des Ländlichen Raums auf die Berücksichtigung der entsprechenden Maßnahmen bedacht genommen. Es sind dies zum Beispiel Aufräumarbeiten nach Elementarereignissen, Forststraßenbau, die Holzbringung, weiters die Anschaffung von Maschinen und Geräten, die Wiederaufforstung von Schadflächen sowie Forstschutzmaßnahmen.

## Förderungen im Programm „Ländliche Entwicklung“

Diese förderfähigen Maßnahmen werden im Österreichischen Programm für die Entwicklung des ländlichen Raums 2007 – 2013, Sonderrichtlinie Wald und Wasser, beschrieben. Darin sind auch die Voraussetzungen für den Förderwerber sowie die Detailmaßnahmen angeführt (Download unter: [www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at) -> Landwirtschaft -> Ländliche Entwicklung/LE 07 -13 -> Sonderrichtlinien -> Wald & Wasser).

Neben dieser Fördermöglichkeit gibt es noch Mittel aus dem Katastrophenfonds für die Errichtung von Nasslagern. Durch Nasslager soll ein drohender Verfall der Holzpreise abgewehrt und einer Massenvermehrung von Forstschädlingen entgegengewirkt werden. Weiters sind auch ERP-Kredite für Aufforstung, Forststraßen und Maschinen und jährliche AIK- Kredite für Infrastruktur möglich. Dies sind meist Maßnahmen, die Forstschutzaktivitäten begleiten oder erst möglich machen.

## Waldwirkungen nachhaltig sichern

Neben den ökonomischen Auswirkungen für den Waldbesitzer kommt es in den Schadensgebieten zum Verlust der Wirkungen des Waldes, vor allem der Schutzwirkung. Daher muss die Wiederbewaldung im Hinblick auf die umfassende und nachhaltige Sicherstellung aller Waldwirkungen unter besonderer Orientierung an den natürlichen Waldgesellschaften erfolgen und unterstützt werden.

A Dir. Ing. Leopold Ziehaus, Abt. IV 3, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Marxergasse 2, 1030 Wien, E-Mail: [leopold.ziehaus@lebensministerium.at](mailto:leopold.ziehaus@lebensministerium.at)



Foto: Ziehaus, BMLFUW

Für die Aufarbeitung stehen Fördergelder im Rahmen der ländlichen Entwicklung zur Verfügung

# Burgenland: Mit Laubwaldaufforstungen dem Borkenkäferproblem gegensteuern



Hubert HIMMLMAYR

**E**in Großteil der Borkenkäferarten hat im Burgenland eine wesentliche Bedeutung für die Forstwirtschaft. Bedingt durch das wärmste Klima und die geringsten Niederschläge innerhalb des Bundesgebietes findet vor allem der Fichtenborkenkäfer *Ips typographus* ideale Lebens- und Vermehrungsbedingungen vor.

Dies zeigen auch alle Statistiken über Borkenkäferschadholz, die nach dem Gipfel Mitte der 1990er-Jahre (Sturmkatastrophe in Österreich) ab etwa 2003 einen etwa gleich hohen Wert zeigen.

## Fichtenbestände sind hier fehl am Platz

Neben den günstigen Lebensbedingungen tragen dazu auch die unnatürlichen Fichtenbestände bei, die an das durchschnittliche Klima im subpannonischen und -illyrischen Alpenvorland im Osten absolut nicht angepasst sind. Von den plakativen 1000 mm Niederschlag jährlich für die Fichtenwirtschaft kann man dort wahrlich nur träumen. Die Hitze und Trockenheit der letzten Jahre verschärfen die Situation zusätzlich. Umso mehr bestürzt es, dass es immer noch Waldbesitzer im Burgenland gibt, die aus kurzfristigen wirtschaftlichen Überlegungen Fichtenwälder aufforsten oder im Zuge von Bestandespflegemaßnahmen die Waldbestände zuwenig konsequent in Richtung Mischwald entwickeln.

Um dem entgegenzuwirken, fördert das Burgenland seit dem Jahr 2000 Laubwaldaufforstungen mit Fördersätzen, die im Spitzenfeld Österreichs liegen. Die geförderten Laubwaldaufforstungen konnten so im Ausmaß von etwa 100 ha jährlich gesteigert werden, wobei zu erwähnen ist, dass in den nördlichsten Bezirken Eisenstadt-Umgebung und Neusiedl traditionell ohnehin nur Laubwald-Brennholzwirtschaft betrieben wird.

## Förderungen

Die direkte Borkenkäferbekämpfung wird durch Zuschüsse zu den Kosten der Fangbaumvorlage in der Höhe von 22 Euro je Stück und die Förderung von Borkenkäferfallen in der Höhe von 200 Euro je Falle (330 Euro je Fallenstern) zum Zwecke der Abschöpfung der Borkenkäferpopulation, aber auch im Sinne eines Monitorings gefördert. Die Fördermittel dafür betragen durchschnittlich 150.000 Euro jährlich.

Bei all diesen Förderanreizen darf nicht übersehen werden, dass ohne flächendeckende saubere Waldwirtschaft im Kampf gegen den Borkenkäfer nur Teilerfolge möglich sind, da ein nicht rechtzeitig aufgearbeitetes Käfernest innerhalb eines Jahres das Potenzial von Millionen Jungkäfern aufweist.

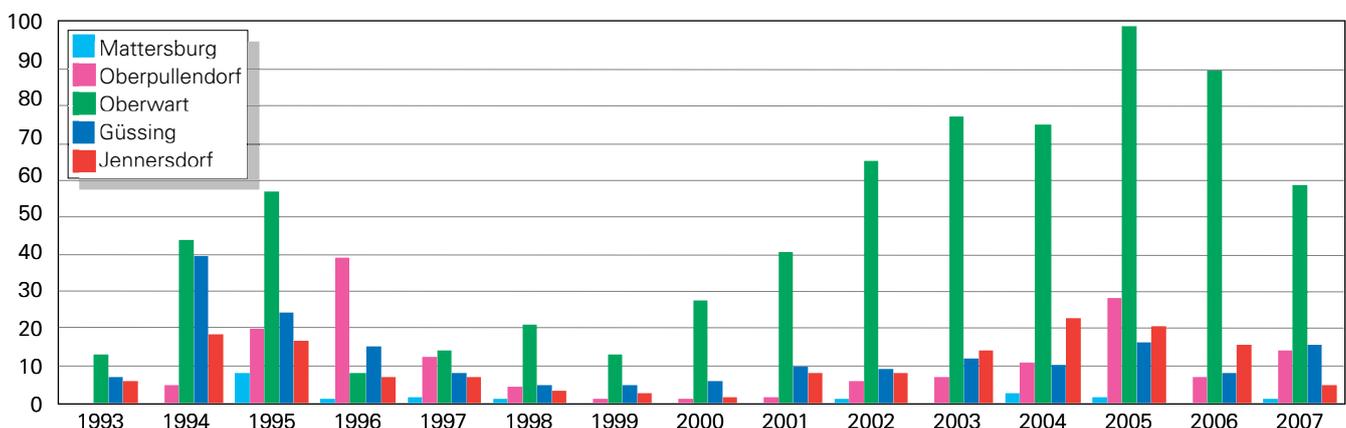
Die Fangzahlen beim Buchdrucker befinden sich auf hohem Niveau, wobei sich der Schadholzanfall, der zu 70 % borkenkäferbedingt ist, im Hauptproblemgebiet Bezirk Oberwart etwas verringert hat (Abbildung 1).

## Leicht abnehmender Trend der Schäden

Die Schäden nehmen leicht ab – trotz für die Schadorganismen günstigem Frühlings- und Sommerwetter 2007. Es ist zu hoffen, dass der reichliche Herbstniederschlag im Jahr 2007 die Borkenkäfervermehrung wesentlich gestört hat.

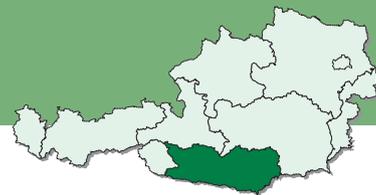
Von den Winterstürmen „Paula“ und „Emma“ wurde das Burgenland mit etwa 100.000 fm Schadholz nur mäßig betroffen. Um die rasche Aufarbeitung zu unterstützen, wird zusätzlich zur Förderung von Durchforstungen und Wiederaufforstungen mit Laubwald die Errichtung von Lager- oder Nasslagerplätzen gefördert, dies im Ausmaß von bis zu 50 % aus Katastrophenfonds- oder EU-kofinanzierten Mitteln.

Dipl.-Ing. Hubert Himmlmayr, Landesforstdirektion Burgenland, Europaplatz 1, 7001 Eisenstadt, E-Mail: hubert.himmlmayr@bgl.d.gv.at



**Abbildung 1:** Schadholzanfall in den Bezirken des Burgenlandes (in 1.000 Efm)

# Kärnten kämpft mit den Folgen der Sturmschäden vom Jänner 2008



Walter WUGGENIG

**Die Schneebrüche des Spätwinters 2006/07 haben ideale Bedingungen für den Borkenkäfer geschaffen: rund 143.000 fm Schadholz, hauptsächlich Einzelbäume und größere Wipfelstücke. Dessen schleppende Aufarbeitung schuf gute Voraussetzungen für die Borkenkäfervermehrung. Zusätzlich lagerte Holz im Wald, das im Zuge der Holzmobilisierungswelle im Herbst 2006 geschlägert, aber wegen der Abnahmebeschränkungen von Verarbeitern nicht abtransportiert wurde.**

Verschärft wurde die Käferentwicklung auch durch den milden Winter (wärmster Winter seit Wetteraufzeichnung in Klagenfurt!) und das warme, trockene Frühjahr.

## Enorme Schadholzmengen durch Borkenkäfer

Seit 1992 sind in Kärnten 2 Mio. Festmeter Borkenkäferschadholz angefallen (Höhepunkt 1993: 350.000 fm). Nach einer Besserung der Situation Ende der 1990-er Jahre verschlechterte sich seit 2002, insbesondere seit dem Trockenjahr 2003, die Borkenkäfersituation. 2007 wurde die dritthöchste Schadholzmenge seit 1992 erreicht. Nach Meldungen der Bezirksforstinspektionen sind 2007 rund 185.000 fm Borkenkäferschadholz mit Schwerpunkt in den Bezirksforstinspektionen Villach (50.000 fm) und St. Veit/Glan (30.000 fm, Schwerpunkt ehemalige BFI Friesach) angefallen.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Waldschutz des BFW Wien wird das Borkenkäfermonitoring an 19 Standorten (Fallen für Buchdrucker und Kupferstecher) weitergeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Käferentwicklung in Kärnten landesweit nach wie vor kritische Ausmaße aufweist und dringend entsprechende Gegenmaßnahmen gesetzt werden müssen.

## Katastrophale Sturmschäden Anfang 2008

Sind im Vorjahr kärntenweit „nur“ rund 60.000 fm Schadholz infolge Windwurf angefallen, so hat sich die Situation durch das Schadereignis „Paula“ grundlegend geändert (siehe Abbildung 1). Die Sturmschäden von Ende Jänner 2008 haben rund 1,75 Mio. fm Schadholz und einen wirtschaftlichen Schaden von ca. 50 Mio. Euro verursacht. Der Schwerpunkt lag im Norden Kärntens (Bezirk Spittal/Drau und die nördlichen, an die Steiermark angrenzenden Gebiete der Bezirke Feldkirchen, St. Veit/Glan und Wolfsberg). Die Anzahl der betroffenen Waldbesitzer wird auf 3.500 geschätzt, 1.350 Anträge an das Kärntner Nothilfswerk werden erwartet.

## Unterstützung für Waldeigentümer bei rascher Aufarbeitung

Ergänzend zur EU-Förderung im Rahmen der „Ländlichen Entwicklung“ für

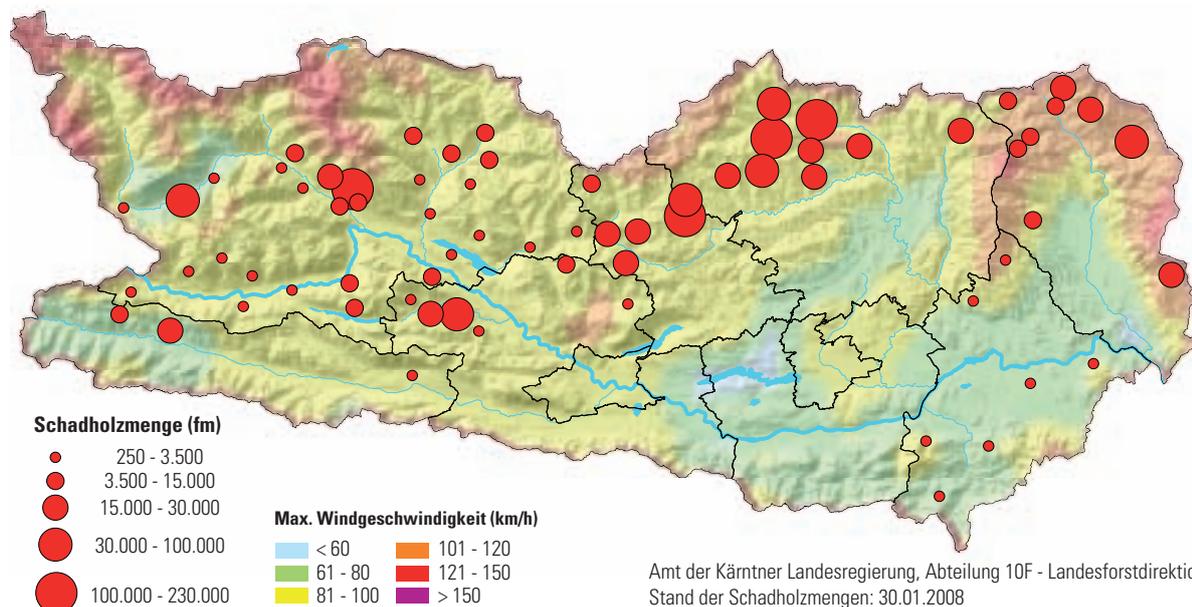
- Forstschutzbeihilfe,
- Förderung der Wiederaufforstung nach Katastrophen
- und Seilförderung im Schutzwald und Wirtschaftswald (Neu!)

wurden zusätzliche Förderungen aus Landesmitteln (2,7 Mio. Euro) für folgende Maßnahmen beschlossen:

- Nass- und Folienlager für Sägerundholz
- Lager für Industrie- und Energieholz und
- Ankauf persönlicher Schutzausrüstung,

die bei der Bezirksforstinspektion oder Forstaufsichtsstation beantragt werden können.

Dipl.-Ing. Walter Wuggenig, Landesforstdirektion Kärnten, Mießtaler Straße 1, 9020 Klagenfurt, E-Mail: walter.wuggenig@ktn.gv.at



Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 10F - Landesforstdirektion  
Stand der Schadholzmengen: 30.01.2008

Abbildung 1: Schadholzschwerpunkte Sturm Paula (27. Jänner 2008)

# Niederösterreich: Für 2008 sind weitere Borkenkäferkalamitäten zu befürchten



Reinhard HAGEN

**D**urch mehrere Sturmereignisse kam es auch in Niederösterreich 2007 sowie zu Beginn 2008 zu teilweise erheblichen Schäden: „Kyrill“, „Olli“ und ein Sommersturm im Juni 2007 verursachten 3 Mio. fm Schadholz; „Paula“ im Jänner 2008 zirka 0,3 Mio. fm und „Emma“ im März 2008 rund 0,6 Mio. fm Schadholz (lt. Holzeinschlagsmeldungen). Regional waren größere Flächenschäden zu verzeichnen. Darüber hinaus kam es zu schweren Einzelbrüchen und -würfen, verteilt über ganze Waldkomplexe.

Bei den Schadensarten sind Bruchschäden ebenso wie Windwürfe zu verzeichnen. Oft sind gerade die wertvollsten Erdbloche zerstört worden. Hauptsächlich betroffen sind Fichte, teilweise Kiefer und Buche.

## Transportmöglichkeiten wurden erweitert, ...

Seitens der Forstbehörde des Landes Niederösterreich wurden alle möglichen Maßnahmen getroffen, die hohen angefallenen Schadholzmengen möglichst rasch aus den Waldflächen zu entfernen.

So wurde bereits unmittelbar nach „Kyrill“ landesweit die LKW-Tonnage für Holztransporte auf 50 t erhöht und eine Ausnahme vom Wochenend-Fahrverbot erteilt. Diese Bewilligungen wurden auf Grund der weiter angespannten Situation mittlerweile bis Juni 2008 verlängert.

Weiters wurden säumige Waldbesitzer durch hunderte Aufarbeitungsaufträge seitens der Bezirksforstinspektionen angehalten, die gemäß Forstgesetz erforderlichen Maßnahmen umzusetzen. Aber auch Fördermaßnahmen für Fangbaumvorlage, Hacken und Mulchen von Restholz und Wipfelmaterial sowie die Anlage von Nasslagern wurden als Anreize für die Waldbesitzer angeboten.

## ..., jedoch liegt noch viel Holz im Wald

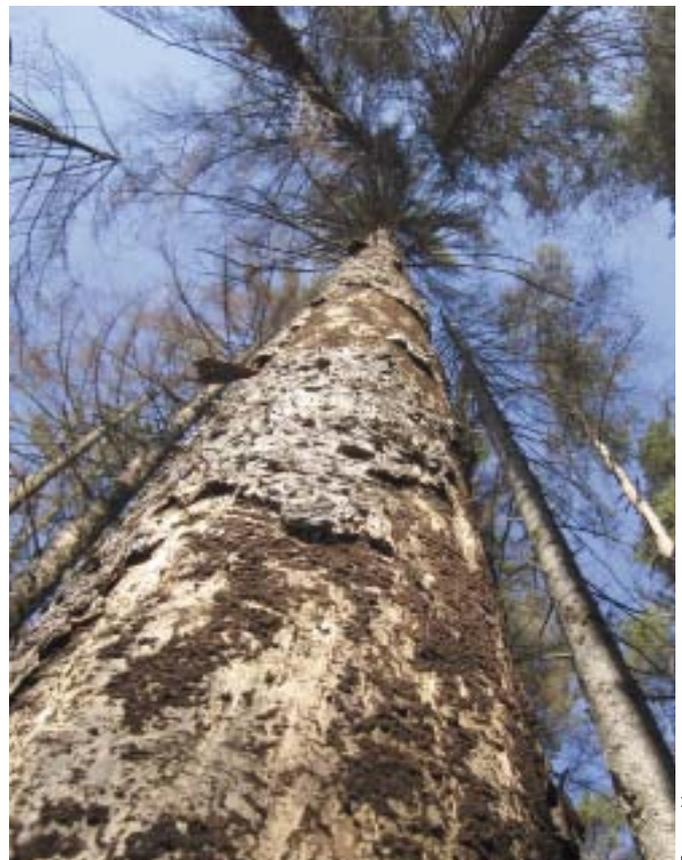
Die Aufarbeitung des Schadholzes erfolgte nach „Kyrill“ außerordentlich schnell, der Abtransport aus dem Wald

## Die Hauptschadensgebiete :

Waldviertel:	Bezirke Zwettl, Waidhofen/Thaya und Gmünd
Donaugebiet:	Bezirke Krems und Melk
Zentralbereich:	Bezirke St. Pölten und Amstetten
Voralpengebiet:	Bezirke Scheibbs und Lilienfeld
Südliches NÖ:	Bezirke Neunkirchen und Wiener Neustadt



Teilweise massive Flächenschäden im Waldviertel

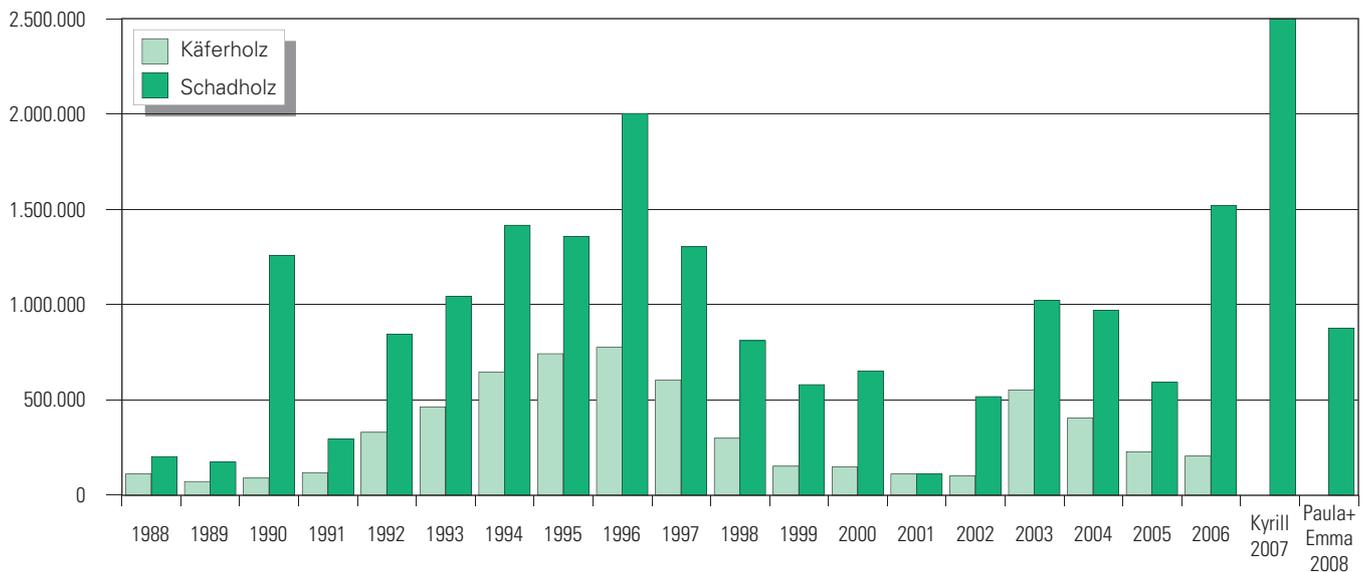


Stehendbefall nimmt zu



Häufig große Wertverluste durch Bruchschäden am Erdbloch

Fotos: Hagen



**Entwicklung des Borkenkäferschadholzes im Vergleich zum gesamten Schadholz in Niederösterreich von 1988 bis 2008**

konnte jedoch in vielen Bereichen noch nicht durchgeführt werden. Damit ergaben sich verteilt über die Fichtenwaldgebiete für Buchdrucker und Kupferstecher ideale Bedingungen für eine starke Vermehrung, was sich Ende August sowie im September 2007 durch das Auftreten zahlreicher Käferlöcher bemerkbar machte. Durch diese hohen Mengen an bruttauglichem Material sind für 2008 und die Folgejahre starke Borkenkäferkalamitäten auch in Niederösterreich zu befürchten.

### Buchenschäden

2007 wurden mit Schwerpunkt im Wienerwaldbereich, teilweise auch im Raum Krems, weitere Schäden an der Rotbuche festgestellt. Als Ursache wurden der Kleine Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*) sowie der Buchenprachtkäfer (*Agrilus viridis*) identifiziert.

Dipl.-Ing. Dr. Reinhard Hagen, Landesforstdirektion Niederösterreich, Landhausplatz, 3109 St. Pölten, E-Mail: reinhard.hagen@noel.gv.at



Foto: Hagen

**Hauptproblem Holzlager: Käferlöcher häufig im Nahbereich von Holzgantern**

# Oberösterreich: Schadereignisse erhöhen die Gefahr der Borkenkäferausbreitung



Johann REISENBERGER

**D**ie Sturmereignisse des Jahres 1990 ließen die Borkenkäferschadholzmengenzahl in Oberösterreich sprunghaft ansteigen. Nur langsam sind diese hohen Käferholzzahlen in den Folgejahren auf rund die doppelte Menge des Ausgangsbestandes vor dem Sturm zurückgegangen. Hohe Temperaturen und mehrere große Schneedruck- und Sturmschadensereignisse seit 2003 haben zu einem neuerlichen rasanten Anstieg geführt, sodass heute in Oberösterreich jährlich zehnmal mehr Borkenkäferschadholz anfällt als in den Jahren bis 1990.

Nach dem überdurchschnittlich hohen Borkenkäferschadholzanfall im „Hitzejahr“ 2003 waren mehrere Ereignisse für erhebliche Mengen an bruttauglichem Material ausschlaggebend: Schneedruck im Winter 2005/06 mit 800.000 fm Schadholz, Sturm „Kyrill“ zu Beginn des Jahres 2007 mit über 2,7 Mio. fm Schadholz und die Stürme „Paula“ und „Emma“ zu Beginn 2008 mit rund 1 Mio. fm Schadholz (Abbildung 1). Insbesondere die nach „Kyrill“ und „Emma“ über das Bundesland verstreuten, kleineren Flächenschäden haben große Bedeutung für die Borkenkäfervermehrung.

## Borkenkäferschadholz 2007

Im Jahr 2007 sind in Oberösterreich 670.000 fm Borkenkäferschadholz angefallen. Der Großteil (87 %) wurde durch den Buchdrucker und der Rest durch Kupferstecher und andere Borkenkäfer verursacht. Gemessen am Gesamtschlag liegen mit einem Anteil von 31 % Borkenkäferschadholz die Schwerpunkte in den Gebirgsbezirken. Insbesondere die Österreichische Bundesforste AG, dort größter Waldbesitzer, hat nach einer anfänglichen Explosion der Schadholzmengen die Maßnahmen zur Borkenkäferbekämpfung, wie Schadholzaufarbeitung, Hub-



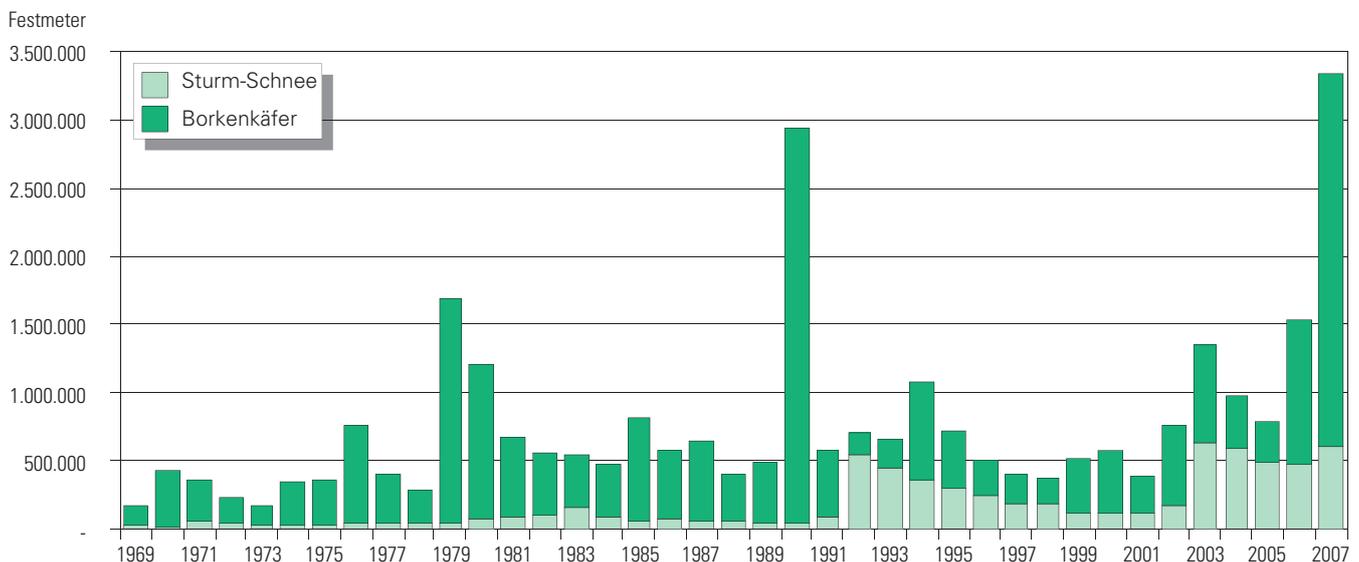
Foto: Reisenberger

**Abbildung 2: Borkenkäferauftreten im grenznahen Bereich des Nationalparks Sumava**

schauberbringung, Legen von Fangbäumen und Einsatz von Prügelfallen, stark intensiviert.

Im Alpenvorland liegt der Käferschadholzanteil am Gesamtschlag bei rund 18 %, wobei überwiegend die standortswidrigen Fichtenreinbestände des Alpenvorlandes betroffen sind. Ein Schadensschwerpunkt liegt im Kobernauserwald.

Ein außergewöhnlich hohes Borkenkäferauftreten besteht seit Jahren im Böhmerwald an der Grenze zu Tschechien (Abbildung 2), wo Kernzonen des tschechischen Nationalparks Sumava ohne Übergangszone unmittelbar an die Staatsgrenze und die Wirtschaftswälder auf oberösterreichischem Gebiet angrenzen. Intensive, bereits über Jahre andauernde Verhandlungen haben bisher keine Lösung des Problems gebracht.



**Abbildung 1: Schadholzanfall in Oberösterreich (Quelle: HEM, DWF, 2007 Schätzung )**

## Kritische Situation und erforderliche Maßnahmen

Im heurigen Jahr sind nach den Schadereignissen der vergangenen Wochen erhöhte Vorsicht und das rasche Setzen von Maßnahmen notwendig wie beispielsweise die Vorlage von Fangbäumen, die auch mit einem Betrag von 22 Euro/Fangbaum gefördert wird.

Trotz intensiver Bekämpfungs- und Vorbeugungsmaßnahmen ist aufgrund der höheren Sommertemperaturen und der in immer kürzeren Abständen eintretenden Schadereignisse kurzfristig eine wirksame Eindämmung der

Borkenkäfervermehrung nicht möglich. In Oberösterreich wird daher seit Jahren versucht, durch standortgerechte Baumartenwahl und die Begründung von Mischbeständen dem Borkenkäferproblem entgegenzuwirken. Die Begründung von Beständen mit standortgerechten Baumarten wird mit bis zu 4000 Euro/ha gefördert.

Dipl.-Ing. Johann Reisenberger, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Landesforstdienst, Anzengruberstraße 2, 4020 Linz, E-Mail: Johann.Reisenberger@ooe.gv.at

## Salzburg: Borkenkäfer auf Gipfelsturm



Ludwig WIENER

**Der Föhnsturm „Uschi“ im November 2002 setzte den Startschuss: 2 Mio. fm Wurf- und Bruchholz im alpinen Gebiet. Es folgte ein Jahrhundertssommer. Das logische Ergebnis ließ nicht lange auf sich warten: 2004 stieg der Borkenkäferbefall rasant an. Sowohl in den Windwurfgebieten als auch außerhalb. Der Käfer machte im Gebirge nicht halt. Regionen deutlich über 1.500 m Seehöhe gehörten genauso zu seinem Aufmarschgebiet, wie Nordhänge und Talebenen. Trotz aller erdenklichen Maßnahmen musste man zusehen, wie Bestand um Bestand, Hang um Hang, Talschaft um Talschaft vom Talgrund bis zur Baumgrenze befallen wurden.**

Die äußerst rasche und gründliche Aufarbeitung im Lungau machte sich bezahlt. Zusammengerechnet fielen bis jetzt etwa 25 % der Sturmholzmenge als Käferholz an. Im restlichen Landesgebiet sind die Folgeschäden nicht so glimpflich ausgefallen. Immerhin sind hier schon mehr als 100 % des Windwurfholzes als zusätzlicher Stehendbefall durch Borkenkäfer zu vermelden (Abbildung 1).

Der Höhepunkt der Massenvermehrung wurde 2005 erreicht. Ab 2006 nahm der Stehendbefall landesweit wieder ab. Folgeereignisse, wie der Sturm „Kyrill“ im Jänner 2007 mit 600.000 fm Schadholz sowie „Paula“ und „Emma“ im Winter 2008 mit 270.000 fm Schadholz, werden der Borkenkäfermassenvermehrung wieder neuen Schwung verleihen. Dazu kommen noch rund 150.000 fm Schneedruckschäden. Wiederum sind alle Höhenlagen, diesmal eher in den zentralen und nördlichen Landesteilen betroffen.

Die Ausgangslage ist für den Borkenkäfer äußerst günstig:

- viel bruttaugliches Material in Form von Bruchholz, Einzel- und Gruppenwürfen,
- stehende Bäume oft stark geschädigt (Wurzelbereich, fehlende Krone),
- sehr zerstreute Lage, oft schwer- oder unzugängliches Gelände,
- ständig neu anfallendes Schadholz bei harmloseren Wettererscheinungen,
- sehr hohe Ausgangspopulation bei Borkenkäfern.

Auffallend war in den letzten Jahren, dass noch im späten Herbst Käferflug einsetzte, der auch in Form von Einbohrungen und Brutanlagen in stehenden Bäumen zu bemerken war (Abbildung 2). Zunehmend treten im Winter Bäume auf, deren Kronen noch absolut grün und scheinbar gesund aussehen, die aber bereits stark von Borkenkäferfraß betroffen sind. Zu erkennen sind diese Bäume lediglich durch Spechtaktivität und abfallende Rindenstücke. Der Fraß findet meist nur im Kronenbereich und unmittelbar darunter statt. Die Suche nach Stehendbefall ist demnach auch im Winter Erfolg versprechend!

### Maßnahmen

An erster Stelle steht eine rasche und gründliche Aufarbeitung des bruttauglichen Materials und dessen sicherer und unbedenklicher Lagerung. Wenn ein Abtransport aus dem Wald aus irgendwelchen Gründen nicht möglich ist, muss eine bekämpfungstechnische Behandlung erfolgen.

Die Forstdienststellen des Landes und der Bezirke werden alle Fördermöglichkeiten zur Verwirklichung der Maßnahmen nützen:

- **Fangbaumvorlage:** In Beständen, wo bereits Stehendbefall aufgetreten oder das Schadholz bereits aufgearbeitet ist, wird eine Fangbaumvorlage empfohlen. In Windwurfgebieten sind geeignete Einzel- oder Gruppenwürfe in das Fangbaumprojekt einzubinden, um nicht den Holzmarkt durch zusätzliche Nutzungen zu belasten. Die Förderhöhe beträgt 20 Euro/Baum mit einem BHD größer 20 cm und 7 Euro/Baum mit einem BHD kleiner 20 cm. Fangbaumprotokolle und fachliche Bestätigungen über eine ordentliche Abwicklung sind Fördervoraussetzung.
- **Nasslager:** Die Einrichtung eines Nasslagers kann aus Katastrophenfondsmitteln mit bis zu 40 % der Kosten unterstützt werden.
- **Folienverpackung:** Kann befallsfähiges oder befalle-nes Holz nicht in sicherer Entfernung vom Wald gelagert werden, so kann es in Folie eingepackt werden (Seite 19). Die Kosten werden in Salzburg bei fachgerechter Verpackung zu 60 % gefördert.

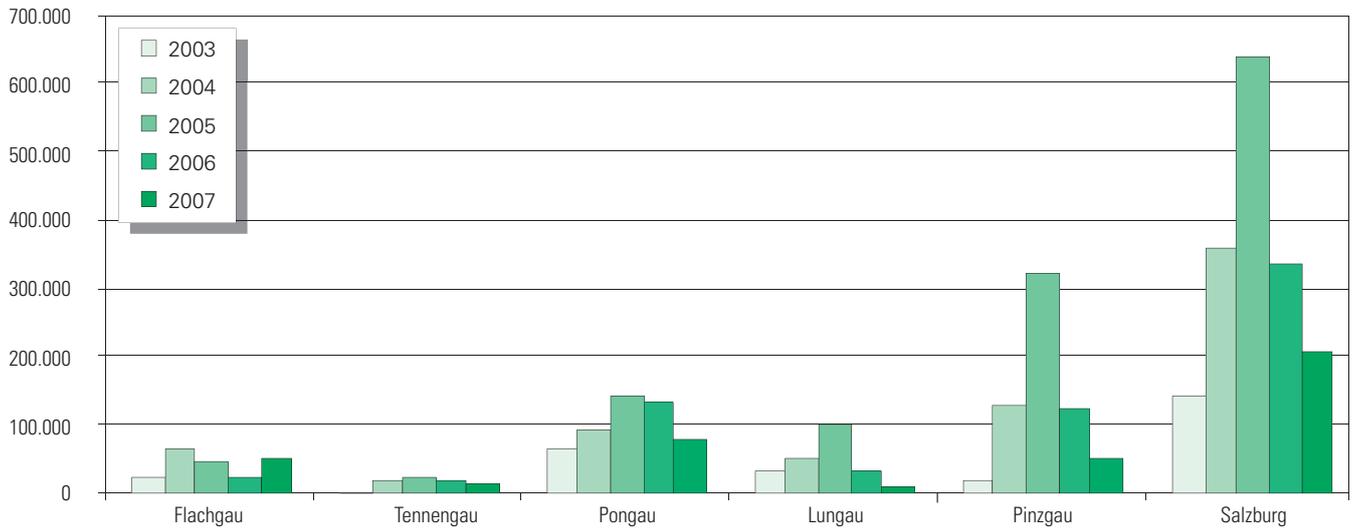


Abbildung 1: Stehendbefall in Salzburg (in fm, 2003 - 2007)

- **Entrindung:** Kann das befallsfähige Holz nicht aus dem Wald gebracht werden, so kann die Entrindung im Wirtschaftswald mit 9 Euro/Baum und im Schutzwald mit 15 Euro/Baum gefördert werden.
- **Hacken:** Werden befallsfähiger Schlagabraum, Wipfelbrüche etc. zu Hackschnitzel verarbeitet, so kann ein Pauschalbetrag von 2,10 Euro/srm beantragt werden.
- **Einsatz von Waldschutzberatern:** Speziell geschulte Personen werden zur Unterstützung der Waldbesitzer bei der Organisation der Aufarbeitung, Befallssuche und Fangbaumkontrolle eingesetzt. Die Kosten der

Waldschutzberater werden durch Förderprogramme abgedeckt. Großes Augenmerk werden die Forstbehörden auch heuer wieder auf die Einhaltung der forstgesetzlichen Bestimmungen legen. Besonders ab dem Zeitpunkt des Endes der ersten Generation muss befallstaugliches Holz bekämpfungstechnisch behandelt sein.

Dr. Ludwig Wiener, Landesforstdirektion Salzburg, Fanny-von-Lehnert-Straße 1, 5020 Salzburg, E-Mail: ludwig.wiener@salzburg.gv.at



Foto: Wiener

Abbildung 2: Erfolgreiche Anlage eines Brutsystems an einer stehenden Fichte im Stadtbereich von Salzburg. Aufgenommen am 16. Oktober 2006!

# Steiermark: Borkenkäferbefall auch in höheren Lagen

Heinz LICK



**B**orkenkäfer haben im Jahr 2007 in der Steiermark 400.000 Bäume zum Absterben gebracht. Dies bedeutet nach 2006, wo 700.000 Bäume befallen wurden, die zweitgrößte Schadholzmenge. Waren in den 1990-iger Jahren vorwiegend Gebiete außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes von Fichte betroffen, so liegen seit 2003 die Schadensflächen großteils in den Gebirgsregionen.

Hier kommt die Fichte von Natur aus vor und schützt in vielen Regionen die Hänge vor Abschwemmung sowie Straßen, Bahn und Siedlungen vor Lawinen, Steinschlag und Murenabgänge. Die meisten Bäume sind 2007 in den Bezirken Liezen, Leoben und Graz-Umgebung abgestorben (Abbildung 1).

## Klimatische Bedingungen in höheren Lagen wie früher in Tallagen

Die klimatischen Rahmenbedingungen mit durchschnittlich 2-4 °C wärmeren Temperaturen von April bis Oktober haben die Entwicklung der Borkenkäfer auch in Gebieten über 1000 m Seehöhe begünstigt. Es herrschen für Borkenkäfer Bedingungen, wie sie früher nur in Tieflagen vorhanden waren. Borkenkäferbefall kommt nun bis in Seehöhen von 1800 m vor.

Durch Stürme und Schneebruch sind seit 2002 (Orkan „Uschi“) in den Gebirgstälern der Steiermark große Schadholzmengen angefallen. Mangelndes Problembewusstsein und zu langsame und sorglose Aufarbeitung der Waldbesitzer führten in manchen Talschaften bis zum Fünffachen der ursprünglichen Schadholzmenge durch Borkenkäfer und Folgewürfe. Schwierige Erntebedingungen erschweren zusätzlich die Bekämpfung der Borkenkäfer im Gebirge.



Foto: Lick

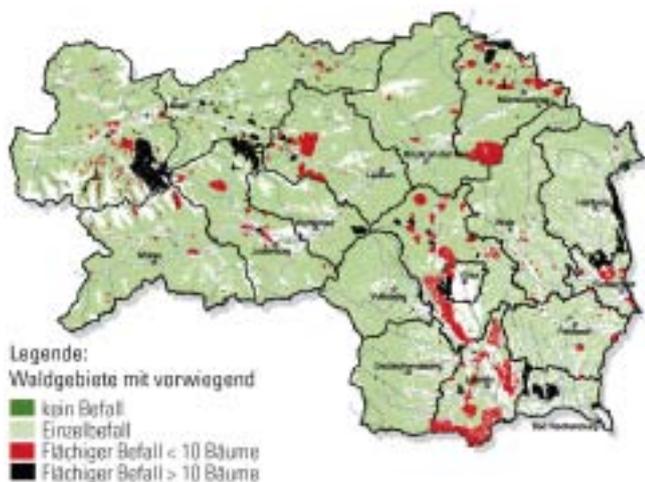
**Abbildung 2:**  
Großflächige Entwaldung durch Borkenkäfermassenvermehrung in einem steirischen Gebirgsrevier nach Windwurf 2002

Teilweise müssen nun hohe Summen aus öffentlichen Mitteln in Projekte zur Wiederherstellung der Schutzwirkung von Wäldern investiert werden. Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Entwaldung durch Borkenkäfer (zirka 70 ha Kahlfläche) in der Folge von Windwurf 2002 (zirka 10 ha Windwurffläche) in einem obersteirischen Gebirgstal.

## Unterstützung bei Borkenkäferbekämpfung

Neben einem strengen Vollzug des Forstgesetzes und intensiven Kontrollen durch den Landesforstdienst unterstützt das Land Steiermark die Waldbesitzer bei nachfolgenden Maßnahmen zur Eindämmung der Borkenkäfermassenvermehrung:

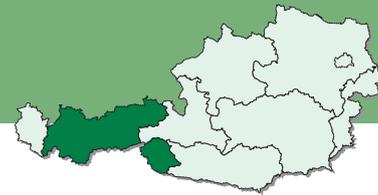
- Borkenkäferüberwachungsorgane zur Unterstützung der Waldbesitzer für zusätzliche Kontrolltätigkeiten
- Aufräumarbeiten im Wirtschafts- und Schutzwald (Flächensäuberung)
- Hackereinsatz zur Beseitigung von Schlagrücklass
- Entrindung von Baumstämmen
- Spritzmitteleinsatz
- Fangbaumvorlage im Frühjahr
- Fangknüppelfallen
- Borkenkäfer-Monitoring mittels Fallen zur Dokumentation des Borkenkäferfluges
- Biologischer Forstschutz (Spechtbaumförderung)
- Aufforstung mit Mischbaumarten zur Begründung von Mischwäldern



**Abbildung 1:**  
Borkenkäfer – Übersicht März bis Dezember 2007  
Quelle: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz

Dipl.-Ing. Heinz Lick, Landesforstdirektion Steiermark, Brückenkopfgasse 6, 8020 Graz, E-Mail: heinz.lick@stmk.gv.at

# Tirol: Sturm „Paula“ wütete im Süden, „Emma“ im Norden



Christian SCHWANINGER

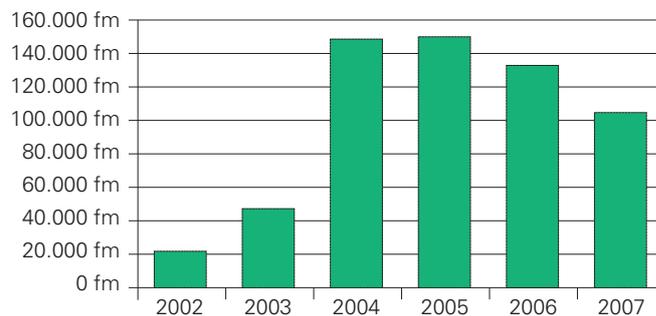
**Die Stürme „Paula“ und „Emma“ haben in Tirol rund 110.000 fm Schadholz hinterlassen (Abbildung 1). Die öffentliche Hand unterstützt die Waldbesitzer, damit keine Forstschutzprobleme auftreten und die an die Sturmflächen angrenzenden Wälder nicht den Borkenkäfern zum Opfer fallen.**

Die Schadensschwerpunkte nach dem Sturm „Paula“ lagen südlich des Alpenhauptkammes in Osttirol. Dort wurde in wenigen Gemeinden der Großteil des Schadholzes im Ausmaß von 16.000 fm geworfen. Der Sturm „Emma“ hat nur im Norden, dort aber lokal, große Schäden verursacht. Im Bezirk Kitzbühel sind es 38.000 fm, im Bezirk Kufstein 15.000 fm und im Bezirk Reutte 20.000 fm. Die Schäden sind in tiefen und mittleren Lagen aufgetreten. Daher ist nicht nur Wirtschaftswald, sondern auch Schutzwald betroffen. Die gesamte Schadholzmenge erreicht bislang weniger als 10 % des jährlichen Holzeinschlags von Tirol. Die Aufarbeitung des Schadholzes sollte daher rasch möglich sein.

## Anmeldung von privaten Elementarschäden

Alle Schadensflächen mit einem Ausmaß von 0,3 ha oder größer können bei der Schadenskommission für private Elementarschäden eingereicht werden. Der Antrag muss binnen sechs Monaten nach Eintritt des Schadens eingebracht werden. Antragsformulare liegen auf den Gemeinden und der Bezirkshauptmannschaft auf. Die Bewertung der Schadensflächen erfolgt durch die Bezirksforstinspektion. Die Förster erfassen die Flächen und sind auch bei der Weiterleitung des Antrages an die Bezirkskommission behilflich.

Die Schadenswerte umfassen den Wertverlust durch Bruch, die erhöhten Erntekosten und bei jüngeren Beständen die Hiebsunreife. Aus dem Katastrophenfond



**Abbildung 1:**  
Borkenkäferschadholz Tirol 2002 - 2007

(Land und Bund) werden in der Regel 30 % des ermittelten Schadens abgegolten.

Von der Schadenskommission werden nur Schadensbeträge über 1000 Euro behandelt.

Bei weit überhöhten Holzerntekosten können diese auch im Rahmen der Seilkranrichtlinie geltend gemacht werden.

## Forstliche Förderung für Seilung und Fangbäume

In Wäldern mit Schutzfunktion können auf allen Flächen unter 0,3 ha die Kosten der Seilkranlieferung abgerechnet werden. Auf Kleinflächen unter 0,2 ha können bis zu 80 % der nachgewiesenen Seilkosten gefördert werden. Über 0,2 ha sind Fördersatzes zwischen 20 und maximal 50 % möglich. Das Kostenlimit der anerkannten Seilkosten beträgt 40 Euro/Efm.

An Forstschutzmaßnahmen werden gefördert: Fangbäume, Käferfallen und Pheromone sowie das Belassen des Holzes im Wald nach forstschutztechnischer Behandlung, wenn das Holz nicht aus dem Wald gebracht werden kann. Dafür werden 30 Euro/fm zur Verfügung gestellt. Die Fangbaumförderung beträgt ebenso 30 Euro pro

Fangbaum. Es müssen mindestens vier Fangbäume vorgelegt werden, gefördert werden maximal 20 Bäume je Schlagort. Die Auszahlung der Förderung ist an die Führung eines Fangbaumprotokolls und die regelmäßige Kontrolle gebunden. Spätestens vier Wochen nach Befallsbeginn müssen die Fangbäume aus dem Wald gebracht werden. Für alle Förder- und Beratungsaufgaben steht der Waldaufseher der Gemeinde als erster Ansprechpartner zur Verfügung.



Foto: Schwaninger

**Abbildung 2:**  
Der Sturm „Emma“ hat im Norden lokal große Schäden verursacht

Dipl.-Ing. Christian Schwaninger, Landesforstdirektion Tirol, Bürgerstraße 36, 6020 Innsbruck, E-Mail: waldschutz@tirol.gv.at

# Vorarlberg bleibt von größeren Borkenkäferschäden verschont



Andreas KAPP

**V**orarlberg ist in den letzten Jahren von größeren Schadereignissen verschont geblieben. Die Holz-mengen durch Sturm, Schneedruck und Lawinen sind vergleichsweise gering ausgefallen.

Durch das Waldaufsichtssystem mit ortsansässigen Wald-aufsehern können Schadholzmengen flächendeckend schnell erfasst und kann die Einhaltung bekämpfungstechnischer Maßnahmen gewährleistet werden.

## Borkenkäferschadholz rückläufig

Nach dem Sturm „Lothar“ stieg das Borkenkäferschadholz in den Jahren 2001 bis 2004 stark an, jetzt ist die Menge des durch den Buchdrucker verursachten Schadholzes wieder rückläufig. Im Jahr 2007 betrug der Anteil des Borkenkäferholzes (22.500 fm) rund 7 % des Gesamtholzeinschlages.

Die Schäden durch den Kupferstecher erreichten 2003 und 2004 eine Spitze mit jeweils 4.500 Festmeter. Stark betroffen waren die sonnseitigen Hanglagen im Walgau im Bezirk Bludenz. Seit 2005 ist die Schadholzmenge wieder rückläufig und lag 2007 bei 1.200 Festmeter.

Als Spätfolge des trockenen Sommers 2003 war eine deutliche Zunahme an Schadholz bei der Weißtanne im vorderen Bregenzerwald und im Laiblachtal von 2004 bis 2006 (2.400 fm, 1.850 fm, 850 fm) festzustellen. An für die Tanne ungünstigen Standorten war ein verstärktes Absterben durch Tannenborkenkäfer (*Pityokteines curvidens*, *P. spinidens*, *P. vorontzowi*) zu beobachten.

Der Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) verursachte ab 2004 im mittleren Rheintal bei Klaus und Götzis jährlich

eine Schadholzmenge von 300 Festmeter. Bemerkenswert ist, dass vor 2004 kein Nachweis des Lärchenborkenkäfers bekannt waren.

## Fond zur Rettung des Waldes, Förderung

Vorarlberg hat als einziges Bundesland Österreichs einen Fonds zur Rettung des Waldes eingerichtet. Darüber hinaus werden Förderungen für forstliche Maßnahmen aus EU- und Bundesmitteln gewährt. Die Förderung betrifft Maßnahmen, die mit Borkenkäferbefall in Zusammenhang stehen:

- Aufarbeitung und Bringung von Holz mit Borkenkäferbefall
- Aufarbeitung und bekämpfungstechnische Behandlung von Holz, das Borkenkäferbefall aufweist; diese muss so rechtzeitig erfolgen, dass eine Vermehrung von Borkenkäfern verhindert wird.
- Schlägerung, Entastung und Entrindung von Schadholz, dessen Bringung unwirtschaftlich ist und das im Wald liegen bleibt (Entrindung ist Voraussetzung für die Förderung)
- Biologische Forstschutzmaßnahmen: Ameisenschutz, Vogelschutz, Förderung der natürlichen Feinde
- Wiederaufforstung nach Borkenkäferbefall
- Fangbaumvorlage

Für die Erlangung einer Förderung ist die Bestätigung des örtlichen Waldaufsehers erforderlich.

Ing. Andreas Kapp, Forstschutzreferent Vorarlberg, Sulzerweg 2, 6830 Rankweil, E-Mail: andreas.kapp@vorarlberg.at



Foto: Kapp

Durch den Tannenborkenkäfer absterbende Weißtannen am Bregenzer Känzele

# Das ABC der Borkenkäferbekämpfung an Fichte

Hannes KREHAN

**Die Borkenkäferbekämpfung wird je nach Standort, Erreichbarkeit des Gebietes, Angebot an Wirtsbäumen, Vorschädigung des Bestandes, Verfügbarkeit von Personal und Maschinen, aber auch angepasst an wirtschaftliche Rahmenbedingungen in unterschiedlicher Intensität und Qualität durchgeführt. Dementsprechend unterschiedlich fällt der Erfolg aus.**

## Befallene Bäume rechtzeitig entfernen

### • Bohrmehlsuche (Früherkennung):

Der häufigste Fehler ist die zu späte Entfernung von borkenkäferbefallenen Bäumen. Man reagiert erst, nachdem am Baum braune Nadeln oder abfallende Rinde zu sehen sind. Der Baum ist dann aber bereits abgestorben, ein Großteil der Käfer hat den Stamm oder die Äste verlassen. Deshalb ist es wichtig, Borkenkäferbefall frühzeitig zu erkennen und befallene Bäume rasch aus dem Wald zu entfernen oder sie in geeigneter Form bekämpfungstechnisch zu behandeln (Entrinden, Verhäckseln oder mit Stammschutzmitteln besprühen).



**Abbildung 1:**  
Borkenkäferbefall wird am ausgeworfenen Bohrmehl sichtbar

Nach Bohrmehl soll zur Hauptflug der Käfer gesucht werden, also im April/Mai, Juli und eventuell noch Ende August/September. Pheromonfallenfänge können die Flugaktivität am besten dokumentieren. Das braune Bohrmehl sammelt sich häufig in Rindenritzen oder in Spinnweben (Abbildung 1). Bei Borkenkäferarten, die ihre ersten Attacken in der Baumkrone durchführen, muss man versuchen, Schwächesymptome und Reaktionen des Baumes, wie Fahlfärbung der Nadeln oder Harzaustritt, zu entdecken. Oft ist auch starke Spechtaktivität ein guter Hinweis.

### • Abfuhr oder richtige Lagerung:

Das rechtzeitige Fällen von Borkenkäferbäumen ist nur der erste Teil der Bekämpfungsstrategie. Das befallene, aber auch das zunächst noch nicht befallene Holz darf auf keinen Fall so lange im Wald verbleiben, bis sich Borkenkäfer fertig entwickelt haben und aus den Brutsystemen ausschlüpfen. Daher wird die Lagerung außerhalb, im Abstand von mindestens 500 Meter zum gefährdeten Wald, oder eine bekämpfungstechnische Behandlung dringend angeraten. Ist dieser Abstand zum Beispiel auf Grund enger Tallagen nicht möglich, so sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

## Fangbaumvorlage (Lenkungsmanöver)

Fangbäume sollten im Bereich vorjähriger Käferschadensflächen möglichst an Bestandesrändern (8-10 m Abstand zu befallsgefährdeten Fichten) gelegt werden. Sie dienen dazu, die im Boden oder in liegenden Stämmen überwinterten Borkenkäfer gezielt anzulocken. Die Vorlage geeigneter, nämlich gesunder Bäume der Ober- und Mittelschicht, sollte im Frühjahr – zwei bis sechs Wochen vor Käferflug – erfolgen.



**Abbildung 2:**  
Laufende Kontrolle der Fangbäume

Die ideale Anzahl für den Buchdrucker beträgt ein Fangbaum auf zwei bis drei Käferbäume, weitere Stämme müssen nachgelegt werden, wenn die ersten Bäume voll besiedelt sind (ein Brutsystem je 1 dm<sup>2</sup>). Die Kontrolle sollte periodisch, ein- bis zweimal pro Woche, erfolgen (Abbildung 2).

Die Abfuhr oder die Entrindung (Behandlung) der Fangbäume muss vor dem Jungkäferstadium abgewickelt werden. Noch besser: Zwei Wochen nach der Besiedelung, um das Ausfliegen der Mutterkäfer und die Anlage von Geschwisterbruten zu verhindern. Die Anlage von

Fotos: Institut für Waldschutz, BFW

Geschwisterbruten wird im Allgemeinen stark unterschätzt: Die Eizahlen der ersten Geschwisterbrut können fast jene der regulären Brut erreichen. Viele Buchdrucker-Weibchen (mehr als die Hälfte) können sogar eine zweite Geschwisterbrut anlegen. Käfer verlassen zum Regenerationsfraß und zur Brutanlage meist den ursprünglichen Fangbaum, was Konsequenzen für die Fangbaumvorlage haben muss.

Bei der zweiten Käfergeneration sind Fangbaumvorlagen nicht zielführend. Im Gebirge und in schwer bringbaren Lagen werden Fangschläge empfohlen.

- **Fangtippi (Fangknüppelhaufen):**

Wipfelstücke mit entsprechenden Dimensionen werden in Form eines Zeltes zusammengestellt (Abbildung 3). Die Stämme werden mit Stammschutzmittel behandelt und mit einem oder mehreren Pheromonen beködert. Wenn der Fangtippi nicht begiftet wird, muss er wie ein Fangbaum behandelt werden. Um Stehendbefall zu vermeiden, sollte der Abstand zu den nächsten Bäumen zwischen 7 und 10 Meter betragen. Die Aufstellung kann unabhängig von der Hauptwindrichtung erfolgen. Die Käfer orientieren sich offensichtlich an der aufrechten Silhouette.

Erste Erfahrungen aus Deutschland und Österreich haben sehr positive Ergebnisse gezeigt. Weitere wissenschaftliche Tests werden zurzeit durchgeführt.



**Abbildung 3:**  
Beköderte und begiftete Wipfelstücke in Form einer Baum-Silhouette (Fangtippi)

- **Pheromonfallen (Flugverlauf)**

Die Abschöpfungswirkung von Pheromonfallen wird trotz ungeheurer großer Fangmengen häufig überschätzt. Auch bei hoher Fallendichte (24 Fallen/ha) hat man bei wissenschaftlichen Experimenten nur zirka 30 % der ausfliegenden Käfer gefangen. Bei Vergleichsuntersuchungen zwischen Fangbäumen und Pheromonfallen hat man etwa die gleiche Fangleistung erhoben.

Die **Vorteile** von Pheromonfallen sind

- die gleiche Fangkapazität über die gesamte Vegetationszeit,
- keine Kapazitätsgrenze, wenn Fangbehälter regelmäßig geleert und gesäubert werden und
- die Verwendbarkeit der Fallen über mehrere Jahre.

Als **Nachteile** gelten

- das Fehlen geeigneter Aufstellungsplätze, wenn kein Sicherheitsabstand von zirka eineinhalbfacher Baumlänge zum befallsgefährdeten Bestand vorhanden ist,
- der Pflegeaufwand für Fallenbehälter und die wöchentliche Auszählung der Käfer,
- der alle sechs bis acht Wochen notwendige Pheromonwechsel und
- die reduzierte Fangleistung, sobald konkurrenzierende befallsfähige Bäume in Fallennähe vorhanden sind.

Pheromonfallen eignen sich optimal als Monitoring-Instrument, um den Flugverlauf zu dokumentieren. Sie können auch als Fallengürtel um einen Holzlagerplatz verwendet werden, um die ausschließenden Käfer abzufangen (Abbildung 4). Für den Bekämpfungseinsatz im Wald bedarf es geschulter Forstexpertinnen und -experten, welche die erforderlichen Sicherheitskriterien strikt einhalten.

- **Schlagrücklass**

Um einer gefährlichen Vermehrung besonders des Kupferstechers vorzubeugen, sollte der Schlagrücklass möglichst rasch austrocknen können (kurze Abtrennung der Wipfel und Restholzstücke, Hackguterzeugung), ansonsten entfernt oder behandelt werden.

Dipl.-Ing. Hannes Krehan, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: hannes.krehan@bfw.gv.at



**Abbildung 4:**  
Pheromonfalle zur Borkenkäferkontrolle rund um ein Holzlager

Fotos: Institut für Waldschutz, BFW

# Holz(zwischen)lager im Wald oder in Waldnähe

Christian TOMICZEK & Bernhard PERNY

**G**roße Schadholzmengen nach Sturmkatastrophen oder Schneebruchereignissen, eine stockende Holzabfuhr und volle Lager bei den Holz verarbeitenden Betrieben führen immer häufiger dazu, dass große Holzmassen im Wald oder in Waldnähe zwischengelagert werden müssen. Dabei gilt es einerseits, die Holzqualität möglichst lange zu erhalten, andererseits Insektenbefall oder eine „Borkenkäferzucht“ zu vermeiden.

Je nach Abstand zum gefährdeten Wald gibt es mehrere Möglichkeiten, Holz kurz- oder längerfristig zu lagern. Ab einer Entfernung von 500 m ist die Lagerung, auch großer Mengen, ohne weitere Maßnahmen möglich. Es ist bekannt, dass Borkenkäfer in der Lage sind, aktiv wie passiv deutlich größere Entfernungen zurückzulegen. Dies gelingt allerdings meistens nur wenigen Käfern. In zahlreichen Experimenten wurden markierte Käfer zu mehr als 90 % innerhalb der ersten 200 m gefangen.

Beträgt die Entfernung zwischen Holz und gefährdetem Bestand zwischen 500 und 150 m, so ist das Lager mit einem Pheromonfallengürtel zu sichern. Aufgrund der Duftstoffkonzentration im Bereich des gelagerten Holzes und der noch erheblichen Distanz zum Wald reicht diese Maßnahme aus.

Bei weniger als 150 m sind unbedingt zusätzliche Maßnahmen (Fallen allein zu wenig) notwendig. Ist eine Lagerung des Holzes in unmittelbarer Waldnähe oder gar auf der Waldstraße notwendig, ist aufgrund des fehlenden Abstandes zum Bestand auf Fallen zu verzichten. Die Maßnahmen können Entrinden des Holzes, Anwendung von Stammschutzmitteln sowie Konservierungsmethoden wie Nasslager oder Folienverpackung sein.

## Entrindung

Die Entrindung ist am wirkungsvollsten, da sie das gelagerte Holz dauerhaft brutuntauglich macht. Voraussetzung dafür ist sehr gewissenhafte Arbeit, denn Borkenkäfer können sich auch in wenigen Zentimeter breiten Streifen entwickeln. Die Entrindung kann manuell mit Schälseisen oder motormanuell mit Aufsätzen für die Motorsäge (Hobel oder Fräse) durchgeführt werden. Bei größeren Lagern empfiehlt sich eine mobile Entrindungseinheit.

## Chemische Bekämpfung

Die chemische Bekämpfung sollte als letztes Mittel und mit Augenmaß zur Anwendung kommen. Auf jeden Fall sind alle Sicherheitsvorschriften bezüglich Sicherheitsabständen, Anwendungsbeschränkungen und der Gesundheit der beteiligten Personen einzuhalten. Grundsätzlich bieten die in Österreich als Stammschutzmittel zugelassenen Insektizide (siehe forstliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis des BFW, <http://bfw.ac.at/waldschutz>) eine ausreichende Schutzwirkung für acht bis zehn Wochen, ehe es zu erfolgreichen Einbohrungen kommt (Einzelstammbehandlung, sorgfältig unter guten Bedingungen durchgeführt).

Ungünstige Bedingungen (verschmutztes, nasses Holz, viel Starkregen, uneingeschränkte Sonneneinstrahlung, Ganterbehandlung etc.) können die Wirkungsdauer verkürzen oder die Wirkung einschränken. Bei der Behandlung von Gantern sollte neben der Oberflächenbehandlung so gut wie möglich auch der innere Bereich behandelt werden. Ist während der Errichtung des Gantern eine lagenweise Behandlung möglich, erhöht dies die Wirkung der Insektizidbehandlung.

## Nasslager

Nasslager eignen sich für große Holzmassen. Sie sind sehr wirkungsvoll und schützen das Holz vor Schädlingsbefall und Qualitätsverlust auch über mehr als eine Vegetationsperiode. Ihr großer Nachteil: Die Errichtung ist meist an praktisch unerfüllbare, umweltrechtliche Auflagen



Foto: BFW, Menschhorn

**Auch unter schmalen Rindenstreifen entwickeln sich Borkenkäfer**



Foto: Institut für Waldschutz, BFW

**Nasslager sind genehmigungspflichtig**

gebunden (Größe des Vorfluters, befestigter Lagerplatz, geschlossener Wasserkreislauf) und genehmigungspflichtig.

## Folienverpackung

Relativ neu ist die Holzkonservierung durch die Folienverpackung des Holzes unter Sauerstoffentzug. Die Methode wurde an der FVA Baden-Württemberg in Freiburg entwickelt und ist durch ein Patent der Universität Dresden abgesichert. Die alleinige Lizenz besitzt die Firma Wood-Packer GmbH aus Deutschland.

Bei dieser Art der Holzkonservierung wird das Holz unter Sauerstoffentzug gelagert. Pilze und Insekten benötigen für den Holzabbau Sauerstoff. Ist dieser nicht oder nur in



### Fichten-Rundholzkonservierung durch Folienverpackung (kurz vor der Fertigstellung)

ungenügendem Ausmaß vorhanden, wird das Holz nicht zersetzt und bleibt in dem Zustand, in dem es vor der Folienverpackung war; Insekten (wie Borken-, Bast- und Prachtkäfer) werden durch den Sauerstoffentzug abgetötet. Drei Tage nach dem Einpacken fällt der Sauerstoffgehalt gegen 0 %, und der CO<sub>2</sub>-Gehalt steigt auf 25 %, fällt aber im Laufe der Jahre wieder signifikant mit der Zeit ab (4-8 % nach vier Jahren). Entscheidend für die Qualitätssicherung ist auch der Feuchtegehalt des Holzes, der bei frischem Holz 170 bis 180 % beträgt, im Laufe der Zeit aber geringfügig abnimmt. Zum Verpacken der Holzpakete werden benötigt: spezielle Siloplanen, engmaschiges Schutzgitter gegen Mäuse und Vögel, ein tragbares Schweißgerät, ein Gasanalysegerät, ein Luftabsauggerät (Staubsauger!) sowie diverse Kleinteile.

### • Paketgröße

Es können Pakete verschiedener Größe eingepackt werden. In der Praxis haben sich Ganter mit 240 bis 300 Festmeter Holz als Idealgröße erwiesen. Pro Paket dieser Größe sind rund 24 Mannstunden Arbeitseinsatz notwendig. Theoretisch können alle Holzlängen verpackt werden, auch Langholz. Laub- und Nadelholz sind gleich gut geeignet.

### • Gefahren

Wie sich bei Versuchen in Niederösterreich schon nach wenigen Monaten gezeigt hat, sind Mäuse die größte Gefahr. Trotz engmaschiger Schutznetze gelingt es den kleinen Quälgeistern immer wieder, die Hürden zu überwinden und die Folie durchzubeißen. Generell sollte der Sauerstoffgehalt in den Folienpaketen ohnehin im Abstand von ein bis zwei Wochen kontrolliert werden, so kann ein Mäuseschaden frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen (Abtöten der Mäuse und Verkleben der Löcher) getroffen werden.

### • Kosten

Die notwendigen Geräte und Teile werden von der Firma Wood-Packer zur Verfügung gestellt, eine Einschulung erfolgt an Ort und Stelle. Bei einem Verpackungsumfang von 5.000 Festmeter ist mit Kosten von 9 Euro/fm für die gesamte Dauer zu rechnen. Bisher liegen für Laubholz positive Ergebnisse für eine vierjährige, bei Nadelholz für eine zweijährige Verpackungsdauer vor.

### • Empfehlungen

Schon alleine wegen der Kosten sollte eigentlich nur Holz besserer Qualität verpackt werden. Andererseits kann diese Methode auch dazu beitragen, dass borkenkäferbefallenes Holz auch ohne Begiftung oder Entrindung im Wald gelagert werden kann, ohne dass diese ausfliegen und einen Neubefall induzieren können.

Dr. Christian Tomiczek, Dipl.-Ing. Bernhard Perny, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at



Foto: Institut für Waldschutz, BFW

**Trotz engmaschiger Schutznetze gelingt es Mäusen immer wieder, die Folie durchzubeißen**

Hannes KREHAN

**Auf der Borkenkäfer-Homepage des BFW (www.borkenkaefer.at) werden seit 2004 die Ergebnisse des österreichischen Borkenkäfer-Monitorings als Serviceleistung für Waldbesitzer, aber auch für Forstberater der Behörden und Kamern angeboten (Abbildung 1).**

Das Borkenkäfer-Monitoring ist ein Gemeinschaftsprojekt und informiert über die aktuelle Flugsituation der wichtigsten Borkenkäferarten in den verschiedenen Landesteilen. Die Aufstellung und Betreuung der Käferfallen erfolgt durch Mitarbeiter der Landes- und Bezirksforstdienste oder der Landwirtschaftskammern. Die Organisation, die wissenschaftliche Betreuung und Auswertung sowie die Erstellung der Internetplattform wird am BFW durchgeführt (Institut für Waldschutz, IKT-Abteilung).

## Flugverläufe der wichtigsten Borkenkäfer werden dargestellt

Es werden anhand der Fangergebnisse von 185 in Österreich verteilten Pheromonfallen die Flugverläufe der wichtigsten Borkenkäferarten, wie zum Beispiel Buchdrucker (*Ips typographus*), Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) oder Großer Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*), auf der Homepage grafisch dargestellt. Die Daten werden von den Fallenbetreuern online in eine Datenbank einge-

geben und im Web für alle Internet-Benutzer als Balkendiagramme dargestellt.

In Österreich- und Bundesländerkarten ist die Lage der Pheromonfallen für jede Borkenkäferart eingezeichnet (Abbildung 2). Die blauen Quadrate zeigen jene Fallenstandorte, wo den Fangzahlen Werte von Klimastationen gegenüber gestellt werden. Der Flugverlauf wird wahlweise als Javascript oder als SVG-Grafik (erfordert das Downloaden einer Software-Erweiterung) dargestellt. Im SVG-Modus sind das Kopieren und die Weiterverwendung der Grafiken möglich.

## Die Kombination von Flugverlauf mit Klimawerten ermöglicht genaue Abschätzungen

Je nach Verfügbarkeit werden dem Flugverlauf detaillierte Klimawerte (Halbstundenmittelwerte) gegenübergestellt (Abbildung 3). Besonders interessant ist die Abhängigkeit des Käferschwärmens von Schwellentemperaturen oder von erreichten Temperaturzeitsummen. Unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen in dieser Detailliertheit kann die Prognose für den Gefährdungsgrad der lokalen Waldbestände verbessert werden.

## Fangergebnisse aus den Vorjahren auch abrufbar

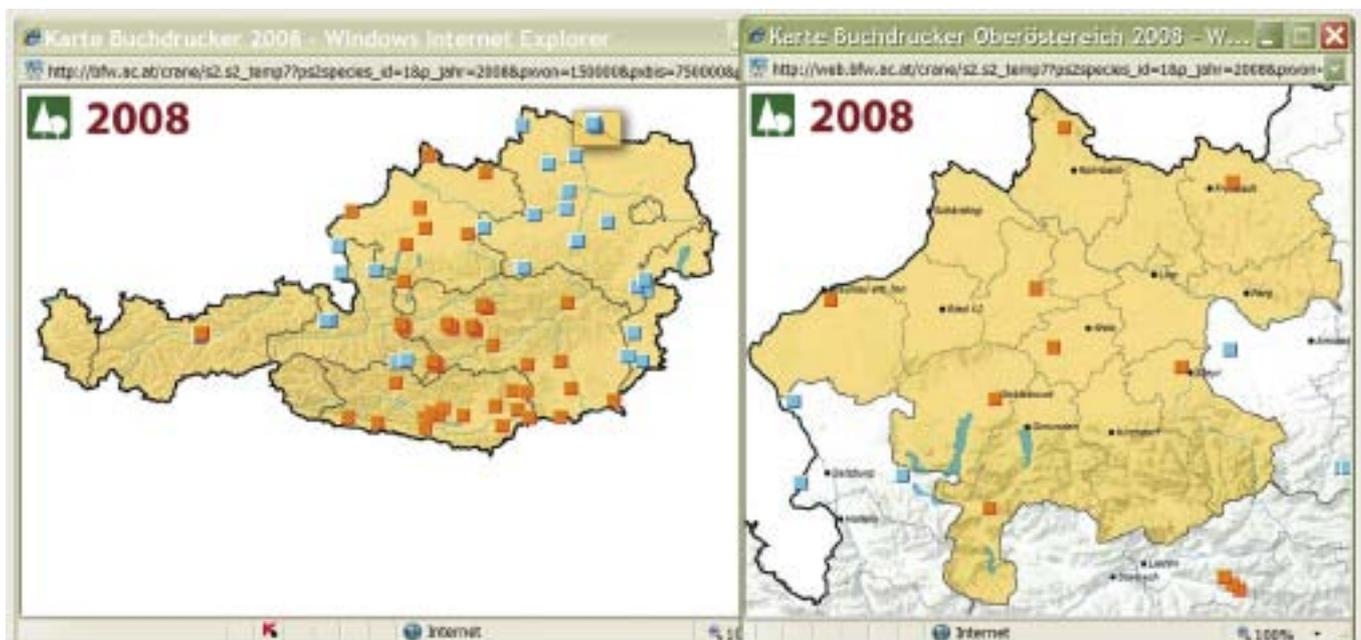
Es können auch die Fangergebnisse aus den Vorjahren (siehe „< 2007 >“ in oberster Zeile im Diagramm) per Mausklick abgerufen werden. Werden bei einem Standort Fallen mit verschiedenen Pheromonen eingesetzt, so kann man durch Klicken des Symbols „Standort“ auch die Beifänge, also etwa die gefangenen Buchdrucker in einer Kupferstecherfalle, dargestellt bekommen.

Als Fallen werden Theysohn Schlitzfallen - entweder als Einzelfalle oder als Fallensterne - verwendet, die mit den Lockstoffen „Pheroprax Ampulle“ oder „Ipsowit“ für den Buchdrucker, „Chalcoprax Ampulle“ oder „Chalcowit“ für den Kupferstecher, „Cembräwit“ für den Großen Lärchenborkenkäfer, „Sexowit“ für den Großen 12-zähligen Kiefern-borkenkäfer und „Accuwit“ für den 6-zähligen Kiefern-borkenkäfer beködert werden.

Die Kontrolle und Auswertung der Fallenfänge erfolgt wöchentlich. Die Ergebnisse werden ab Anfang April online per Internetbrowser in eine Datenbank am BFW eingegeben. Die für den Eintrag zuständigen Mit-



**Abbildung 1:** Eingangsportale zur Auswahl der Fangergebnisse (www.borkenkaefer.at)



**Abbildung 2:**  
**Lage der Pheromonfallen des Borkenkäfer-Monitorings: Klicken Sie auf ein Quadrat, wird das Flugverlauf-Diagramm für diesen Standort angezeigt**

arbeiterinnen und Mitarbeiter können für alle Fallen, für die Leserechte erteilt wurden, Exceltabellen mit den Fangzahlen über das Internet abrufen.

Welche Verbesserungen sind geplant? Es wird an einer benutzerfreundlicheren Internetapplikation gearbeitet. Künftig sollen Fallen aus gleicher Höhenlage oder mit gleicher Käferart, aus gleichem Wuchsgebiet oder Bundesland grafisch miteinander verglichen werden können.

### Interpretation der Ergebnisse

Kurzkommentare über die aktuelle Flugsituation oder über Befallsschwerpunkte sind über den Button „Flugsituation“ abrufbar. Die Fangergebnisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass man bei der Interpretation der Fangzahlen (Absolutwerte) von einzelnen Fallen stets die standörtlichen Gegebenheiten und den Bekämpfungsstatus der umgebenden Waldbestände berücksichtigen muss.



**Abbildung 3:**  
**Beispiel eines Flugverlauf-Diagramms, kombiniert mit Temperaturzeitsummen**

Dipl.-Ing. Hannes Krehan, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: hannes.krehan@bfw.gv.at

# Was bedeutet der Klimawandel für die Borkenkäfer?

Christian TOMICZEK & Andreas PFISTER

**W**ährend der letzten Jahrzehnte ist mit wenigen Ausnahmen ein ständiger Anstieg der Monatsmittel und Jahresmitteltemperaturen zu verzeichnen, der besonders ab den 1980-er Jahren steil nach oben zeigt. Im Alpenraum wird der prognostizierte Temperaturanstieg höher ausfallen als in den flacheren Regionen. Unklar ist die Entwicklung der Niederschläge. Vermutlich wird es im Osten Österreichs trockener, in den westlichen Landesteilen feuchter.

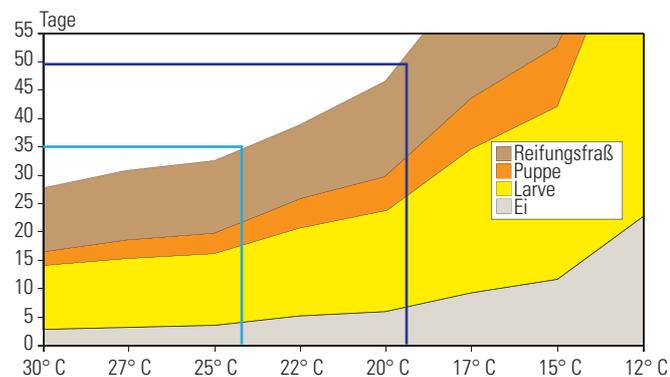
## Borkenkäferentwicklung ist temperaturabhängig

Die Entwicklung aller Insekten, auch der Borkenkäfer, ist temperaturgesteuert. In Abhängigkeit von der Temperatur beträgt die Entwicklungsdauer des Buchdruckers zwischen 6 bis 22 Wochen. Deshalb bildet Buchdrucker in tieferen Lagen meist zwei, in Hochlagen dagegen nur eine Generation aus. Seine Entwicklung beginnt bei rund 8 °C als untere Temperaturschwelle und endet bei 39 °C. Die optimale Entwicklungstemperatur beträgt 30 °C.

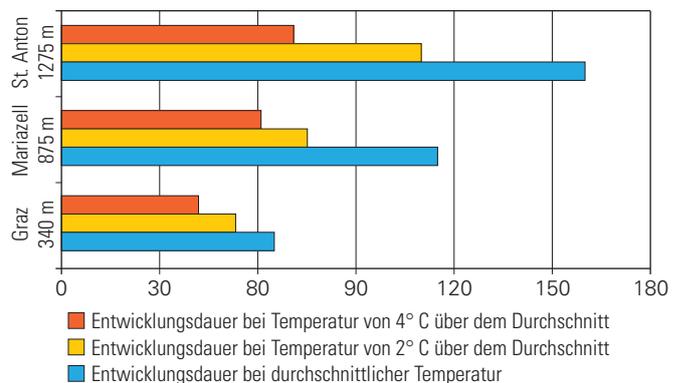
Durch den Temperaturanstieg in allen Höhenstufen verlängert sich nun einerseits der Zeitraum, in dem eine Entwicklung der Borkenkäfer möglich ist. Andererseits läuft die Generationsabfolge auch in den Hochlagen rascher ab, weshalb wesentlich mehr Borkenkäfer während eines Jahres gebildet werden können. Dies erklärt zum Teil den enormen Anstieg der Borkenkäferschäden in den Hochlagen während der letzten Jahre.

Entsprechend dem Modell von Wermelinger und Seifert (1998) benötigt der Buchdrucker bei einer Tagesdurchschnittstemperatur von 19 °C rund 50 Tage für eine vollständige Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Käfer, dagegen bei 24 °C nur 35 Tage (Abbildung 1).

Erhöht sich die Temperatur um 4 °C, benötigt der Fichtenborkenkäfer in 1275 m Seehöhe nur mehr die halbe Zeit je Generation (Abbildung 2). Die Grafik zeigt auch, dass die Auswirkungen der Temperaturerhöhung in Hochlagen einen wesentlich größeren Einfluss auf die Borkenkäferentwicklung haben als in Tieflagen oder mittleren Lagen.



**Abbildung 1:** Buchdrucker – Entwicklungsdauer in Abhängigkeit von der Temperatur (Quelle: Wermelinger und Seifert, 1998)



**Abbildung 2:** Durchschnittliche Buchdruckerentwicklungsdauer (Tage) in Abhängigkeit von der Temperatur während der Vegetationsperiode

## In der dritten Generation bereits über 3 Millionen Käfer

Wenn zu Beginn der Entwicklung 200 Buchdruckerweibchen vorhanden sind und diese jeweils 40 Nachkommen produzieren, sind nach der ersten Generation 8000 Käfer bzw. 4000 Weibchen vorhanden, die in der zweiten Generation 160.000 und in einer dritten Generation 3,2 Mio. Käfer produzieren. Drei statt zwei Generationen bedeuten auch rund 3 Millionen Buchdrucker zusätzlich oder ein Potenzial für zirka 1000 Käferbäume mehr.

## Fichte kommt in tieferen und mittleren Lagen in Schwierigkeiten

Meteorologen bestätigen, dass der Klimawandel, insbesondere eine Temperaturerhöhung um 1,5 °C – 3,5 °C bereits voll im Gange ist. Auch wenn sofort Klimaschutzmaßnahmen gesetzt werden, wird er mindestens noch 15 bis 20 Jahre anhalten, bevor eine Trendumkehr möglich ist. Was bedeutet das für die Forstwirtschaft? Die Fichte wird in tieferen bis mittleren Lagen auch ohne Borkenkäfer zunehmend in Bedrängnis geraten, die Temperaturerhöhung wird zusätzlich die Entwicklung von Insekten begünstigen und vermehrt zu Insektenkalamitäten auch in Hochlagen führen. Rechtzeitiges Gegensteuern im Klimaschutz, (vorbeugender) Forstschutz und an die veränderten Bedingungen angepasste Waldbaumaßnahmen sind von zentraler Bedeutung für die Gesunderhaltung unserer Wälder.

## Literatur

WERMELINGER, B., SEIFERT, M., 1998: Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae). J. Appl. Entomol. 122(4):185-191.

Dr. Christian Tomiczek, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: christian.tomiczek@bfw.gv.at; Ing. Andreas Pfister, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Forstabteilung, Brückenkopfgasse 6, 8020 Graz, E-Mail: andreas.pfister@stmk.gv.at

# Borkenkäferarten

Bernhard PERNY, Hannes KREHAN & Gottfried STEYRER

## Borkenkäfer an Fichte

**Buchdrucker**, 8-zähliger Fichtenborkenkäfer  
(*Ips typographus*)

4,5 bis 5,5 mm großer Borkenkäfer mit 8 Zähnen am Flügeldeckenabsturz. Im Gegensatz zu den anderen 8-zähligen Ips-Arten erscheint der Absturz seidenmatt und nicht glänzend, Fühlerkeulennaht gerade (Unterschied zu *Ips cembrae*). Die Larven sind wie bei allen Borkenkäferarten weiß, beinlos und etwas gekrümmt.

### Biologie:

Nach der Überwinterung des Käfers oder der Puppe in der Rinde von befallenen Bäumen oder im Boden in der Nadelstreu kommt es zum ersten Käferflug im April-Mai. Ein weiterer Schwärmhöhepunkt findet im Juli-August statt, in warmen, trockenen Sommern kann im September ein dritter Flug erfolgen.

### Schadbild:

Runde, ca. 3 mm große Einbohrlöcher, aus welchen braunes Bohrmehl ausgestoßen wird (sichtbar an der Rinde), an Fichten ab der 3. Alterklasse. Beim Abheben der Rinde werden ein- bis max. dreiarmlige (= Stimmgabel), längsgerichtete Muttergänge und davon +/- rechtwinkelig ausgehende Larvengänge sichtbar.

**Nordischer Fichtenborkenkäfer**  
(*Ips duplicatus*)

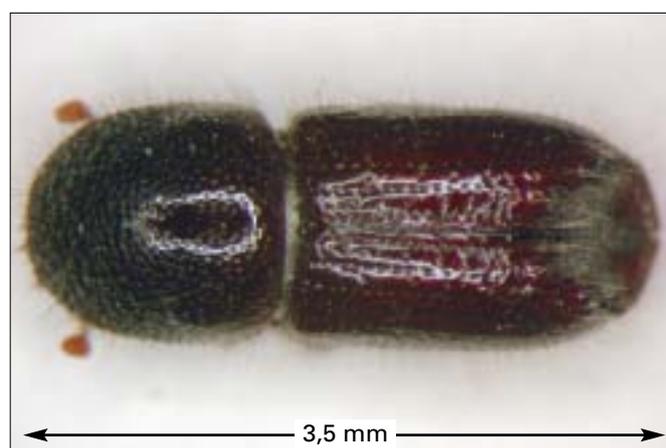
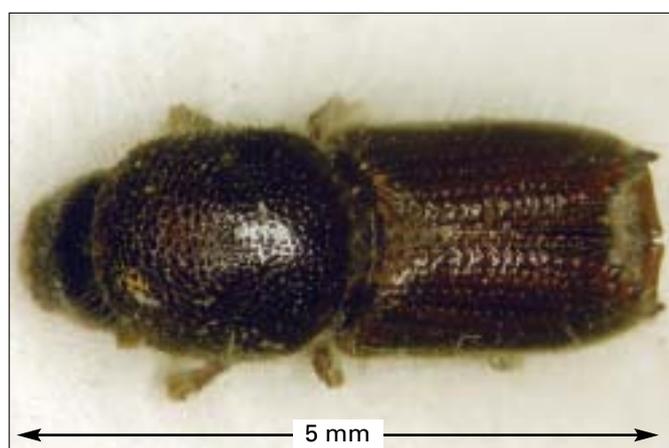
3 bis 4 mm großer Borkenkäfer mit 8 Zähnen am Flügeldeckenabsturz. Der zweite und dritte Zahn sind eng beisammen auf einer Platte; Absturz glänzend. Der Käfer wirkt schlanker und nicht so gedrungen wie der Buchdrucker.

### Biologie:

Die Lebensweise ist ähnlich dem Buchdrucker, mit dem er auch gemeinsam vorkommt, aber eher die dünnrindigen Stammteile besiedelt. Drei Generationen sind wahrscheinlich, weil er als nordische Art geringere Temperaturenschwellenwerte für die Entwicklung benötigt.

### Schadbild:

Ähnlich dem Buchdrucker, jedoch zwei bis vier längsgerichtete und geschwungene Muttergänge.



**Zirbenborkenkäfer**, Kleiner Buchdrucker, Arvenborkenkäfer (*Ips amitinus*)

3,5 bis 4,5 mm großer Borkenkäfer mit 8 Zähnen am Flügeldeckenabsturz; Absturz glänzend; Fühlerkeulennaht gerade (Unterschied zu *Ips cembrae*). Der Käfer wirkt schlanker und nicht so gedrungen wie der Buchdrucker.

**Biologie:**

Die Lebensweise ist ähnlich dem Buchdrucker, mit dem er auch gemeinsam vorkommt, er ist in den höheren Lagen über 1000 m Seehöhe stärker verbreitet, kann aber auch in sekundären Fichtenwäldern der Tieflagen vorkommen. Bisher nur zwei Generationen festgestellt, aber auch Geschwisterbruten möglich. Überwinterung vorwiegend im Boden. Befällt auch Zirben und verursacht deren Absterben.

**Schadbild:**

Ähnlich dem Buchdrucker, jedoch drei bis sieben zunächst sternförmig auseinandergelagerte, dann längsgerichtete, aber geschwungene Muttergänge.

**Kupferstecher**, Kleiner 6-zähliger Fichtenborkenkäfer (*Pityogenes chalcographus*)

Ca. 2 mm großer Käfer; beim Männchen sind beim Betrachten mit einer Lupe 6 deutliche Zähnchen am Rand der Flügeldecken sichtbar. Das Weibchen hat eine eingedrückte Stirn und kaum sichtbare Zähne am Absturz.

**Biologie:**

Es können alle Stadien des Käfers im Brutbild unter der Rinde überwintern. Der Kupferstecher fliegt meist etwas später als der Buchdrucker. Es werden pro Jahr maximal zwei vollständige Generationen gebildet. Am meisten gefährdet sind Fichten im Stangenholzalter. Bei hoher Populationsdichte werden auch frisch gesetzte Jungfichten befallen und abgetötet.

**Schadbild:**

Sehr kleine Einbohrlöcher im dünnrindigen Stammbereich oder in Ästen von älteren Fichten. Unter der Rinde findet man einen drei- bis sechsarmigen Sternengang, wobei die Rammelkammer (Ort der Begattung) in der Rinde verborgen ist.



## Furchenflügeliger Fichtenborkenkäfer

(*Pityophthorus pityographus*)

Sehr kleiner, nur etwa 1 bis 1,5 mm großer Käfer; am Flügeldeckenabsturz keine Zähne, sondern längsgerichtete Furchen zu erkennen.

### Biologie:

Der Käfer kommt auf Fichte aber sehr häufig auch auf Douglasie vor, ebenso auf Kiefer, Lärche und Tanne. Er ist Spätschwärmer, bildet aber trotzdem meist zwei Generationen pro Jahr aus. Die Überwinterung erfolgt im Brutbild meist als adulter Käfer.

### Schadbild:

Unter der Borke sternförmiges Brutbild: die Rammelkammer ist tief in Splint eingegraben und die Larvengänge sind weit gestellt (Unterscheidung zu Kupferstecher).



## Borkenkäfer an Lärche

**Großer 8-zähliger Lärchenborkenkäfer** (*Ips cembrae*)

4,5 bis 6 mm großer, dunkelbrauner Käfer mit gelblicher Behaarung: Am lackglänzenden Flügeldeckenabsturz (bei *Ips typographus* seidenmatt) befinden sich 8 Zähne, beiderseits je 4. Die Fühlerkeule weist Nähte auf, die nach vorne ausgebuchtet sind (Unterscheidung zu *Ips amitinus*). Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal sind die fehlenden Stirnhöckerchen. Die Larven sind wie bei allen Borkenkäferarten weiß, beinlos und etwas gekrümmt.

### Biologie:

Bei günstigen Witterungsbedingungen und in Tieflagen können sich zwei Generationen pro Jahr entwickeln. Der erste Flug findet Ende April bis Mai, der zweite Mitte Juli bis Mitte August statt. Die Überwinterung erfolgt entweder in allen Stadien geschützt im Brutbild oder als Käfer in der Bodenstreu.

### Schadbild:

Drei- oder mehrarmige, sternförmige, 6 bis 18 cm lange Muttergänge mit wenigen Ventilationslöchern. Die Larvengänge sind eng beisammen, wenig geschlängelt und verlaufen in der Rinde. Der Regenerationsfraß der Mutterkäfer schließt an die Muttergänge an. Der Reifungsfraß der Jungkäfer erfolgt an Jungbäumen, die dadurch gefährdet sein können, oder im Astbereich von vitalen, älteren Bäumen.

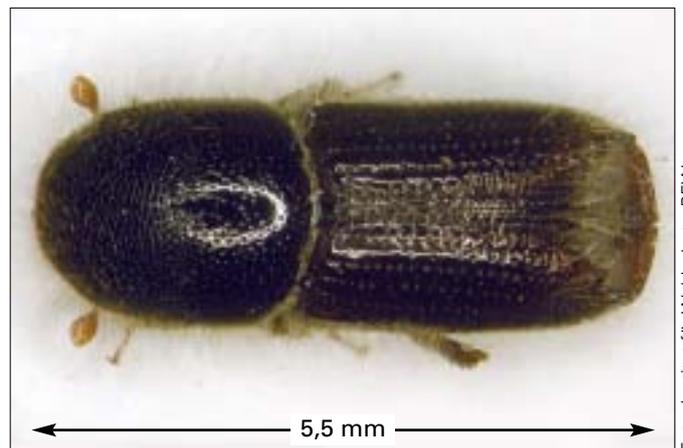


Foto: Institut für Waldschutz, BFW

## Borkenkäfer an Kiefer

### Großer 12-zähliger Kiefernborkekäfer

(*Ips sexdentatus*)

5,5 bis 8 mm großer Käfer: größte heimische Art der „gezähnten“ Borkenkäfer, mittelbraun bis dunkelbraun und behaart. Flügeldecken etwa 1,5-mal so lang wie breit und kräftig punktiert; Absturz schräg und lackglänzend, an den Absturzrändern je 6 Zähne, von denen der 4. der größte und an der Spitz knopfförmig verbreitert ist und mit dem 3. Zahn von einer gemeinsamen Basis entspringt.

#### Biologie:

Er befällt hauptsächlich die Weißkiefer, daneben auch die Schwarzkiefer, seltener andere Kiefernarten. In der Regel werden dickborkige Stammteile stark geschwächter oder geschlagene Bäume befallen; selten an dünnem Stangenholz, dann allerdings oft massiver Befall mit erfolgreichen Bruten. Meist zwei Generationen pro Jahr, mit Flugzeiten etwa April/Mai und Juli/August, seltener 3 Generationen. Die Überwinterung erfolgt meist als Käfer, aber auch im Larvenstadium meist am Stamm.

#### Schadbild:

Runde, etwa 3 mm große Einbohrlöcher und massiver Bohrmehlauwurf; an liegendem Material große Bohrmehlhaufen. Das Brutbild enthält eine große Rammelkammer und zwei bis fünf Muttergänge, die sternförmig beginnen, dann meist parallel zur Stammachse (bis zu 100 cm lang, mit Belüftungsöffnungen) verlaufen. Davon gehen rechtwinklig relativ kurze und weit gestellte Larvengänge aus.



### Der 6-zählige Kiefernborkekäfer (*Ips acuminatus*)

2 bis 3,5 mm großer Käfer mit dunkelbrauner Flügeldecke, an den Absturzrändern beiderseits je 3 Zähne.

#### Biologie:

Ein bis zwei Generationen pro Jahr, Hauptflugzeiten: Ende April und August. In Ästen und dünner Rinde absterbender oder stark geschwächter Bäume, aber auch auf gesunden Bäumen (regional größere Bedeutung).

#### Schadbild:

Sternförmiges Brutbild mit 3 bis 5 Muttergängen (bis 40 cm); Rammelkammern (oft untereinander durch Gänge verbunden) und Muttergänge furchen den Splint tief.

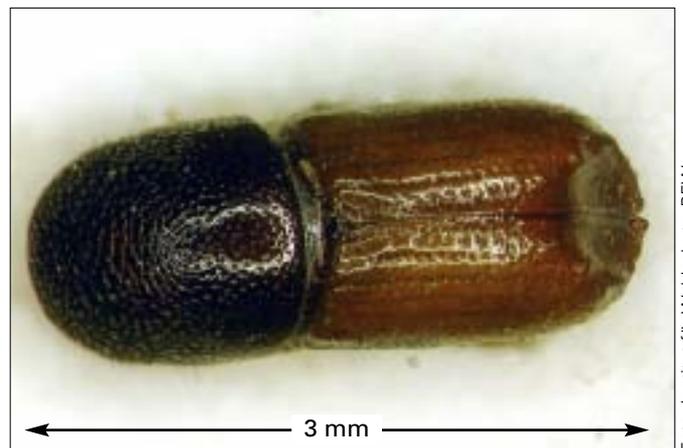
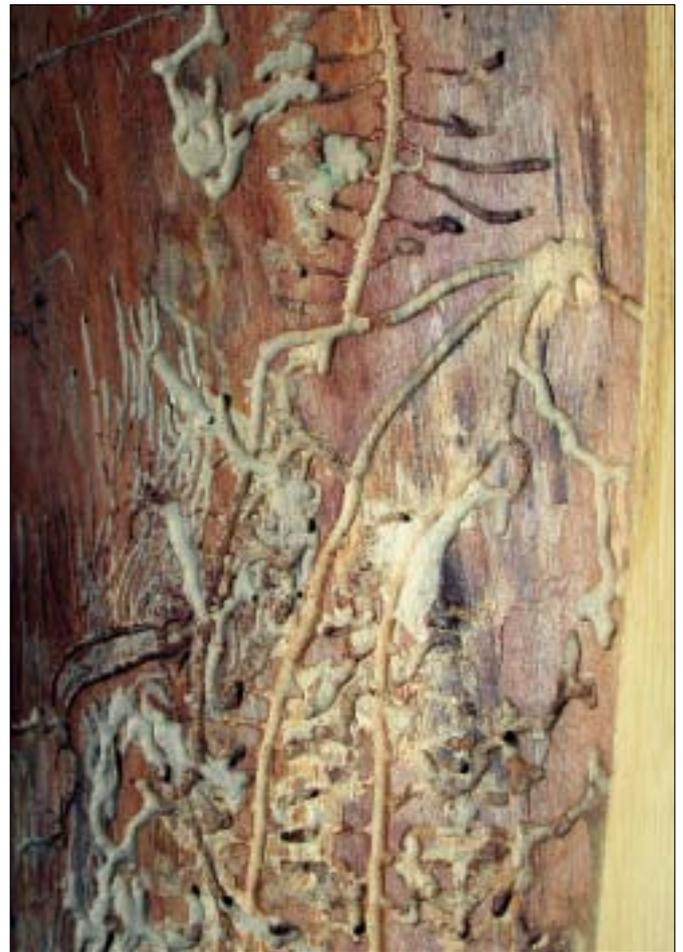


Foto: Institut für Waldschutz, BFW

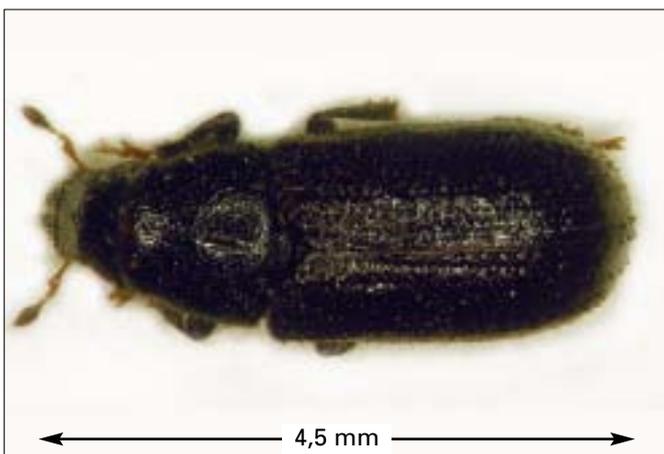
## Der Große Waldgärtner

(*Tomicus piniperda*)

4 bis 4,5 mm großer Käfer, die Flügeldecken sind dunkel- bis schwarzbraun und weisen am Absturz im Gegensatz zum kleinen Waldgärtner eine Schattenfurche auf.

### Schadbild:

Das Brutbild besteht aus einem 10 bis 15 cm langen, längsgerichteten Muttergang und zuerst dazu senkrecht, später unregelmäßig verlaufende Larvengängen, so dass schlussendlich ein verworrenes Fraßbild entsteht. An liegendem Holz wird der Muttergang krückstockartig ausgebildet. Mutter- und Larvengänge schürfen den Splint nur leicht, auch die Puppenwiegen werden in der Rinde angelegt.



## Der Kleine Waldgärtner (*Tomicus minor*)

Käfer etwas kleiner, 3,5 bis 4 mm, mit rötlich-brauner Flügeldecke. Die Schattenfurche fehlt am Absturz.

### Schadbild:

Das Brutbild besteht aus einem zweiarmigen Quergang und kurzen (2 bis 3 cm), ziemlich senkrecht verlaufenden Larvengängen: Er schürft im Gegensatz zum Großen Waldgärtner tief den Splint.

### Biologie (beider Waldgärtner-Arten):

Beide Waldgärtner fliegen als ausgesprochene Fröhschwärmer bereits im März, unter günstigen Umständen schon im Februar. Meist nur eine Generation, dazu Geschwisterbruten durch regenerierte Altkäfer, der Kleine Waldgärtner in wärmeren Regionen unter Umständen zwei Generationen. Die Überwinterung erfolgt meist im unteren Stammabschnitt stehender Bäume. Charakteristischer Reifungsfraß der Jungkäfer und Regenerationsfraß der Altkäfer: Die Käfer befallen ein- bis zweijährige Triebe von Kiefern aller Altersklassen, deren Markröhre sie aushöhlen. Die geschädigten Triebe brechen bei Wind leicht ab und bedecken oft in großen Mengen den Boden, die Kronen sehen aus wie vom Gärtner beschnitten (Name!).

Der Kleine Waldgärtner ist der aggressivere und gefährlichere der beiden: Er neigt zu Stehendbefall von nur wenig geschwächten, aber auch gesunden Bäumen; sowohl an Weiß- als auch Schwarzkiefer. Der Große Waldgärtner kann auf Jungwüchse übergehen und diese großflächig vernichten; hauptsächlich auf Weißkiefer.

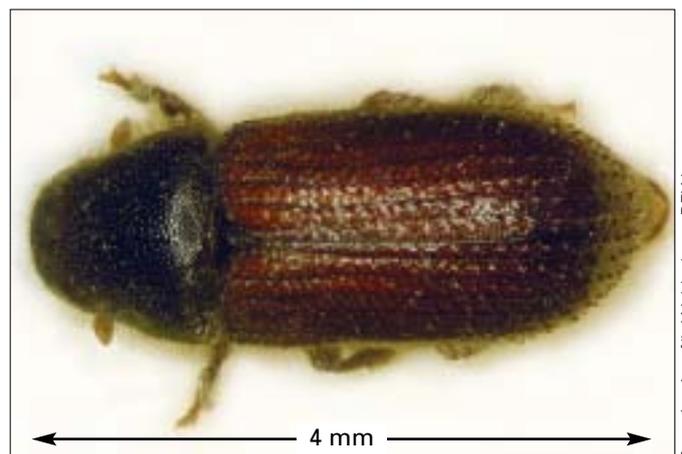
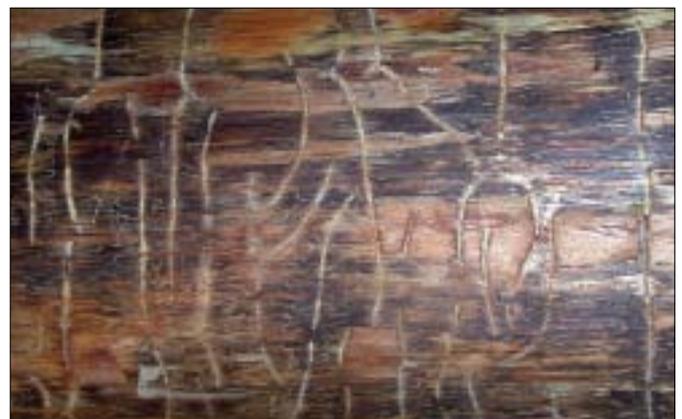


Foto: Institut für Waldschutz, BFW

## Borkenkäfer an Tanne

### Krummzahniger Tannenborkenkäfer

(*Pityokteines curvidens*)

2,5 bis 3 mm großer Käfer, schwarzbraun, Fühler gelb; 1. Hakenzahn am Absturz senkrecht nach oben mit gekrümmter Spitze, 2. Zahn groß und hakenförmig, 3. Zahn spitzkegelig, lang und fast waagrecht abstehend.

#### Biologie:

Alle Stadien überwintern, Überwinterungsbäume der Käfer sind aufgrund des perlchnurartigen Harzflusses relativ leicht erkennbar; Fröhschwärmer mit zwei (Flugperioden: März/April und Juni), unter günstigen Bedingungen auch drei Generationen pro Jahr. Befallen werden bevorzugt unterdrückte, kränkelnde, beschädigte oder absterbende Tannen; oft ausgehend von durch *Cryphalus piceae* befallenen Wipfeln, auf die Stämme übergreifend.

#### Schadbild:

Muttergänge als doppelarmige Klammerngänge, bis 5 cm lang (in Form eines liegenden „H“); Larvengänge vorwiegend in Längsrichtung, 6 bis 8 cm; Mutter- und Larvengänge schürfen Splint kaum, aber Puppenwiegen bis zu 10 mm tief im Splint, beim Reifungs- und Regenerationsfraß Splint +/- tief gefurcht.



### Tannenborkenkäfer

(*Pityokteines spinidens*)

2 bis 3 mm großer Käfer, schwarzbraun, Fühler gelb; 1. Hakenzahn fast waagrecht abstehend (Unterschied zu *P. curvidens*) wie die restlichen Zähne.

#### Biologie:

2 Generationen, Hauptflugzeit: Ende April und August. Vorwiegend im oberen Stammbereich, auch untere Stamm- partien befallend, dort oft gemeinsam mit *P. curvidens*. Daneben auch in Tannen- und Lärchenkulturen, die durch den Befall zum Absterben gebracht werden.

#### Schadbild:

Meist vier- bis sechsarmiges, sternförmiges Brutbild, Muttergänge 4 bis 5 (10) cm lang mit Tendenz zur Längsrichtung.

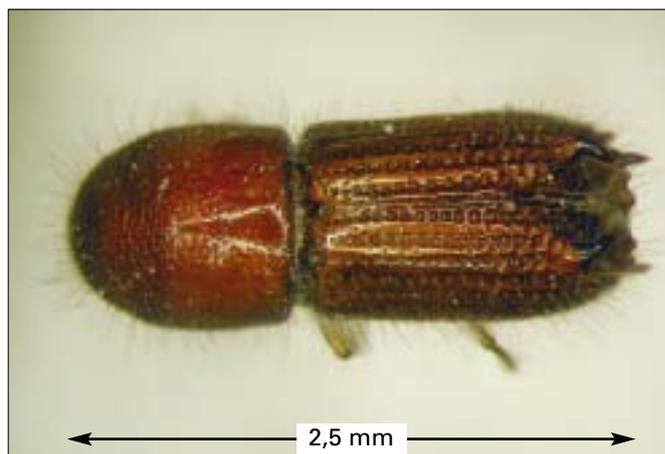


Foto: Institut für Waldschutz, BFW

## Mittlerer Tannenborkenkäfer

(*Pityokteines vorontzovi*)

1,7 bis 2,5 mm großer Käfer

### Biologie:

2 Generationen pro Jahr, Hauptflugzeiten Ende April und August. An dünnrindigen Stammabschnitten und Ästen (bis 1 cm Durchmesser), jüngere Bäume auch zur Gänze befallen; höhere Ansprüche an Holz- und Rindenfeuchtigkeit, Wegbereiter für ausgedehnten Stammbefall durch *P. curvidens*.

### Schadbild:

Drei- bis neunarmiges, sternförmiges Brutbild, Muttergänge bis 5 cm, meist quer verlaufend, stark in den Splint eingeschnitten, deutliche Rammelkammer im Splint (Unterschied zu *P. curvidens* und *P. spinidens*).

## Kleiner Tannenborkenkäfer (*Cryphalus piceae*)

1 bis 1,8 mm großer Käfer, dunkelbraun, Fühler und Beine gelb.

### Biologie:

Frühschwärmer, meist zwei Generationen pro Jahr, Hauptflugzeiten: März/April und Juni. Befällt dünnrindiges Material (Krone, Stangenholz, abgebrochene Wipfel); von Befallsherden ausgehend primärer Befall möglich, bringt Bäume zum Absterben oder erhöht Disposition für andere Borkenkäfer.

### Schadbild:

Unregelmäßiger, plätzeartiger Muttergang den Splint schürfend, Larvengänge sternförmig, bei sehr starkem Befall völlige Vermulmung der Rindenschicht; Reifungs- und Regenerationsfraß in dünnen Ästen des Kronenraumes. Überwinterungsfraß an Zweigen und Ästen älterer Tannen (kurze Gänge, Bohrmehl- und Harzaustritt).



Foto: Institut für Waldschutz, BFW

## Borkenkäfer an Buche

### Kleiner Buchen-Borkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*)

1,6 bis 2,5 mm großer Käfer, rotbraun bis schwarz, zylinderförmig, ohne Zähne am Absturz.

#### Biologie:

Ein bis zwei Generationen pro Jahr, Hauptflugzeiten: März und Mai/Juni (Generationen überlappend), Überwinterung hauptsächlich im Brutbild. Befällt hauptsächlich Rotbuche, auch andere Laubhölzer; an abgetrockneten als auch frischen Stämmen, befällt auch geschwächte, stehende Bäume.

#### Schadbild:

Zahlreiche, ca. 1 bis 2 cm große Schleimflussflecken auf der Rinde, gleichmäßig über den Stamm verteilt, kleine, ca. 1 mm große Einbohrlöcher (auch ohne Schleimfluss); Sternförmiges Brutbild unter der Rinde mit 5 bis 8 Muttergängen mit Tendenz zur Längsrichtung, die Larvengänge überkreuzen sich später oft.



### Kleiner Laubholz-Borkenkäfer,

Kleiner Buchen-Borkenkäfer (*Ernoporus fagi*)

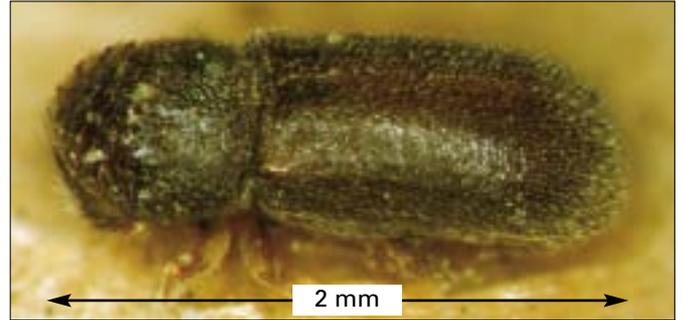
1,5 bis 2,0 mm großer Käfer, zylinderförmig, ohne Zähne am Absturz; etwas kleiner als *Taphrorychus bicolor* und Halsschild etwas breiter als lang mit gut ausgebildeten Höckerfleck.

#### Biologie:

Ähnlich wie bei *Taphrorychus bicolor*, doch geringere forstliche Bedeutung.

#### Schadbild:

Einarmiger unregelmäßiger Muttergang, Larvengänge geschlängelt; kleines, wenig charakteristisches Brutbild.



### Buchen-Nutzholzborkenkäfer,

Laub-Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron domesticum*)

3,0 bis 3,5 mm großer Käfer, zylinderförmig mit schwarzbraunem Halsschild und hellen Flügeldecken (Geschlechtsdimorphismus: Kopfform).

#### Biologie:

Polyphager, holzbrütender Lagerholzschädling, weiters an geschwächten und absterbenden Bäumen; auch an scheinbar vitalen Buchen. Frühschwärmer, Flugzeit: März bis Juli.

#### Schadbild:

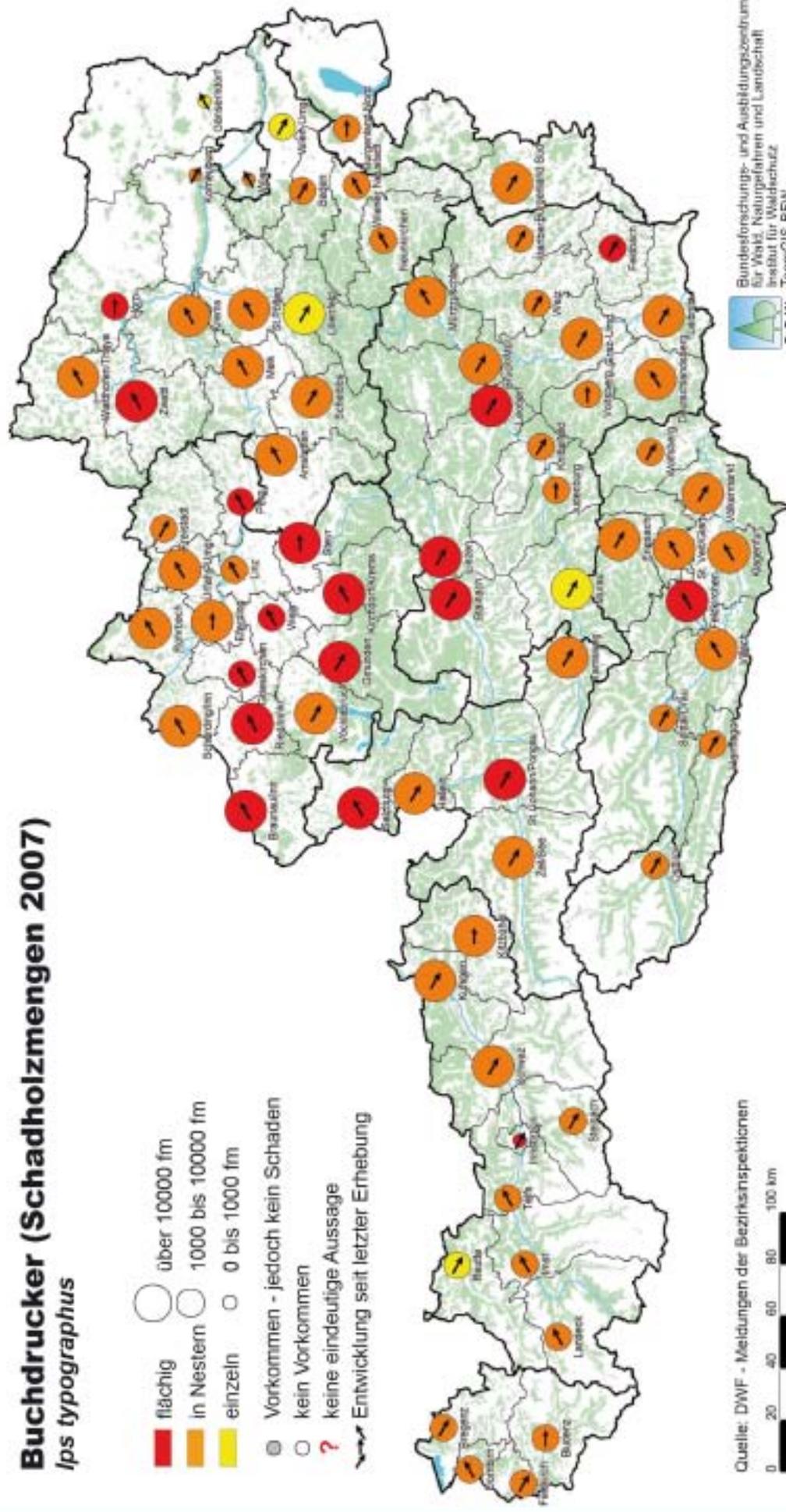
Einbohrlöcher ca. 2 mm, radiale Eingangsröhre (bis 4 cm) gabelt sich in 2 bis 5 Brutgänge, +/- dem Jahrring folgend; kurze Larvengänge (bis 5 mm) von Muttergang senkrecht nach oben oder unten (einholmiger Leitergang!); weißes Bohrmehl wird ausgeworfen, Ernährung durch Ambrosia-Pilze. Verwechslung mit *T. signatum* oder *Xyleborus germanus* (Bohrmehlwürste!) möglich.



Foto: Institut für Waldschutz, BFW

## Buchdrucker (Schadholzmengen 2007) *Ips typographus*

- flächig
- in Nestern
- einzeln
- über 10000 fm
- 1000 bis 10000 fm
- 0 bis 1000 fm
- Vorkommen - jedoch kein Schaden
- kein Vorkommen
- ? keine eindeutige Aussage
- ⚡ Entwicklung seit letzter Erhebung



Quelle: DWF - Meldungen der Bezirksinspektionen  
0 20 40 60 80 100 km



Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum  
für Wald, Naturgefahren und Landschaft  
Institut für Waldschutz  
BFW TeamGIS-BFW