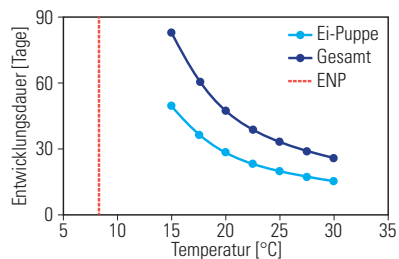


8 Borkenkäfer reagieren auf Temperatur und Störungen

Borkenkäfer sind etwa 2 bis 8 mm große Insekten. Die erwachsenen Käfer bohren sich in die Rinde ein und legen darunter in einem sogenannten Muttergang ihre Eier ab. Daraus entwickeln sich die weißen, leicht gekrümmten, beinlosen Larven, die weiter im Bast fressen. Durch die Anlage und Entwicklung der Bruten unter der Rinde wird das lebensnotwendige Bastgewebe zerstört, der Baum stirbt infolge ab.

Insekten sind in ihren Lebensfunktionen von der Umgebungstemperatur abhängig (wechselwarme Tiere). Innerhalb bestimmter Grenzen steigt die Entwicklungsgeschwindigkeit der Bruten mit zunehmender Temperatur. Bei vielen Arten, wie z.B. dem Buchdrucker, sind daher je nach Witterung zwischen einer und drei Generationen pro Jahr möglich.



Die Entwicklungsdauer bis zur Puppe bzw. bis zum Schlupf der Käfer nimmt mit zunehmender Temperatur ab. Unterhalb von 8,3 °C (rote Linie) ist keine Entwicklung möglich (Abb. nach Wermelinger und Seiffert 1998 bzw. Baier et al. 2007).

Die Zahl möglicher Generationen hat einen enormen Einfluss auf das Vermehrungspotenzial der Käfer. Vereinfachtes Beispiel: bei 50 Nachkommen pro Weibchen und einem Weibchenanteil von 50 % entwickeln sich in der ersten Tochtergeneration 50, in der zweiten 1250 und in der dritten Generation 31.250 Käfer.

Ein übersehener Baum – mehrere Millionen zusätzliche Käfer.

Mangelhafte Waldhygiene: Rationalisierungsmaßnahmen in der Forstwirtschaft führen zu geringeren Kapazitäten für Vorbeugung, Erkennung und Bekämpfung von Borkenkäferschäden. Häufig verbleiben nach Durchforstungen und anderen Holzernmaßnahmen große Mengen befallenen Restholzes im Wald. Befallene Bäume werden nicht rechtzeitig entnommen.

Sturm-, Schnee- oder Eisschäden verursachen oft starken Anfall befallstauglichen Materials. Wird dieses nicht rechtzeitig aufgearbeitet, bietet es die ideale Ausgangsbasis für eine Borkenkäfermassenvermehrung.

Fichtenbestände außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes sind grundsätzlich anfälliger für Schäden durch Borkenkäfer.

Klimatische Bedingungen: Trockenheit und Hitze schwächen die Abwehrfähigkeit von Bäumen. Zugleich können sich die Borkenkäfer bei höheren Temperaturen rascher entwickeln. Mehr Generationen pro Jahr sorgen für höheren Befallsdruck. Der Klimawandel wird die Entwicklung von Borkenkäfern in den nächsten Jahren weiter begünstigen.

9 Buchdrucker (*Ips typographus*)

4,5 bis 5,5 mm großer Borkenkäfer mit acht Zähnen am Flügeldeckenabsturz, Absturz seidenmatt und nicht glänzend (Unterschied zu anderen achtzähligen Arten). Nach der Überwinterung des Käfers in der Rinde von befallenen Bäumen oder im Boden (Nadelstreu) erfolgt der erste Schwärmflug April-Mai und meist im Juli ein weiterer Schwärmhöhepunkt. Meist ein bis zwei Generationen pro Jahr, bei sehr warmer Witterung auch eine dritte Generation. Mehrere Geschwisterbruten sind möglich. Befallen werden Fichten ab rund 20 cm BHD. Aus runden, ca. 3 mm großen Einbohrlöchern wird braunes Bohrmehl ausgestoßen. Beim Abheben der Rinde werden dann ein- bis maximal dreiarmlige (= Stimmgabel), längsgerichtete Muttergänge und davon ungefähr rechtwinkelig ausgehende Larvengänge sichtbar.

10 Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*)

Ca. 2 mm großer Käfer, Männchen mit sechs deutlichen Zähnchen am Flügeldeckenabsturz sichtbar (Lupe), beim Weibchen kaum erkennbar. Es können alle Stadien des Käfers unter der Rinde im Brutbild überwintern. Flugbeginn ähnlich wie beim Buchdrucker. Pro Jahr maximal zwei vollständige Generationen. Am meisten gefährdet sind Fichtenstämme im Stangenholzalter, bei hoher Populationsdichte auch Jungfichten in Kulturen. Vorsicht ist auch besonders bei stärkeren, im Bestand verbleibenden Ästen geboten. Zu erkennen ist ein sehr kleines Einbohrloch in dünnrindigen Stamm- und Kronenbereichen, auch von älteren Bäumen, und unterhalb der Rinde ein drei- bis sechs-armiger Sterngang mit einer in der Rinde verborgenen Rammelkammer.

11 Andere Borkenkäferarten und weitere Informationen

Borkenkäfer sind mit verschiedenen Arten an praktisch allen Baumarten vertreten. Ihre Bedeutung schwankt in Abhängigkeit von ihrer Neigung zu Massenvermehrungen und der wirtschaftlichen Bedeutung der Baumart. Informationen zu weiteren Arten, wie dem Sechszähligen Kiefernborke-käfer, den Waldgärtnerarten, dem Großen achtzähligen Lärchenborke-käfer und dem Buchen-Nutzholzborkenkäfer u.a., sowie einen umfassenden Ratgeber und Daten aus dem Borkenkäfermonitoring sind verfügbar auf:

www.borkenkaefer.at



Impressum: © Jänner 2016 | Nachdruck mit Quellenangabe gestattet | Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich: DI Dr. Peter Mayer | Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft | Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich | Tel. +43-1-87838 0 | <http://bfw.ac.at> | Autoren: G. Steyrer, B. Perny, H. Krehan, G. Hoch (Institut für Waldschutz) | Layout: Johanna Kohl | Fotos: BFW | Bezugsquelle: www.borkenkaefer.at | <http://bfw.ac.at/webshop>



Gottfried Steyrer, Bernhard Perny, Hannes Krehan, Gernot Hoch

**Leitfaden zur Abwehr von Borkenkäferschäden
Schwerpunkt Fichtenborke-käfer**

Borkenkäfer sind grundsätzlich sekundäre Schädlinge, die stark geschwächte oder frisch gefällte bzw. geworfene Bäume befallen. Bei einer Massenvermehrung wird der Befall primär und betrifft auch vitale Bäume. Eine solche Massenvermehrung ist sehr schwer zu kontrollieren. Rechtzeitige Aufarbeitung und Abtransport von befallenen und fängischem Material aus dem Wald sind dabei die wichtigsten Maßnahmen. Der Einsatz verschiedener Methoden unterstützt bei der Abwehr von Borkenkäferschäden.

- **Borkenkäfer befallen bei Massenvermehrung auch vitale Bäume.**
- **Befallenes und fängisches Holz unverzüglich entfernen.**
- **Vorbeugung und Bekämpfung gehen Hand in Hand.**
- **Rechtzeitiges, sorgfältiges und konsequentes Vorgehen.**

1 Borkenkäferbefall rechtzeitig erkennen

Das oberste Prinzip zur Abwehr ist die **rechtzeitige Erkennung** und **unverzögliche Entfernung** von befallenen Bäumen. Die Symptome an Käferbäumen variieren je nach Befallsstadium, sie können nur direkt am Befallsort erkannt werden.

▶ **Waldbegehungen sind unverzichtbar.**

Merkmale der frühen Befallsphase: Kreisrunde Einbohrlöcher in die Rinde (je nach Art ein bis wenige Millimeter); braunes Bohrmehl auf Rindenschuppen, Stammfuß, Spinnweben oder naher Vegetation; frischer Harzfluss (bei den Einbohrlöchern).

Merkmale der mittleren Befallsphase: Fahlfärbung der Nadeln am Baum; grüne Nadeln am Boden; weiterer Harzfluss; Spuren von Spechtaktivität (Spechtlöcher, Spechtspiegel).

Merkmale der späten Befallsphase: Abfallen von Rindenteilen bei noch grüner Krone; zahlreiche Ausbohrlöcher. In weiterer Folge: Nadeln rotbraun, die Rinde platzt vollständig ab. In dieser Phase haben die Käfer den Baum verlassen und Nachbarbäume attackiert.



2 Regelmäßige Waldbegehungen (Bohrmehlsuche)

Die Suche nach den Merkmalen der frühen Befallsphase sollte in Bestandesteilen mit letztjährigen Schäden (Überwinterung im Boden), mit größerer Gefährdung (geschwächte Bäume, Randbäume) und im Umkreis von aktuell befallenen Bäumen - unmittelbar nach dem Schwärmbeginn - begonnen werden. Nach der Brutanlage legen die Weibchen in benachbarten Bäumen Geschwisterbruten an. Daher öfters kontrollieren, aber die wichtigsten Kontrollen im Mai und Hochsommer; eine abschließende Waldbegehung im Spätherbst, um befallenes Material jedenfalls vor dem Winter zu entnehmen.

▶ **Waldbegehungen regelmäßig - in Hauptflugzeiten wöchentlich - durchführen.**

3 Rechtzeitige Entnahme und Abtransport

Forstgesetz beachten: Der Waldeigentümer hat einer gefährlichen Schädigung des Waldes durch Forstschädlinge vorzubeugen und Forstschädlinge, die sich bereits vermehren, wirksam zu bekämpfen. Ist ein Abtransport von befallenen und fängischem Holz nicht rechtzeitig möglich oder nicht erwünscht (z.B. Lawinen-, Steinschlagschutz, Naturschutz) muss eine bekämpfungstechnische Behandlung erfolgen.

▶ **Lagerung von befallenen und nicht behandeltem Holz ist verboten.**

4 Bekämpfungstechnische Behandlung

▶ **Entrinden:** Vor allem bei stärkerem Holz. Wichtig ist, dass der Stamm faktisch vollständig entrinde wird (auch höhere Baumstämme).

▶ **Insektizidanwendung:** Mit zugelassenen Mitteln gegen Borkenkäfer (Mittelverzeichnis auf <http://bfw.ac.at>), vorbeugend und bekämpfend. Dosierung, umweltschonender Einsatz und gründliche Arbeitstechnik sind einzuhalten.

▶ **Insektizidnetze zum Abdecken** kombinieren mechanischen Schutz und Giftwirkung; der Wirkstoff ist in die Netzfaser eingebracht. Für Polter geeignet, ebenfalls vorbeugend und bekämpfend.

▶ **Folienlagerung:** Konservierung von Holz durch Sauerstoffentzug und steigenden CO₂-Gehalt (holzschädigende Pilze und Insekten werden abgetötet). Folienlager sind eine Alternative zu bewilligungspflichtigen Nasslagern dar und können dezentral für kleinere Holz mengen angelegt werden.

▶ **Hacken und Zerkleinern, Verbrennen:** Verbleibendes Restholz (Stammstücke, Ast- und Kronenmaterial) wird brutuntauglich gemacht oder trocknet durch Ablängen in kurze Stücke schneller aus. Verbrennen bei Einhaltung der nötigen Sorgfaltpflicht und anderer gesetzlicher Bestimmungen.



Unbekämpfter Befall: Wurde ein Befall zu spät entdeckt und die Käfer haben den Baum bereits verlassen, so kann dieser Baum als **Totholz** stehen gelassen werden. Die Entnahme trägt nichts mehr zur Bekämpfung bei, ein Belassen wirkt sich positiv auf Käfergegenspieler, die Artenvielfalt und die Bestandesstruktur aus. Dafür aber umso mehr Zeit und Sorgfalt für Kontrollen verwenden!

▶ **In der Umgebung führen die Käfer ihre Attacken fort.**

5 Fangbaumvorlage (Lenkung des Befalls)

Fangbäume lenken die schwärmenden Borkenkäfer auf leichter kontrollierbare, liegende Bäume. Das optimale Verhältnis zwischen Fangbäumen und Käferbäumen des Vorjahres ist 1:3.

Zu beachten: Die Fangbaumvorlage rund zwei bis vier Wochen vor Flugbeginn bis Ende März (in Hochlagen auch im vorangegangenen Herbst), nur gesunde Bäume der Ober- und Mittelschicht (BHD min. 20 cm), Mindestabstand von 8-10 m zu nächsten Bäumen. Besiedlungsdichte kontrollieren und ab 1 Einbohrloch/dm² unverzüglich nachschlagen. Bereits drei bis vier Wochen nach Besiedlungsbeginn abtransportieren oder bekämpfungstechnisch behandeln.

▶ **Waldbegehungen wiederholt in der Umgebung durchführen.**

6 Künstliche Lockstoffe (Ködern und Kontrolle)

Mit künstlich hergestellten Lockstoffen werden Borkenkäfer geködert und gefangen. Der Flugverlauf (**Monitoring des Borkenkäferfluges**) erlaubt Rückschlüsse auf den Höhepunkt der Käferattacken und auf die (zeitliche) Planung von Maßnahmen, besonders der Intensität von Waldbegehungen.

▶ **Pheromonfallen:** Die Wirkung von Lockstofffallen wird unterschiedlich beurteilt und zur Bekämpfung eingeschränkt empfohlen. Das Abschöpfungspotenzial von Pheromonfallen wird häufig überschätzt, sie entspricht etwa der von Fangbäumen. Pheromonfallen eignen sich optimal als Monitoringinstrument zur Dokumentation des Flugverlaufes.

Vorteile: gleiche Fangkapazität über die gesamte Vegetationszeit, keine Kapazitätsgrenzen bei regelmäßiger Entleerung und Säuberung des Fangbehälters. **Nachteile:** wöchentliche Kontrolle, reduzierte Fangleistung bei attraktiveren Geruchsquellen (Stehendbefall), geeigneter Aufstellungsorte (Mindestabstände).

▶ **Fangholzhaufen (Fangprügelfalle, Fangtipi):** Wipfelstücke werden in Zeltform aufgestellt (5-6 frische Wipfelstücke, rund 2,5 m lang), mit einem Kontaktinsektizid behandelt und mit Lockstoffen beködert. **Vorteile:** baumbürtige Duftstoffe und Silhouettenwirkung erhöhen die Attraktivität, von der Hauptwindrichtung unabhängig, kostengünstige Verwendung von Restholz, geringer Kontrollaufwand. Durch die Unterlage eines Vlieses oder einer Plane kann der Fangenerfolg überwacht werden.

▶ **Insektizidnetze mit Lockstoff (Trinet®):** Form, Fangerfolg und Aufstellungskriterien ähnlich der Fangprügelfalle, aber vorgefertigt (Netz mit insektizidhaltigen Fasern, in Kronenform, mit Lockstoff beködert). Zusätzliche **Vorteile:** leicht zu transportieren und aufzustellen, keine Insektizidabdrift.



7 Dokumentation des Käferbefalles und der Maßnahmen

Um bei der Vorbeugung und Bekämpfung von Borkenkäferschäden nicht den Überblick nicht zu verlieren (abhängig von Größe und Verteilung der Käferschäden) und den Personen- und Materialeinsatz effektiv zu gestalten, ist es ratsam, den Käferbefall systematisch und chronologisch zu erfassen (Verortung, Datum, Menge des Käferschadens; Zeitpunkt, Intensität und Ergebnisse der gesetzten Maßnahmen).