

Nach dem Sturm Lothar begann eine Massenvermehrung des Buchdruckers, die zum Absterben vieler Fichten führte und noch führen wird. Die Zwangsnutzung von Käfernestern erfolgt vielerorts verspätet oder unterbleibt aus verschiedenen Gründen vollständig. Was soll mit solchen abgestorbenen Käferbäumen gemacht werden?

Das Erbe des Borkenkäfers

Warum tote Käferbäume stehen lassen?

Da eine Zwangsnutzung von toten, aber noch von Borkenkäfern besiedelten Bäumen als Bekämpfung wirkungsvoll sein kann, drängen sich gerade vor dem Hintergrund der laufenden Massenver-

Von Beat Wermelinger, Christian Epper, und Doris Schneider Mathis*

mehrung des Buchdruckers (*Ips typographus*) zuerst einige Gedanken zu den Bekämpfungsmassnahmen auf. Die von der WSL empfohlenen Strategien selber wurden in dieser Zeitschrift bereits mehrfach dargelegt [3–5].

Zwangsnutzungen als Bekämpfungsmassnahme

Eine konsequente, rechtzeitige und vollständige Zwangsnutzung befallener Fichten vermindert das Risiko von Folgebefall.

Bei einem Ausmass wie bei der laufenden Buchdrucker-Massenvermehrung zeigt aber nur ein grossräumiges Vorgehen Wirkung. Damit diese Massnahmen sinnvoll sind, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Brut befindet sich tatsächlich noch im Baum.



Bild 1: Die jetzt ablaufende Buchdrucker-Massenvermehrung führt zum Absterben sehr vieler Fichten. Grundsätzlich gehören jedoch zu einem gesunden Wald auch tote Bäume.

- Die geschlagenen Bäume werden vor dem Käferflug aus dem Wald abgeführt oder entrindet.
- Beim Rücken abgestreifte oder geschälte Rinde wird verbrannt oder entsorgt, falls die Brut bereits im Jungkäferstadium ist.
- Diese Massnahmen werden im ganzen Gebiet durchgeführt, das Räumen nur einzelner Käfernester bringt wenig Erfolg.
- Es wird beabsichtigt, die Fichtenbestände möglichst zu erhalten.

Je nach Waldfunktion, waldbaulichen Absichten und Prioritäten können die Wald-

besitzer jedoch diese Massnahmen unterlassen.

Dieser Artikel soll nicht auf den Sinn von Zwangsnutzungen als Bekämpfungsmassnahme eingehen, sondern Gründe aufführen, warum vom Buchdrucker verlassene Fichten stehen gelassen werden können (Bild 1). Es ist offensichtlich, dass das Fällen verlassener Käferfichten nichts zur Bekämpfung beiträgt. Sind solche Bäume erst seit ein paar Wochen vom Buchdrucker verlassen, gibt es sogar einen Grund, diese als Bekämpfungsmassnahme stehen zu lassen:

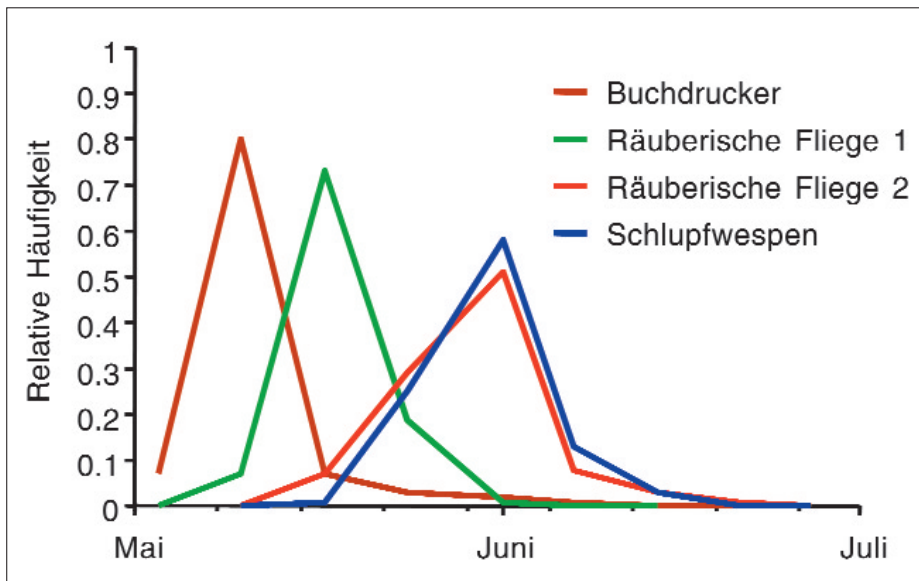
Natürliche Feinde in Käferbäumen

Auf Stufe Käfernest werden die sich in der Brut entwickelnden natürlichen Feinde (Antagonisten) und die natürlichen Regulationsmechanismen im Verlaufe eines unbeeinflussten Befalls immer wirkungsvoller. Nach dem Sturm Vivian, der vor allem in Gebirgswäldern zu ausgedehntem Borkenkäferbefall führte, wurde im stark befallenen Gandbergwald bei Schwanden GL eine Untersuchung zur Entwicklung und Bedeutung der räuberischen und parasitischen Insekten als Antagonisten von Borkenkäfern durchgeführt. In diesem von der Eidg. Forstdirektion unterstützten Projekt wurde die Antagonisten-bedingte Sterblichkeit der Borkenkäfer während zweier Jahre ver-

Warum sollen tote, verlassene Käferbäume stehen gelassen werden?

- Das Fällen verlassener Käferfichten trägt nichts zur Bekämpfung bei.
- Die meisten natürlichen Feinde verlassen im Frühjahr die toten Käferbäume erst 1–2 Monate später als der Buchdrucker.
- Neue Bestandesränder sind empfindlicher auf Wind und Insektenbefall.
- Das Totholzangebot, speziell von Stammholz, wird zu Gunsten der xylobionten Fauna und Pilzflora gefördert.

* Die Autoren arbeiten an der Eidg. Forschungsanstalt WSL, Abteilung Wald- und Umweltschutz.



Grafik 1: Ausschlüpfzeiten des Buchdruckers und einiger seiner wichtigsten natürlichen Feinde.

folgt [6]. Dabei wurde auch das Ausschlüpfverhalten der in der Rinde lebenden Insekten untersucht (Grafik 1). Es zeigte sich, dass die überwinterten, überlebenden Borkenkäfer im Mai als erste schlüpften. Ungefähr ein Woche später verliessen die wichtigsten Räuber, nämlich Langbeinfliegen der Gattung *Medetera*, die Rinde. Nochmals zwei Wochen später schlüpften die Vertreter einer weiteren räuberischen Fliegenfamilie, der Lonchaeidae (ohne deutschen Namen), gleichzeitig mit den wichtigsten Schlupfwespenarten. Eine der gefundenen Fliegenarten wurde sogar weltweit erstmals entdeckt und beschrieben. Sie erhielt den Namen *Lonchaea helvetica*. Bei den erwähnten Fliegen sind nicht die erwachsenen Tiere räuberisch, sondern deren Larven (Bild 2). Vom Muttertier als Ei auf die Rindenoberfläche von befallenen Bäumen abgesetzt, bohren sich die Larven zu den Borkenkäferbrutgängen durch und fressen an Käferlarven und -puppen. Jede Fliegenmade benötigt 5 bis 10 Borkenkäferlarven für ihre Entwicklung.

Bei den parasitischen Schlupfwespen legen die Weibchen ähnlich wie bei den Fliegen die Eier auf die Rindenoberfläche oder sie dringen durch die Einbohrlöcher der Borkenkäfer in die Gänge ein, um gezielt ihre Eier an die Brut abzulegen. Jede der schlüpfenden Wespenlarven ernährt sich während der Entwicklung von einer Käferlarve.

Andere schmarotzende Hautflügler parasitieren direkt die erwachsenen Borkenkäfer. In deren Inneren frisst die Wespenlarve nach und nach alle Organe auf und verlässt als erwachsenes Tier die leere Käferhülle (Bild 3).

Ein weiterer wichtiger Gegenspieler ist der Ameisenbuntkäfer (Bild 4), der sowohl als Käfer als auch als Larve Borkenkäfer frisst. Auch er verlässt die Käferbäume später als der Buchdrucker.

Innerhalb des ersten Monats (im Gebirge noch länger) nach dem Ausfliegen der Buchdrucker – mindestens im Frühling – befinden sich somit noch alle wichtigen natürlichen Feinde im Stamm. Ist man mit den Zwangsnutzungen zu spät dran, sollte eine Nutzung in dieser Zeit

erst recht unterbleiben. Ist allerdings die Rinde bereits vollständig abgefallen, sind im Baum auch keine Borkenkäferfeinde mehr vorhanden. Dann können andere Gründe für ein Stehenlassen sprechen.

Widerstandsfähigkeit der Nachbarbäume

Das Entfernen von Einzelbäumen oder Baumgruppen schwächt den Bestand als Ganzes. Löcher im Bestand bieten dem Wind bessere Angriffsmöglichkeiten, es entstehen darin starke Turbulenzen. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Bestände nach einer Durchforstung anfälliger auf Sturm sind [1]. Dies wurde kürzlich auch in der Schweiz bestätigt: Bestände mit einer kurz vor Lothar durchgeführten Durchforstung oder mit früheren Vivian-Schäden waren häufiger von Schäden betroffen als andere [2]. Das Fällen von Käferbäumen, bzw. das Zwangsnutzen von ganzen Käfernestern lässt kleine und grössere Lücken im Bestand entstehen, die mindestens die gleiche Wirkung haben wie eine Durchforstung. Solche Lücken setzen auch die angrenzenden Bäume einem neuen, veränderten Mikroklima aus (Sonneneinstrahlung, Trockenheit). Dies lässt sie wiederum anfälliger werden auf weitere Stressfaktoren wie z. B. Borkenkäfer. Das Stehenlassen von Käferbäumen stellt einen weniger abrupten Übergang von einem geschlossenen in einen lückigen Bestand dar.



Bild 2: Natürliche Feinde von Borkenkäfern können eine hohe Sterblichkeit der Buchdruckerbrut verursachen. Jede Larve von parasitischen Wespen (Kokon links oben) tötet jeweils 1 Käferlarve, jede räuberische Fliegenlarve (rechts) frisst 5 bis 10 Borkenkäferlarven während ihrer Entwicklung.

Foto: Entomologie WSL

Fördern von Totholz

In den letzten Jahren wurde der Ruf nach mehr Totholz im Wirtschaftswald laut. Neben verschiedenen anderen natürlichen Ursachen wie Wind, Alter,

Krankheiten führen auch Borkenkäfer zu Totholz. Abgestorbene Bäume dienen einer Vielzahl von Organismen (Insekten, Vögel, Pilze u. a.) als Lebensraum. Dazu zählen nicht nur Arten, die sich direkt von Rinde oder Holz ernähren. Xylobionte-

Arten – wörtlich «die im Holz Lebenden» – sind solche, die in irgendeiner Phase ihres Lebens auf Totholz angewiesen sind. Bei den Insekten sind dies einerseits Arten, die sich direkt von Rinde oder Holz ernähren wie beispielsweise die Bockkäfer. Andererseits gibt es Insekten, die als Zweitbesiedler die von den Holzfressern geschaffenen Höhlen und Gänge für ihre eigenen Bruten benützen, ohne sich vom Holzsubstrat selber zu ernähren. Dazu gehören zum Beispiel einige Wildbienenarten. Verschiedene Fliegen- und Mückenlarven weiden in den Bohrgängen wachsende Pilz- oder Bakterienrasen ab oder ernähren sich von Mulm, abgestorbenem Material und Insektenkot. Baumschwämme an totem Holz wiederum beherber-

Foto: Entomologie WSL



Bild 3: Die Schlupfwespe (Tomicobia seitneri) hat soeben ihren Wirt verlassen. Zurück bleibt eine leere Käferhülle.

Foto: Entomologie WSL



Bild 4: Ein Ameisenbuntkäfer (Thanasimus formicarius) überwältigt einen Buchdrucker. Die räuberischen Larven des Buntkäfers ernähren sich ebenfalls räuberisch von Borkenkäferlarven.

Foto: B. Wermelinger



Bild 5: Der Rotrandige Baumschwamm (Fomitopsis pinicola) baut vor allem Zellulose ab. Er verursacht eine Braunfäule und bevorzugt eher feuchtere und kühlere Bedingungen.

gen spezialisierte Käfer und Fliegen. Zudem gibt es viele räuberische und parasitische Insekten, die sich von den im Holz lebenden Tieren ernähren. Viele auffällige Baumschwämme (Bild 5) zeugen davon, dass der Holzabbau zu Kohlenstoff und Nährstoffen letztlich durch Pilze und Bakterien erfolgt.

Viele solcher Totholzbewohner sind selten geworden und stehen auf roten Listen. Dies hat verschiedene Gründe:

- Das Angebot an Totholz generell ist gegenüber früheren Urwaldbedingungen viel geringer.
- Insbesondere abgestorbene Stämme dickerer Dimensionen sind rar geworden.
- Einzelne Baumarten wurden auf Kosten anderer Baumarten und ihrer Fauna gefördert.
- Manchen Holzinsekten wird ihre mehrjährige Entwicklung zum Verhängnis: wenn besiedelte Stämme nach einiger Zeit noch genutzt werden, gehen die sich darin entwickelnden Larven zugrunde.
- Viele Totholzinsekten sind mässige Flieger, das heisst sie finden weit aus-

einander liegendes Brutsubstrat nur schlecht.

- Höhlenbrütende Vögel und Fledermäuse finden weniger Brut- und Überwinterungshöhlen (vielfach alte Spechthöhlen).

«Lothar» hat zwar im Moment ein grosses Angebot an Totholz geschaffen. Allerdings ist es mit einem einmaligen Schub nicht getan. Es sollte kontinuierlich eine vielfältige, vernetzte Palette von Totholz unterschiedlicher Zusammensetzung (Baumarten, Dimensionen, Alter, Abbauphase) vorhanden sein.

Es muss nochmals betont werden, dass es in diesem Beitrag nicht um das Stehenlassen von befallenen Fichten mit aktiver Borkenkäferbrut geht, sondern um solche, aus denen die Buchdrucker bereits ausgeflogen sind. Es ist klar, dass nicht überall und sämtliche abgestorbene Käferbäume stehen gelassen werden können. Irgendwann beherbergen sie keine Nützlinge mehr, irgendwann brechen auch sie um und hinterlassen Lücken, die Fichte ist nicht gerade die für gefährdete Tierarten am dringendsten benötigte Baumart, und Dürrständer oder liegendes

Totholz können eine Gefahr bilden oder die weitere Bewirtschaftung behindern. Trotzdem sprechen die oben aufgeführten Gründe für ein vermehrtes Tolerieren von abgestorbenen Bäumen im Wald. Und das Argument, dass ein Wald mit toten Bäumen kein schöner Wald sei, zählt heute nicht mehr. □

Links zum Thema

Borkenkäfer: www.pbmd.ch
 Natürliche Feinde: www.waldinsekten.ch
 Totholz: www.totholz.ch

Literatur

- [1] Coutts, M.P., Grace, J., 1995. Wind and trees. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- [2] Dobbertin, M., Seifert, H., Schwyzer, A., 2002. Ausmass der Sturmschäden. Wald Holz, 83: 39–42.
- [3] Forster, B., 2001. Käferholz erkennen und richtig handeln. WALD und HOLZ, 82: 72–74.
- [4] Forster, B., Wermelinger, B., Meier, F., 2000. Sturmschäden und Borkenkäfer. Die Situation nach «Lothar». WALD und HOLZ, 81: 40–42.
- [5] Meier, F., 2002. «Lothar» und Borkenkäferschäden. WALD und HOLZ, 83: 24–25.
- [6] Wermelinger, B., (im Druck). Development and distribution of predators and parasitoids during two consecutive years of an Ips typographus (Col. Scolytidae) infestation. J. Appl. Entomol.