

# Borkenkäfer an Nadelbäumen

erkennen, vorbeugen, kontrollieren





unabhängig · praxisorientiert · wissenschaftlich fundiert

Alles, was du  
wissen  
willst!



© Antomogullem - Fotolia.com



Medien rund um Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung  
für Jung und Alt

einfach einkaufen

[aid-medienshop.de](http://aid-medienshop.de)

	<b>Grundsätzliches</b> . . . . .	<b>4</b>
	<b>Lebensweise und Befallsmerkmale forstlich wichtiger Borkenkäferarten an Nadelbäumen</b> . . . . .	<b>7</b>
	<b>Allgemeines zu Rindenbrütern</b> . . . . .	<b>7</b>
	<b>Rindenbrüter an Fichte</b> . . . . .	<b>9</b>
	Buchdrucker ( <i>Ips typographus</i> ) . . . . .	10
	Kupferstecher ( <i>Pityogenes chalcographus</i> ) . . . . .	12
	Doppeläugiger Fichtenbastkäfer, Vielschreiber ( <i>Polygraphus poligraphus</i> ) . . . . .	13
	Riesenbastkäfer ( <i>Dendroctonus micans</i> ) . . . . .	14
	Fichtenrindenbastkäfer ( <i>Hylurgops palliatus</i> und <i>H. glabratus</i> ) . . . . .	15
	<b>Rindenbrüter an Kiefer</b> . . . . .	<b>16</b>
	Großer Waldgärtner ( <i>Tomicus [Blastophagus] piniperda</i> ) . . . . .	17
	Kleiner Waldgärtner ( <i>Tomicus [Blastophagus] minor</i> ) . . . . .	18
	Zwölfzähliger Kiefernborkekäfer ( <i>Ips sexdentatus</i> ) . . . . .	19
	Sechszähliger Kiefernborkekäfer ( <i>Ips acuminatus</i> ) . . . . .	20
	Zweizähliger Kiefernborkekäfer ( <i>Pityogenes bidentatus</i> ) . . . . .	21
	<b>Rindenbrüter an Tanne</b> . . . . .	<b>23</b>
	Krummzähliger Tannenborkekäfer ( <i>Pityokteines curvidens</i> ) . . . . .	24
	Kleiner Tannenborkekäfer ( <i>Cryphalus piceae</i> ) . . . . .	25
	<b>Rindenbrüter an Lärche</b> . . . . .	<b>26</b>
	Großer Lärchenborkekäfer ( <i>Ips cembrae</i> ) . . . . .	26
	<b>Rindenbrüter an Douglasie</b> . . . . .	<b>28</b>
	<b>Holzbrüter</b> . . . . .	<b>28</b>
	Gestreifter Nadelnutzholzborkekäfer ( <i>Xyloterus lineatus</i> ) [syn. <i>Trypodendron lineatum</i> ] . . . . .	29
	<b>Überwachung und integrierte Bekämpfung von Borkenkäfern</b> . . . . .	<b>31</b>
	<b>Vorbeugende Maßnahmen</b> . . . . .	<b>33</b>
	Waldbauliche Maßnahmen . . . . .	33
	Vorbeugung durch Brutraumzug . . . . .	33
	Chemische Maßnahmen gegen Rinden- und/oder Holzbrüterbefall . . . . .	35
	<b>Überwachung rindenbrütender Borkenkäfer</b> . . . . .	<b>36</b>
	Monitoring des Käferflugs mit Lockstoff-Fallen . . . . .	37
	Holzbrüter (Gestreifter Nutzholzborkekäfer) . . . . .	39
	Aktuelle Informationen zum Flugverlauf durch die Dienststellen der Länder . . . . .	40
	<b>Feinde der Borkenkäfer</b> . . . . .	<b>40</b>
	Natürliche Feinde der Borkenkäfer . . . . .	41
	<b>Bekämpfung</b> . . . . .	<b>42</b>
	Maßnahmen nach festgestelltem Befall . . . . .	42
	Insektizidanwendung (allgemein) . . . . .	43
	Maßnahmen zur Absenkung der Käferdichte zur Befallsverminderung . . . . .	45
	<b>Anhang</b> . . . . .	<b>51</b>
	<b>Ansprechpartner</b> . . . . .	<b>51</b>
	<b>Ergänzende Literatur</b> . . . . .	<b>52</b>
	<b>aid-Medien</b> . . . . .	<b>53</b>



# Grundsätzliches

Die Geschwindigkeit der Entwicklung aller Insekten und so auch der Borkenkäfer ist in hohem Maße temperaturabhängig. So beträgt die Entwicklungsdauer beispielsweise des rindenbrütenden Buchdruckers in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen 6 bis 12 Wochen. Deshalb bildet der Buchdrucker in tieferen Lagen meist zwei, in Hochlagen dagegen meist eine Generation aus. Die postulierte Klimaveränderung führt zu durchschnittlich höheren Temperaturen und zu einer längeren Vegetationszeit, und zwar in allen Höhenlagen. Dadurch verlängert sich der Zeitraum, in dem eine Entwicklung der Borkenkäfer möglich ist. Gleichzeitig benötigt die Käferbrut weniger Zeit zur Entwicklung, so dass die Generationsabfolge auch in den Hochlagen rascher abläuft und wesentlich

mehr Borkenkäfer während eines Jahres fortpflanzungsfähig werden. Probleme mit Borkenkäfern in der Forstwirtschaft nehmen in den nächsten Jahren voraussichtlich deutlich zu.

Von der mehrere hundert Arten umfassenden Gruppe der Borkenkäfer sind die meisten „sekundäre“ Schadinsekten. Sie finden nur in vorgeschädigten, absterbenden, geworfenen oder bereits von der Wurzel getrennten Bäumen günstige Entwicklungsbedingungen. Sturmholz, Schneebrüche und durch Insektenfraß, Immissionen oder Trockenheit geschwächte Bäume bilden üblicherweise die wichtigsten Brutstätten. Von hier können insbesondere bei trockenwarmer Sommerwitterung Massenvermehrungen

ihren Ausgang nehmen. Die Käferdichte steigt unter diesen Bedingungen so stark an, dass manche rindenbrütenden Borkenkäferarten zu „Primärschädlingen“ werden können. Dabei überwinden sie durch ihren Massenangriff auch die Widerstandskraft gesunder Bäume und besiedeln sie dann so erfolgreich, dass die befallenen Bäume absterben. Dadurch kann es zu Kalamitäten großen Ausmaßes kommen, wie beispielsweise im 18. Jahrhundert, als im Harz die „Große Wurmtröcknis“ 5.300 ha entwaldete, oder wie nach dem zweiten Weltkrieg, als zwischen 1945 und 1951 in Mitteleuropa 30 Millionen Festmeter Käferholz anfielen. In neuerer Zeit entwickelten sich in Deutschland besondere Borkenkäferkalamitäten nach den Orkanen „Vivian“/„Wiebke“ (1990), „Lothar“ (1999) und „Kyrill“ (2007) sowie im Trockensommer 2003. In der Folge dieser Witterungsextreme fielen jeweils mehrere Millionen Festmeter Käferholz an, die bei den Waldbesitzern zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führten und die weitere

Waldentwicklung wesentlich beeinflussen. Damit sind die Borkenkäfer vor allem in den Fichtenwäldern die wirtschaftlich bedeutendsten Schadinsekten.

Das „Prinzip der sauberen Wirtschaft im Forst“ ist seit Jahrhunderten eine wirksame Maßnahme zur Eindämmung solcher Kalamitäten. „Saubere Waldwirtschaft“ umfasst die Gesamtheit aller Maßnahmen, mit denen verhindert wird, dass zur Schwarmzeit bruttaugliches oder befallenes Material im Wald vorhanden ist, aus dem Jungkäfer ausfliegen und stehende Bäume befallen können. Dieser Brutraumzug ist der wesentlichste Aspekt. Zu solchen Maßnahmen gehören z. B. rechtzeitige Abfuhr, rechtzeitiges Entrinden von eingeschlagenem Holz (vorbeugend gegen rindenbrütende Borkenkäfer) und rechtzeitiges Unschädlichmachen von Käferbrut, bevor die Jungkäfer ausfliegen (z. B. Entrindung und Beseitigung von Schlagabraum durch Hacken oder Verbrennen).

Foto: Horst Delb



*Bild 1: Borkenkäferbefall im Bannwald (Totalreservat) „Napf“ am Feldberg/Schwarzwald (1493 ü. NN)*

Biotechnische und als letzter Ausweg auch chemische Maßnahmen erweitern seit Jahrzehnten die Palette möglicher Gegenmaßnahmen zu einem **„System des Integrierten Borkenkäfermanagements“** bestehend aus:

- Vorbeugung durch Erhöhung der Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Bestände und Förderung der Gegenspieler (präventiv)
- „Sauberer Waldwirtschaft“, insbesondere möglichst vollständigem Entzug von liegendem oder geschädigtem stehenden, bruttauglichem Material (präventiv)
- laufender Überwachung der Bestände (einschließlich liegendem bruttauglichem Material) auf Befall und der Flugaktivität der Borkenkäfer
- Unschädlichmachen der Käferbrut in befallenem Material durch mechanisch-technische und/oder chemische Maßnahmen
- Vermeidung bzw. Verminderung von Stehendbefall durch Senkung der lokalen Käferdichte (Fangholzhaufen, Trinet® P und Fangbäume)

Die laufende Überwachung auf frischen (Stehend-)Befall ist Grundvoraussetzung eines effektiven Borkenkäfermanagements. Die notwendige Intensität der Überwachung und der Bekämpfungsmaßnahmen hängt von der Gefahrenlage ab, also davon, ob eine Massenvermehrung auf Grund günstiger Voraussetzungen für die Käferentwicklung bevorsteht (besonders nach extremen Witterungsereignissen wie Trockenheit oder Sturm) und damit einem großen Brutraumangebot) oder bereits eingetreten ist (intensives Auftreten von Stehendbefall).



Foto: Reinhold John

Foto: Werner Otto Schröder

*Bild 2: Abgestorbene Fichten nach Befall durch Buchdrucker (alter Stehendbefall)*

*Bild 3: Augen auf im Wald: Der Blick vom Gegenhang zeigt vieles, was im Bestand noch kaum zu erkennen ist. Werden solche Befallsherde (hier: Kupferstecherbefall in Fichtenstangenholz) nicht unverzüglich entfernt, stellen sie gefährliche Keimzellen für einen flächigen Befall dar. Fichtenkronen in diesem Zustand weisen hier auf einen Befall hin, der bereits viele Wochen alt ist. Damit ist in vielen Fällen auch die Brut bereits fertig und evtl. sogar ausgeflogen.*



# Lebensweise und Befallsmerkmale forstlich wichtiger Borkenkäferarten an Nadelbäumen

Foto: Rainer Schretzmann (l), Rainer Schretzmann (m), Peter Meyeräid (r)

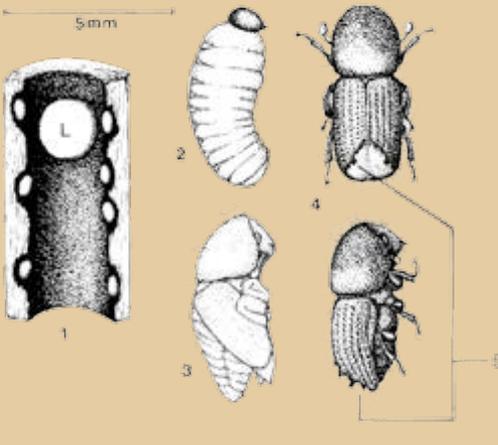
Die Borkenkäfer werden in die sogenannten Rinden- und Holzbrüter eingeteilt. Die **Rindenbrüter** bohren sich in die Rinde von noch lebenden Bäumen, legen dort ihre Eier ab und ernähren sich vom Bast, wodurch der Baum in der Regel abstirbt. Typische Kennzeichen sind die Fraßgänge auf der Innenseite der Rinde, kleine braune Bohrmehlspuren am Stamm, Nadelfall und -verfärbung, Spechtabschläge und Harzaustritt. **Holzbrüter** bohren sich in das Splintholz und legen dort ihre Eier ab. Die Anlage der Brutsysteme und die damit verbundene Zerstörung des Holzes führen zu einer erheblichen Wertminderung, da die technischen Eigenschaften des Holzes (Stabilität) eingeschränkt werden. Die Käfer und Larven ernähren sich von Pilzen, die sie in den Brutgängen züchten.

## Allgemeines zu Rindenbrütern

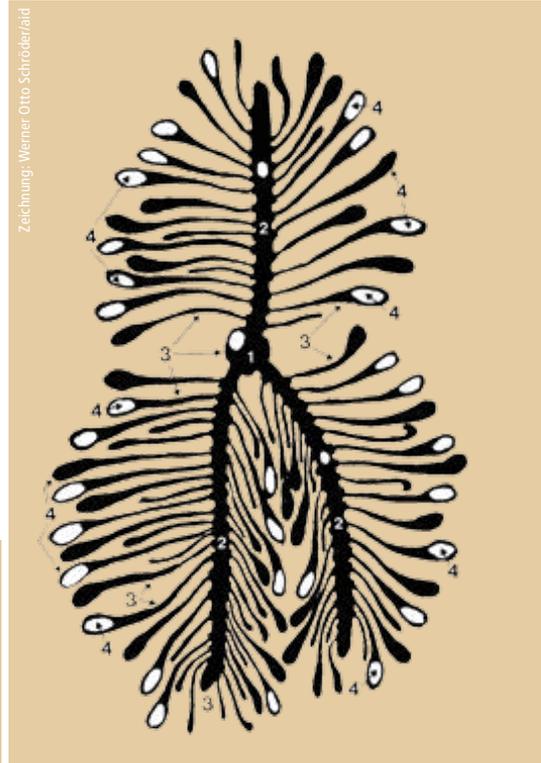
Sämtliche Rindenbrüter haben Folgendes gemeinsam:

- Entwicklung der Larven zwischen Rinde und Splintholz oder in der Rinde
- Zerstörung der Bast- und häufig auch Kambialschicht durch Larvenfraß und Reifungsfraß der Käfer, was bei stammumfassendem Befall zum Absterben der Bäume führt
- frühe Befallszeichen: In der Besiedlungsphase oft Harztröpfchenbildung, dann zunehmend brauner Bohrmehlauswurf, z. T. vermischt mit Baumharz (Harztrichterbildung)

- Beim **Fraß- oder Brutbild** der Rindenbrüter wird unterschieden zwischen:
  - dem Einbohrloch mit Eingangsrohre oder bei polygamen Arten mit Rammelkammer
  - den vom Einbohrloch oder vom Paarungsraum ausgehenden Muttergängen, die Luftlöcher aufweisen können
  - den von den Eiablagestellen im Muttergang ausgehenden, allmählich breiter werdenden Larvengängen
  - den Puppenwiegen am Ende der Larvengänge, in denen die Verpuppung und Metamorphose (als „freie Puppe“ ohne Kokon) zum Jungkäfer erfolgt
- Durch den Reifungsfraß der Jungkäfer werden die Gangstrukturen häufig zerstört, so dass die Zuordnung eines Brutbildes zu einer Käferart erschwert sein kann.



**Bild 4: Entwicklungsstadien des Buchdruckers:**  
 1 = Eier im Muttergang (L = Luftloch)  
 2 = ältere Larve  
 3 = Puppe  
 4 = Käfer (Imago); oben: Aufsicht, unten: Seitenansicht  
 5 = Flügeldeckenabsturz



**Bild 5: Aufbau des Brutbildes eines Rindenbrüters (am Beispiel des Buchdruckers):**

- 1 = Rammelkammer mit Einbohrloch
- 2 = Muttergänge mit Einischen und Luftlöchern
- 3 = Larvengänge
- 4 = Puppenwiegen

## Rindenbrüter an Fichte

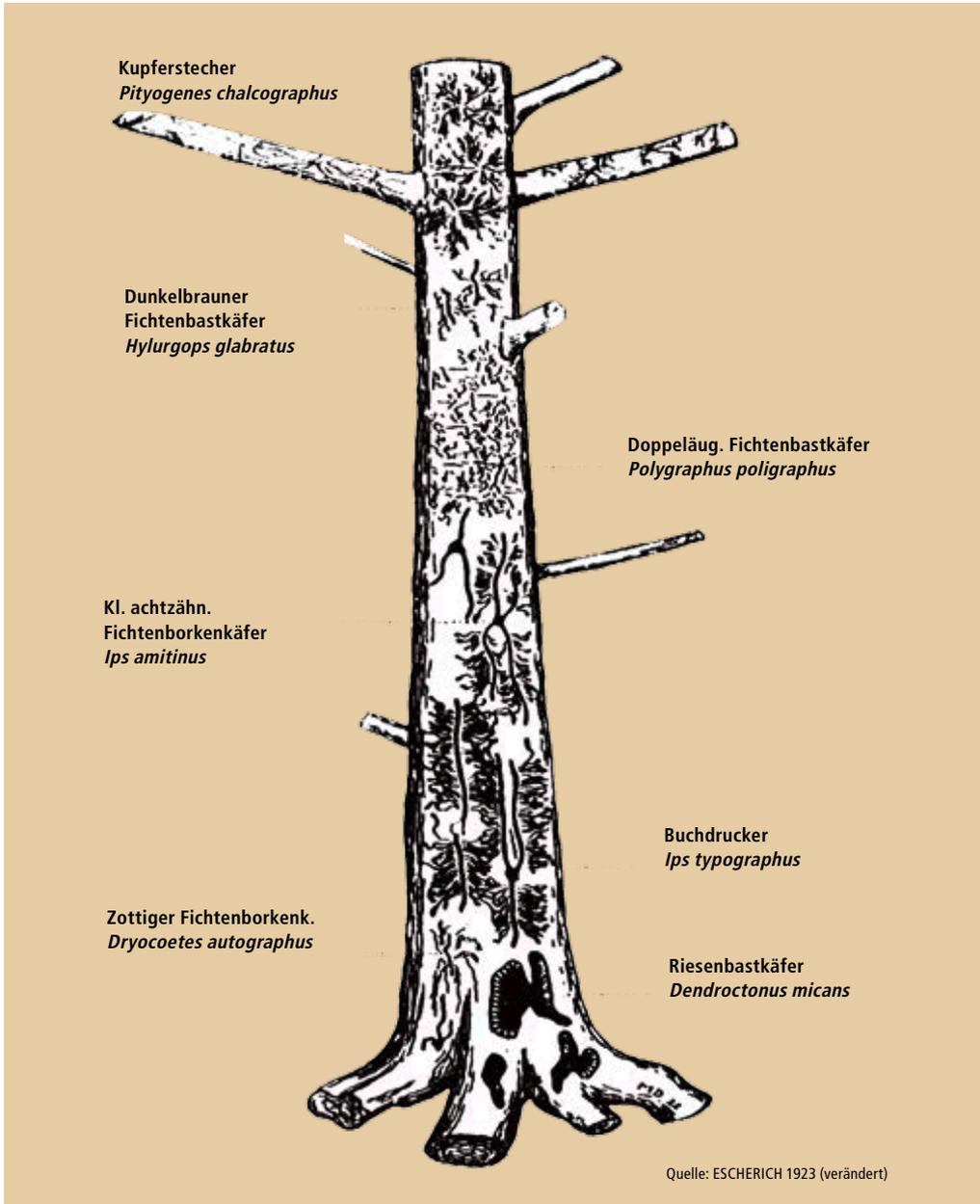


Bild 6: Übersicht wichtiger rindenbrütender Borkenkäferarten an Fichte

## Buchdrucker (*Ips typographus*)

Dieser Käfer ist der am weitesten verbreitete und wirtschaftlich bedeutendste Rindenbrüter an Fichte überhaupt. Massenvermehrungen dieser zunächst sekundären Käferart führen zum Befall von lebenden Bäumen (Stehendbefall) und damit ohne angemessene Gegenmaßnahmen zu großflächigen Kalamitäten. Der Käfer bevorzugt die dicke Stammrinde von Fichten im Baum- bis Altholzalter.

### Brutbild:

Zwei- bis dreiarmige Muttergänge (Längsgänge), davon quer abzweigende Larvengänge, die in Puppenwiegen enden (Bild 5)

### Käfer:

Dunkelbraun, 4 bis 4,5 mm lang, Flügeldeckenabsturz beidseitig mit je 4 Absturzzähnen, von denen der dritte am größten und geknöpft ist

### Flugzeit:

April bis September, gesteuert durch Temperaturbedingungen und Tageslichtlänge  
Hauptflugzeiten: April/Mai und Juli/August

### Generationen:

Je nach Höhenlage und Witterungsverlauf werden seltener eine und häufiger zwei Generationen im Jahr, in Ausnahmefällen sogar drei abgeschlossen. Die Entwicklungszeit vom Ei bis zum fertigen Käfer (Imago) beträgt ca. 6 bis 10 Wochen, ist jedoch stark witterungsabhängig. Wenn weibliche Buchdrucker, z. B. aufgrund von Überbesiedlung des Einzelstammes, nicht alle Eier sofort ablegen konnten oder der Eivorrat erschöpft ist, kommt es häufig nach einem Regenerationsfraß zu Geschwisterbruten. Dadurch

sind besonders die im Sommer vorgefundenen Käfer und auch die Entwicklungsstadien nur schwer einer bestimmten Generation zuzuordnen.

### Überwinterung:

In der Rinde (alle Stadien) oder in der Bodenstreu (adulte Käfer). Im Winter haben Eier meist, Larven häufig keine Überlebenschance.

### Wirtsbäume:

Neben Fichte werden selten und mit mäßigem Bruterfolg auch Kiefer und Lärche befallen.

Foto: Reinhold John



Bild 7: Buchdrucker im Brutbild

### Befallsmerkmale:

- Der Befall an stehenden Bäumen beginnt in der Regel unter dem Kronenansatz (bei Altfichten also in mehr als 15 Metern Höhe!) und schreitet von dort nach unten fort. Harzfluss im Bereich des Kronenansatzes ist nicht zwingend durch Borkenkäferbefall verursacht, kann aber ein Hinweis darauf sein.

- Auswurf von braunem Bohrmehl bei der Anlage der Brutgänge, kann während der gesamten Flugzeit vorkommen. So bilden sich am liegenden Stamm Bohrmehlhäufchen (die bei Regen abgewaschen werden!). Am stehenden Stamm sammelt sich das Bohrmehl auf und hinter Borkenschuppen, am Stammfuß oder auf Spinnweben zwischen den Wurzelanläufen sowie auf der Bodenvegetation. Bohrmehlansammlungen sind sehr vergänglich und das Fehlen bedeutet nicht zwangsläufig, dass aktuell keine Besiedlung stattfindet!
- Bohrlöcher, in der frühen Befallsphase meist zunächst nur im unteren Kronenansatz. Dieses Merkmal ist recht sicher, jedoch nur mit einem guten Fernglas von geschulten Augen erkennbar.
- etwa 2-Euro-Stück-große, helle Flecken auf der Rinde durch den „Spiegelschlag“ der Spechte, die einzelne Borkenschuppen abschlagen. In diesem Befallsstadium ist die Anlage der Brut meist bereits erfolgreich abgeschlossen.
- Rötung der Nadeln im Spätsommer und Herbst, beginnend im unteren Kronenbereich (beim Befall im Frühjahr, sonst spätere Verfärbung). Ist normalerweise keine Hilfe beim Auffinden aktuellen Befalls, da die Färbung erst Wochen nach Befallsbeginn auftritt.
- Bei vorangeschrittenem Befall, bei dem viele Jungkäfer die Brutsysteme schon wieder verlassen haben: Abfallen größerer Rindenstücke durch Spechteinschläge oder auch selbstständiges Lösen der Rinde, wobei der helle Splint sichtbar wird. Ab Hochsommer erfolgt der Rindenabfall oft bei noch grüner Krone. Auch die Nadeln können bereits grün abfallen (Kontrolle: Hieb mit dem Axtrücken auf den Stamm!)

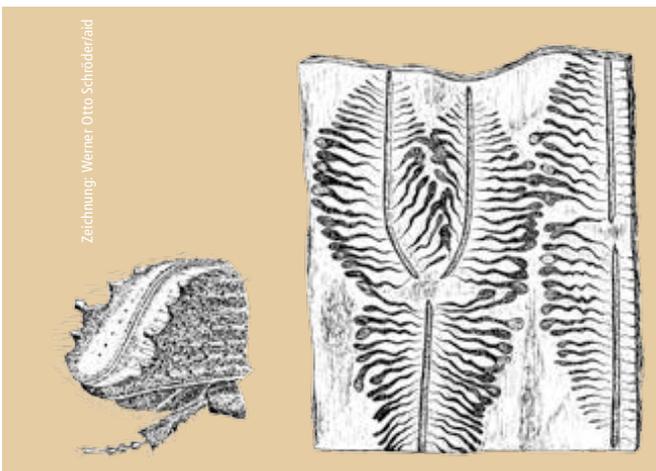


Bild 8: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Buchdruckers

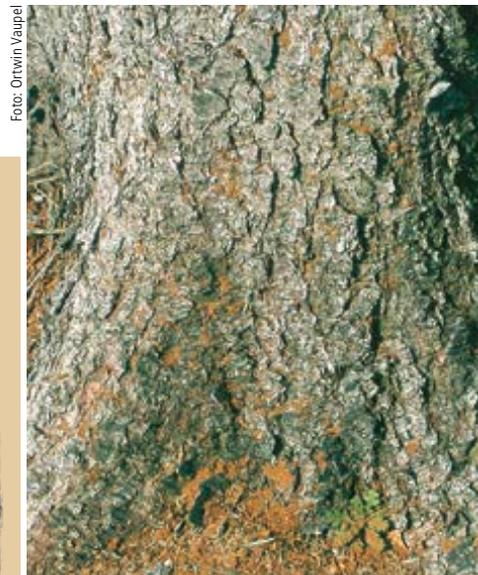


Bild 9: An den braunen Bohrmehlhäufchen am Stammfuß und am Stamm lässt sich Buchdruckerbefall in der Frühphase erkennen

## Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*)

Dieser sehr kleine Borkenkäfer ist an älteren Fichten oft mit dem Buchdrucker vergesellschaftet. Da er dünne Rinde bevorzugt, befällt er diese vorwiegend im oberen Kronenbereich. Vor allem aber besiedelt er Stangenhölzer, Dickungen und gelegentlich auch (besonders frisch gepflanzte) Jungpflanzen in Kulturen sowie Naturverjüngungen. Am Boden liegender Schlagabraum und Aushiebsmaterial von Pflegeeingriffen in schwächeren Beständen kann ebenfalls zur Massenbrutstätte werden. Bei Massenvermehrung kommt es häufig zum Primärbefall, wobei dann selbst ältere Bestände zum Absterben gebracht werden können. Die Schadensflächen und Käferholzmengen sind meist jedoch deutlich geringer als beim Buchdrucker.

### Brutbild:

Vom Paarungsraum (Rammelkammer), der im Brutbild auf der Innenseite der abgehobenen Rinde nicht sichtbar ist (da vollständig im Bast liegend), werden drei bis sechs sternförmig ausgehende Muttergänge angelegt (Sterngang). Hiervon gehen die Larvengänge beiderseitig quer verlaufend aus und enden in Puppenwiegen.

### Käfer:

Kupferfarben glänzend (Name!), 1,8 bis 2 mm lang, Flügeldeckenabsturz beidseitig mit je 3 Zähnen, bei Männchen und Weibchen unterschiedlich ausgeprägt (Bild 11)

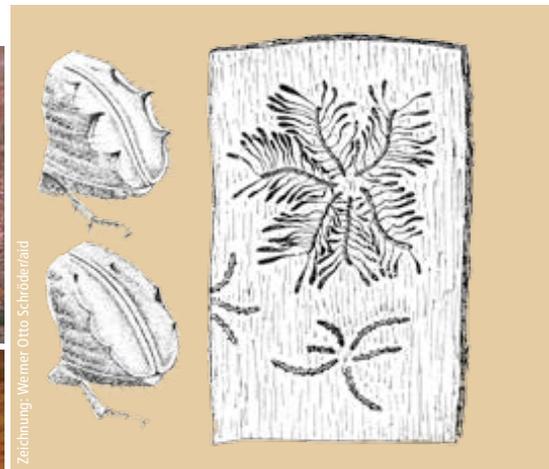
### Flugzeit:

April bis September, Hauptflugzeiten: April/Mai und Juli/August

Bild 10: Brutbild des Kupferstechers mit einer Larve und Puppen



Foto: Werner Otto Schröder



Zzeichnung: Werner Otto Schröderfeld

Foto: FVA Baden-Württemberg

Bild 11: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Kupferstechers (oben männl., unten weibl.)

Bild 12: Kupferstecher im Brutbild

**Generationen:**

Eine bis zwei, in sehr warmen Jahren drei Generationen im Jahr

**Überwinterung:**

Hauptsächlich im Brutbild (alle Stadien); adulte Käfer auch in der Bodenstreu

**Wirtsbäume:**

Neben Fichte gelegentlich auch andere Nadelbaumarten, insbesondere Lärche, Tanne, Douglasie und Kiefer

**Befallsmerkmale:**

Rötung einzelner Äste oder ganzer Kronen (Bild 13), viele Harztröpfchen durch Harzauswurf an den Einbohrlöchern und Auswurf von feinem braunen Bohrmehl. Die frühzeitige Befallsansprache fällt deutlich schwerer als beim Buchdrucker.

## Doppeläugiger Fichtenbastkäfer, Vielschreiber (*Polygraphus poligraphus*)

Tritt vor allem in mittelalten Beständen auf, wo er bei Massenvermehrungen plätzeweise sowohl ältere als auch jüngere Bäume zum Absterben bringen kann. In Fichtenbeständen auf Muschelkalk-Standorten sind die Schäden mitunter häufiger und schwerwiegender als durch Buchdrucker und Kupferstecher. Dennoch liegt er in der Gesamtbedeutung weit hinter diesen beiden Arten zurück. Sein Auftreten ist meist sekundär. Profitiert häufig von Erstbefall durch Buchdrucker bzw. Kupferstecher.

**Brutbild:**

Die Gänge des sternförmigen Brutbildes liegen nahezu vollständig in der Rinde in verschiedenen Ebenen verborgen, so dass auf der Innenseite der abgehobenen Rinde meist nur ein Gewirr von gewundenen Larvengängen und von Teilen der waagrecht verlaufenden Muttergänge erkennbar ist. Auch der Paarungsraum (Rammelkammer) ist nicht erkennbar. Das Brutbild wirkt im Vergleich mit dem des Buchdruckers unstrukturierter und unzusammenhängender.

**Käfer:**

2 bis 3 mm lange walzenförmige Käfer, deren kurze Behaarung Flügeldecken und Brustschild mattbraun gefärbt erscheinen lässt; Augen in der Mitte fast vollständig in zwei Hälften geteilt (Name!)

**Flugzeit:**

Mai/Juni (Spätschwärmer) bis Juli/August

Foto: Werner Otto Schröder



*Bild 13: Kupferstecherbefall am Bestandesrand*

### Generationen:

In der Regel eine Generation im Jahr, daneben Geschwisterbruten, in trocken-heißen Jahren zwei Generationen

### Überwinterung:

In der Rinde im unteren Stammteil und (häufiger) in abgefallenen kleinen Rindenstücken am Stammfuß

### Wirtsbäume:

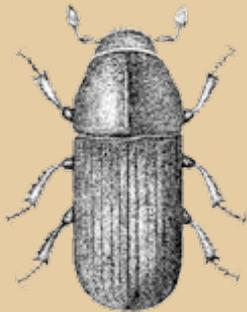
Fichte, manchmal an Tanne und Lärche, selten an Kiefer

### Befallsmerkmale:

Schuppenweises Abfallen von Rindenstücken, welches am Kronenansatz beginnt. In der Folge nimmt der Stamm hellbraune Rindenfarbe an und ist von weitem als befallen erkenntlich. Die Nadeln fallen fahlgrün ab, wodurch die Kronen von innen heraus aufgelichtet werden. Beim Nachschneiden der Rinde mit dem Messer ist ein unübersichtliches Gewirr von Mutter- und Larvengängen zu erkennen.

## Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans*)

mit 7 bis 9 mm Länge der größte Borkenkäfer an Fichte (Brutbild s. Bild 6). Charakteristisch sind der große Platzgang, in dem die Larven auf breiter Front fressen, und die mit großen Harztrichtern versehenen Einbohrflöcher. Der Befall eines Baumes beginnt oft an Rindenverletzungen. Wirtschaftlich relevant ist der Käfer besonders in Sitka-Fichtenbeständen, zudem bisweilen in Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen an „Blaufichten“ (z. B. *Picea pungens* und var. *glauca*), besonders, wenn diese auf ungeeigneten Standorten stehen oder bei der Schmuckreisiggewinnung eine zu starke Reduktion der Kronen erfolgt.



Zeichnung: Werner Otto Schröder/ald

Foto: Kati Hielscher



Bild 15: Fraßbild des Riesenbastkäfers *Dendroctonus micans*

Bild 14: Brutbild und Imago des Doppeläugigen Fichtenbastkäfers

## Fichtenrindenbastkäfer (*Hylurgops palliatus* und *H. glabratus*)

Es handelt sich um harmlose, stark sekundär auftretende Rindenbrüter-Arten aus der Unterfamilie der Bastkäfer, die nur eingeschlagene, absterbende oder extrem geschwächte Bäume mit meist bereits absterbender Rinde (brauner Bast, der leicht nach Alkohol riecht) befallen. Sie treten oft massenhaft in Hiebsresten nach Durchforstungen auf und sind hier wichtige Brutraumkonkurrenten der vorgenannten viel gefährlicheren Arten. Außerdem werden auch häufig die vom Gestreiften Nutzholzborkenkäfer (s. Seite 29) befallenen Hölzer besiedelt oder Fichten, die durch Einwirkung von Flächenblitzen absterben.

### Brutbild:

Einarmiger 3 bis 5 cm langer, stiefelförmiger Muttergang, im Splint eingeschürft. Die quer davon abgehenden Larvengänge sind auffallend lang. Sie verlaufen unregelmäßig und kreuzen sich, so dass ein sehr wirres Fraßbild entsteht, das gut von dem des Buchdruckers unterschieden werden kann.

### Käfer:

Rostrot bis braun, 2,5 bis 5 mm lang, gekörnte Flügeldecken mit rundem, glattem Absturz (keine Zähne), trapezförmiges Halsschild. Die Unterscheidung von *H. palliatus* und *H. glabratus* ist für den Praktiker nicht notwendig.

### Flugzeit:

März/April bis August/September, Hauptflugzeiten: April und Juli

### Generationen:

Eine, in günstigen Jahren zwei Generationen

### Wirtsbäume:

Meist Fichte (*H. palliatus* auch regelmäßig an Kiefer)

### Befallsmerkmale:

Kleine, hellbraune Bohrmehlhäufchen, ähnlich denen des Buchdruckers. Einbohrloch in liegenden Stämmen schräg angeschnitten. Durch eine sorgfältige Einschätzung des Anteils der Besiedlung durch den Fichtenrindenbastkäfer im Bezug zum Befall durch die gefährlicheren Arten können ggf. aufwändige Bekämpfungsmaßnahmen eingeschränkt werden, weil die von Bastkäfern befallenen Stämme keine Gefahr für die stehenden Bestände darstellen.

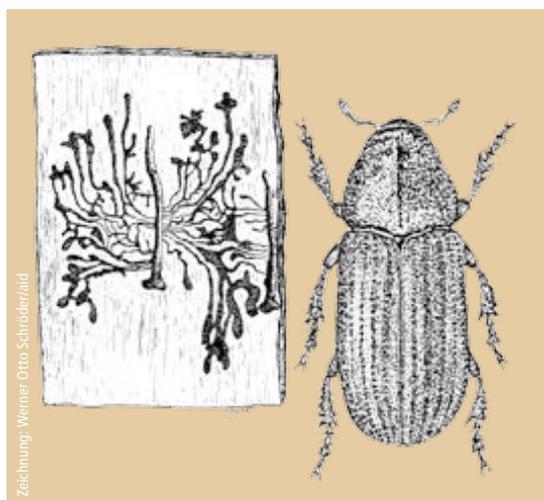
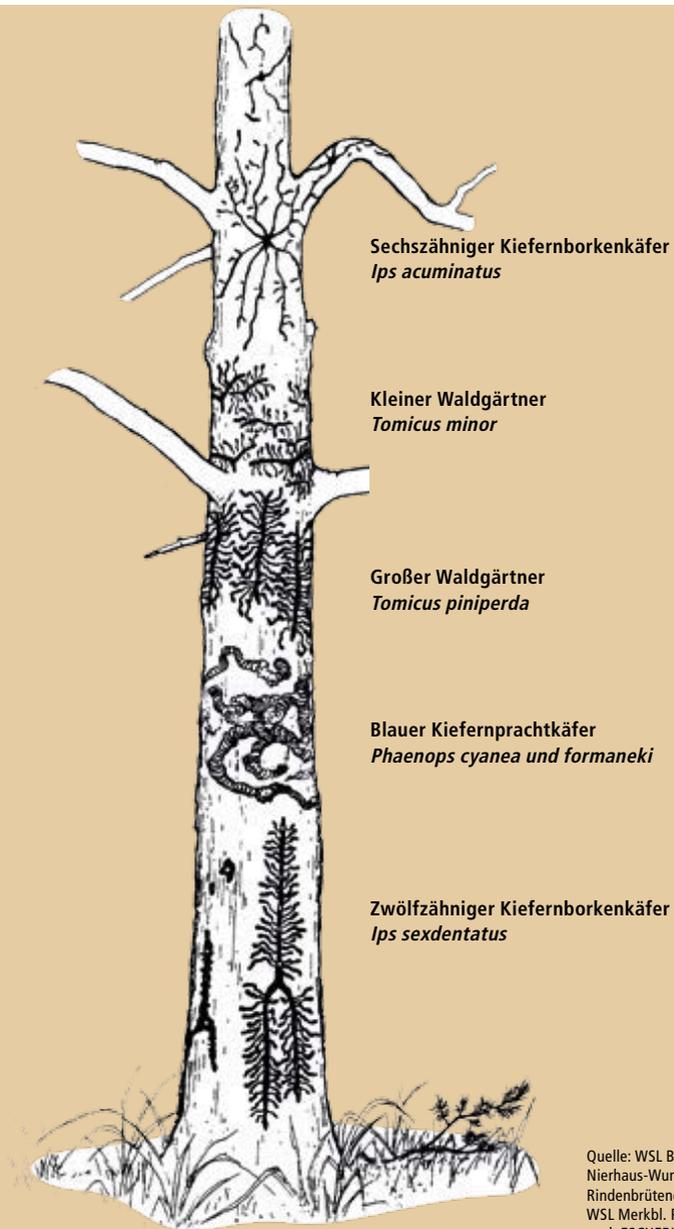


Bild 16: Brutbild und Imago des Gelbbraunen Fichtenrindenbastkäfers (*Hylurgops palliatus*)

## Rindenbrüter an Kiefer



Quelle: WSL Birmensdorf  
Nierhaus-Wunderwald, D.; Forster, B., 2012:  
Rindenbrütende Käfer an Föhren  
WSL Merkbl. Prax. Nr. 31, 2. Auflage  
nach ESCHERICH 1923

Bild 17: Rindenbrüter an Kiefer – Übersicht

## Großer Waldgärtner (*Tomicus [Blastophagus] piniperda*)

Der Große Waldgärtner befällt vorzugsweise die grobborkigen Bereiche der unteren Stammhälfte. Besiedelt werden sowohl liegende als auch stehende Stämme ab Stangenholzalter. Stehende Stämme werden i. d. R. nur befallen, wenn sie durch andere Ursachen bereits stark geschwächt sind (z. B. durch starke fraßbedingte Nadelverluste, Kienzopf- oder Hallimaschbefall). Daneben besteht die forstliche Bedeutung des Großen Waldgärtners vornehmlich in der Schwächung von Kiefern durch den Reifungs- und Regenerationsfraß der Jung- und Altkäfer in den ein- bis zweijährigen Trieben. Die Triebe werden ausgehöhlt (Markröhrenfraß) und brechen dann durch Windeinwirkung ab. Typisches Schadbild für den Waldgärtner: „beschnittene“ Kronen (Name!) und abgebrochene Triebe („Absprünge“) am Boden. Die Anzahl solcher Absprünge kann als

Kriterium für die Käferdichte dienen. Durch diese Schädigung werden Holzzuwachsvverluste von bis zu 40 % verursacht.

### Brutbild:

Einarmiger, bis 15 cm langer, häufig mit einer Harzkruste ausgekleideter Muttergang (Längsgang), der am liegenden Stamm im Anfangsteil krückstockartig gekrümmt ist. Von diesem gehen die quer verlaufenden Larvengänge ab, die in länglichen Puppenwiegen in der Rinde enden.

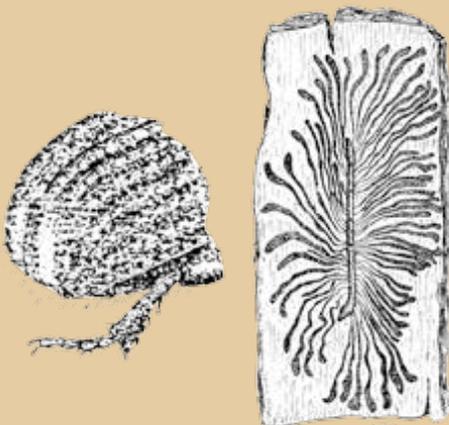
### Käfer:

Schwarzbraun bis schwarz, 3,5 bis 4,8 mm lang; runder Flügeldeckenabsturz mit glatten Furchen, Kopf von oben sichtbar, Halsschild glatt mit vertieften Punkten, Hinterleib nicht aufsteigend (Bastkäfer!)

Foto: Werner Otto Schröder



Bild 18: Harztrichter an Kiefertrieb nach Befall durch Waldgärtner



Zeichnung: Werner Otto Schröder/aid

Bild 19: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Großen Waldgärtners

### Flugzeit:

(Februar) März bis August, Hauptflugzeit:  
März/April (Frühschwärmer)

### Generationen:

Eine Generation im Jahr, daneben kommt es zu Geschwisterbruten nach dem Regenerationsfraß der Altkäfer.

### Überwinterung:

Meist eingebohrt am Stammfuß, seltener in der Bodenstreu

### Wirtsbäume:

Kiefernarten, auch Fichte und Lärche

### Befallsmerkmale:

- braun/weißes Bohrmehl
- oft Harztrichter an den Einbohrflöchern (Bild 18)

- Vergilben oder Rötung der Krone, später Abfallen großer Rindenstücke
- Vergilbung bzw. Rötung und Abfallen der jüngsten Triebspitzen, die von den Käfern ausgehöhlt wurden
- „Absprünge“ am Boden (Bild 20)

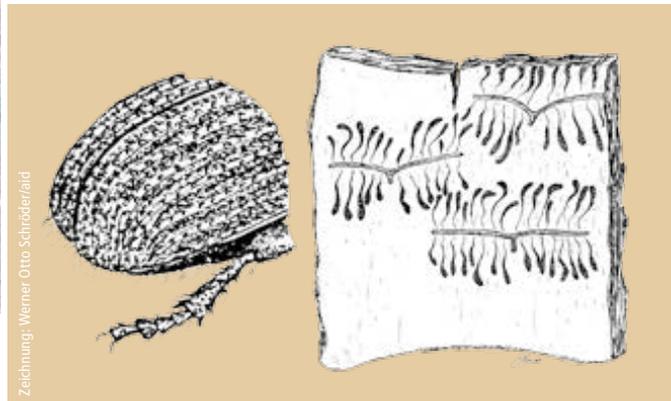
## Kleiner Waldgärtner (*Tomicus [Blastophagus] minor*)

Der Kleine Waldgärtner ist forstwirtschaftlich bedeutsamer als sein großer Namensvetter, da er in der Lage ist, bereits weniger geschwächte Bäume zu befallen. Neben stehenden Bäumen besiedelt der Käfer häufig auch liegende Hölzer und Waldresthölzer. Vorzugsweise entwickeln sich die Käfer im dünnrindigen Spiegelrindenbereich unter und in der Krone oder an dünnen Stämmen. Wie beim Großen Waldgärtner entstehen Absprünge durch Käferfraß. Überträger von Bläuepilzen, dadurch zusätzliche wirtschaftliche Verluste.



Foto: Werner Otto Schröder

Bild 20: Ein wichtiges Befallsmerkmal: Zweigabsprünge mit noch grünen Nadeln am Boden



Zeichnung: Werner Otto Schröder

Bild 21: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Kleinen Waldgärtners

**Brutbild:**

doppelarmiger, das Splintholz tief furchender Quergang (= 2 bis zu 8 cm lange Muttergänge), von denen senkrecht die Larvengänge abgehen (Klammergang). Die Puppenwiegen liegen im Splintholz (Löcher!).

**Käfer:**

Dunkelbraun bis schwarz, 3 bis 5 mm lang, runder Flügeldeckenabsturz, Bastkäfermerkmale wie beim Großen Waldgärtner

**Flugzeit:**

März bis August, Hauptflugzeit: März–Mai (etwas später als d. Gr. Waldgärtner)

**Generationen:**

Eine Generation im Jahr (mit Geschwisterbruten), in wärmeren Gegenden auch zwei Generationen

**Überwinterung:**

Vornehmlich in der Bodenstreu, nicht selten in den abgebrochenen Trieben

**Wirtsbäume:**

Kiefernarten, selten Fichte

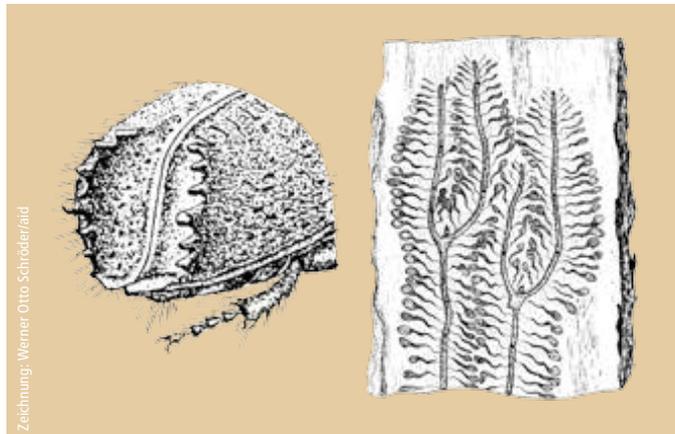
**Befallsmerkmale:**

- wie beim Großen Waldgärtner
- zusätzlich Absterben von Ästen, Kronenteilen oder ganzer Kronen

## Zwölfzähniger Kiefernborckenkäfer (*Ips sexdentatus*)

Der Zwölfzähniige Kiefernborckenkäfer besiedelt liegende Stämme, geworfene und stark vorgeschädigte stehende Bäume (z. B. durch Waldbrand, Sturm, nadelfressende Schmetterlingsraupen und Blattwespenlarven). Er bevorzugt den grobborkigen unteren Stammbereich. Der Befall konzentriert sich in Form typischer „Käferlöcher“. In unserer Region ist seine forstliche Bedeutung nicht so hoch, in Südeuropa werden jedoch auch vitale Bäume befallen. Häufig vergesellschaftet mit anderen Borckenkäferarten.

Bild 22: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Zwölfzähnigen Kiefernborckenkäfers



Zeichnung: Werner Otto Schröder/afid

**Brutbild:**

Vom Paarungsraum gehen zwei bis sechs in Faserrichtung verlaufende Muttergänge aus, die bis zu 80 cm lang werden können. Die querverlaufenden Larvengänge sind relativ kurz und enden in großen, schüsselförmigen Puppenwiegen.

**Käfer:**

Braun, 5 bis 8 mm lang (sehr groß!), Flügeldeckenabsturz beidseits mit je 6 Absturzzähnen

**Flugzeit:**

April bis August, Hauptflugzeit April/Mai und Juli/August

**Generationen:**

Ein bis zwei Generationen im Jahr und Geschwisterbruten, Die Entwicklungsdauer kann bei hohen Temperaturen sehr kurz sein (nur 4 bis 6 Wochen).

**Überwinterung:**

In der Bodenstreu, unter der Rinde von Stämmen, Stöcken, alten Kiefern oder im Brutbild

**Wirtsbäume:**

Hauptsächlich Kiefernarten, selten an Fichte, Lärche und Tanne

**Befallsmerkmale:**

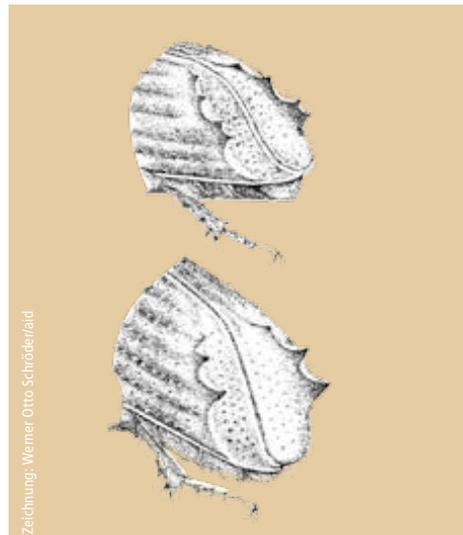
Starker Bohrmehlauswurf, Rötung oder Vergilbung der Krone, Spechthiebe, später Abfallen der Rinde

## Sechszähliger Kiefernborstenkäfer (*Ips acuminatus*)

Eher sekundär auftretend, bisweilen aber auch Erstbesiedler. Befall bleibt häufig zunächst unentdeckt und wird erst durch die Besiedlung der unteren Stammpartie durch *I. sexdentatus* oder *Tomicus spec.* sichtbar. Bäume werden bevorzugt im Bereich der Spiegelrinde befallen. Durch Übertragung von Bläuepilzen wird der Käfer zum technischen Schädling.

**Brutbild:**

Sternförmig mit 4 bis 8 bis zu 40 cm langen Muttergängen, die tief im Splint eingegraben und häufig mit Bohrmehl gefüllt sind; Larvengänge sehr kurz und weit auseinander liegend, alternierend vom Muttergang abzweigend, dies ist typisch und ein wesentlicher Unterschied zu anderen Arten (z. B. im Vergleich zu *Pityogenes bidentatus*), ebenfalls im Splint sich abbildend.



Zeichnung: Werner Otto Schröder/aid

**Käfer:**

Dunkelbraun, 2,2 bis 3,5 mm lang; Flügeldeckenabsturz mit beidseits drei Zähnen, beim Männchen dritter Zahn zweispitzig, beim Weibchen einspitzig

**Flugzeit:**

April/Mai bis August (Spätschwärmer),  
Hauptflugzeit: April/Mai

**Generationen:**

Im Norden eine Generation, im Süden häufig zwei

**Überwinterung:**

Als Jungkäfer im Brutbild oder in Kronenästen

**Wirtsbäume:**

Hauptsächlich Kiefernarten, selten Fichte, Tanne, Lärche oder Douglasie

## Zweizähniger Kiefernborke- käfer (*Pityogenes bidentatus*)

Besonders in heißen und trockenen Sommern können auf Kulturflächen durch den Zweizähningen Kiefernborkekäfer (häufig gemeinsam mit dem Kiefernkulturrüssler (*Pissodes castaneus*)) ernsthafte Schäden verursacht werden. Das gilt auch für Stangenhölzer in Kombination mit dem Kiefernstangenrüssler (*Pissodes piniphilus*). Aber auch in älteren Kiefernbeständen kann die Art bei hohen Dichten durch den Befall einzelner Äste zur Kronenauflichtung beitragen. Er befällt auch Lärche, hat hier jedoch keinen Bruterfolg.

Foto: Reinhold John



Bild 23: Kulturschaden an Kiefer durch den Zweizähningen Kiefernborkekäfer

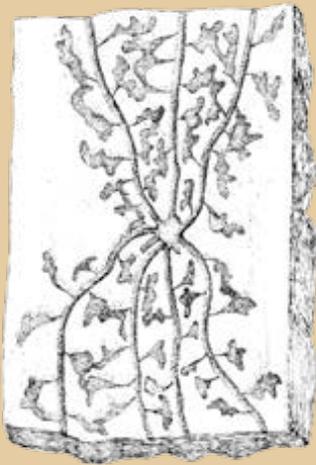


Bild 24: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Sechszähningen Kiefernborkekäfers (oben männl., unten weibl.)

**Brutbild:**

Das Brutbild ist ein typischer Sternengang. Vom tief in den Splint eingeschnittenen Paarungsraum gehen 3 bis 7 schmale Muttergänge mit einer Länge von 20 bis 50mm aus. Die Larvengänge berühren anfangs nur den Splint, mit zunehmender Breite dringen sie tiefer in ihn ein. Die Puppenwiege ist in die Splintschicht eingesenkt.

**Käfer:**

Walzenförmig, 2,2 bis 2,8mm, schwarzbraun, Flügeldecken am Absturz häufig rotbraun, beim Männchen der zweite Zahn groß und hakenförmig nach unten gebogen

**Flugzeit:**

Mai bis August, Hauptflugzeit: Mai und August

**Generationen:**

In der Regel entwickeln sich zwei Generationen im Jahr.

**Überwinterung:**

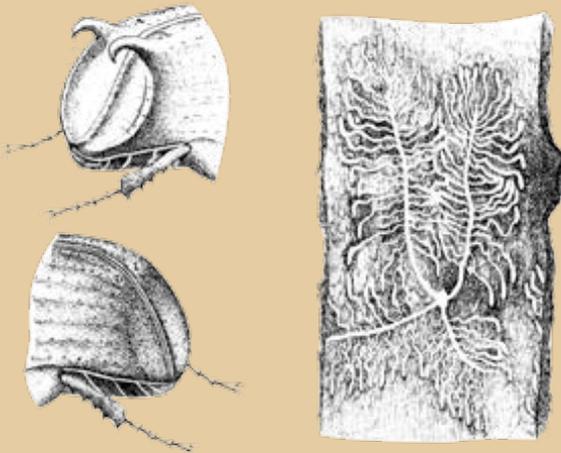
Im Brutbild als Larve, Puppe oder Käfer

**Wirtsbäume:**

Kiefernarten, selten an Fichten, Tannen, Lärchen oder Douglasie

**Befallsmerkmale:**

Absterben von Ästen oder von Pflanzen im Kulturstadium



*Bild 25: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Zweizäh-nigen Kiefernborckenkäfers (oben männl., unten weibl.)*

Zeichnung: Werner Otto Schröder/aid

## Rindenbrüter an Tanne

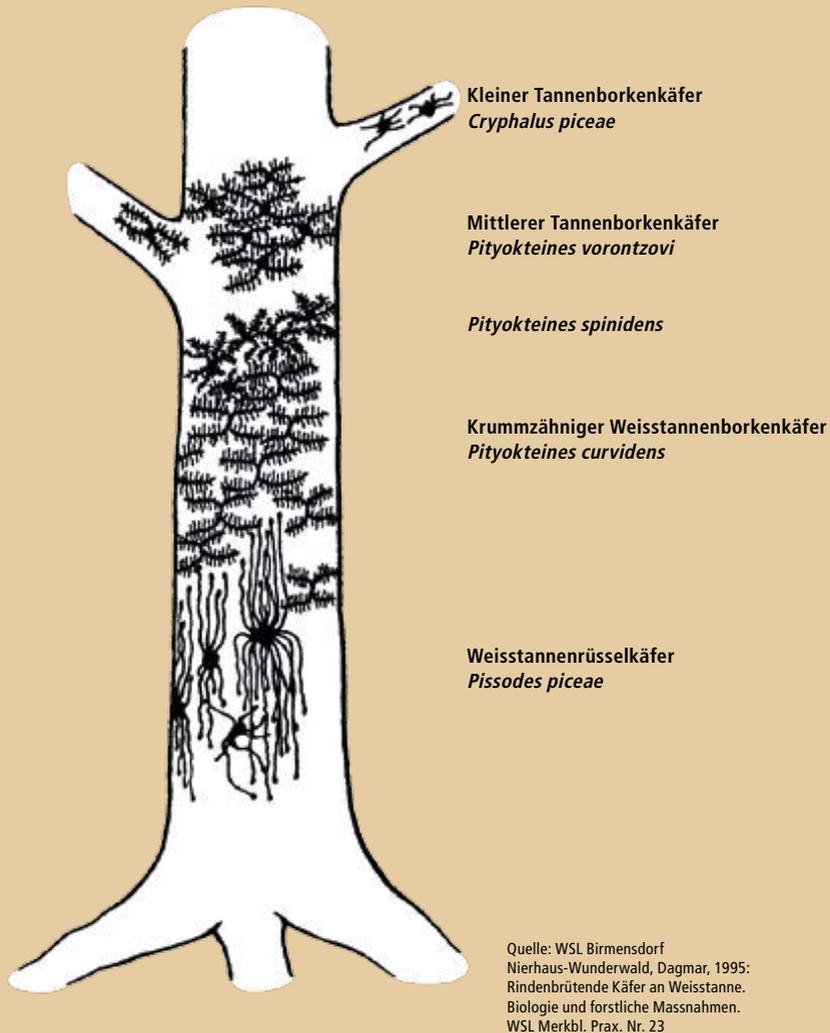


Bild 26: Rindenbrüter an Tanne – Übersicht

## Krummzähniger Tannenkäfer (*Pityokteines curvidens*)

Besonders auf Grenzstandorten und außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Tanne ist er ein gefährlicher Tannenschädling. Bei Primärbefall bohrt sich der Käfer zunächst in die oberen, später auch in weiter unten liegende Stammteile ein.

### Brutbild:

Die Muttergänge werden doppelarmig in quer zur Stammachse stehender H-Form (Doppelarmiger Quergang, „Doppelklammer“) angelegt. Die Puppenwiegen liegen im Splintholz (Löcher!).

### Käfer:

Schwarzbraun, 2,5 bis 3 mm lang; erster Absturzzahn senkrecht nach oben, zweiter Zahn hakenförmig nach innen gebogen (Name!).

### Flugzeit:

April bis August, Hauptflugzeiten April und Juli

### Generationen:

Bei warmer Witterung werden zwei Generationen im Jahr ausgebildet, ausnahmsweise sogar eine dritte.

### Überwinterung:

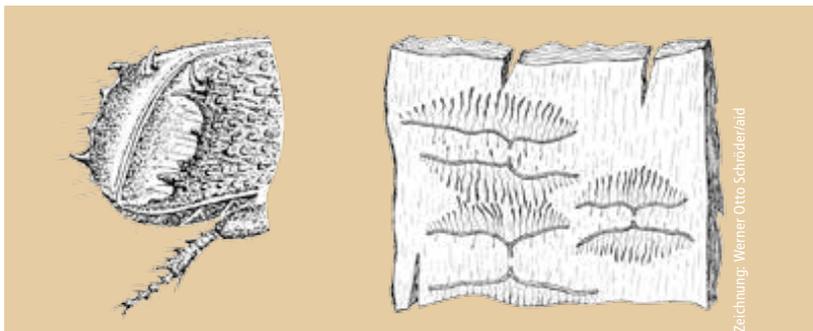
Meist in der Rinde oder im Splint von Brutstämmen oder an „Überwinterungsbäumen“ in kurzen Gängen, die an perl schnurförmigen Harztropfen zu erkennen sind

### Wirtsbäume:

Neben den Tannenarten selten Fichte, Lärche, Douglasie und Kiefer

Der Krummzähne Tannenkäfer wird häufig von zwei Arten der Gattung *Pityokteines* mit ähnlicher Lebensweise begleitet (*P. spinidens* und *P. vorontzovi*). Der „Spinidens“ – Weisstannenkäfer (*Pityokteines spinidens*) ist häufig mit dem Krummzähnen im selben Stamm, aber selten dominant, er hat ein sternförmiges Brutbild (Achtung: bei Geschwisterbruten kann auch der Krummzähne ein sternförmiges Brutbild anlegen). Der mittlere Weisstannenkäfer (*Pityokteines vorontzovi*) besiedelt vor allem Wipfelstücke und dickere Äste. Weiterhin weisen befallene Tannen

Bild 27: Brutbild und Flügeldeckenabsturz des Krummzähnen Tannenkäfers



im dickeren Stammbereich häufig auch einen zusätzlichen Befall durch den Weißstannensrüßler (*Pissodes piceae*) auf.

#### **Befallsmerkmale:**

Zahlreiche Harztröpfchen im Stammbereich, nur wenig braunes Bohrmehl, Löcher im Splintholz

## **Kleiner Tannenborkenkäfer (*Cryphalus piceae*)**

Der Kleine Tannenborkenkäfer brütet vorzugsweise in dünner Rinde der Kronenregion, gelegentlich befällt er auch Jungwüchse (Kulturen, Naturverjüngungen). Häufig beteiligt bei Befall durch *P. curvidens*, *spinidens* und *vorontzovi*

#### **Brutbild:**

Von platzförmigen Muttergängen gehen die Larvengänge strahlenförmig auseinander.

#### **Käfer:**

Dunkelbraun bis schwarz, 1 bis 2 mm lang

#### **Flugzeit:**

März bis August, Hauptflugzeiten März/April und Juni/Juli

#### **Generationen:**

In warmen Jahren werden zwei Generationen ausgebildet.

#### **Überwinterung:**

Meist in kurzen Gängen der Rinde von Ästen und Zweigen alter Tannen

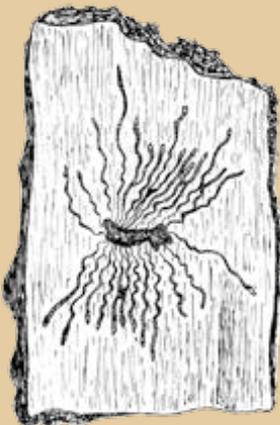
#### **Wirtsbäume:**

Neben der Tanne auch selten Kiefer, Lärche. Zunehmend an Astquirlen der Douglasie

#### **Befallsmerkmale:**

Starker Harzfluss im Kronenbereich, durch den Reifungsfraß der adulten Käfer verursachte krebstartige Wucherungen an den Ästen oder Stämmchen von jungen Bäumen

Zeichnung: Werner Otto Schröder/ald



**Bild 28:** Brutbild des Kleinen Tannenborkenkäfers



Foto: FVA Baden-Württemberg

**Bild 29:** Wucherungen, durch den Reifungsfraß des Kleinen Tannenborkenkäfers hervorgerufen

## Rindenbrüter an Lärche

### Großer Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*)

Nach Sturmkalamitäten und in Trockenjahren kann der Große Lärchenborkenkäfer schwere wirtschaftliche Schäden verursachen. Frühjahrs- und Sommereinschläge in Verbindung mit Nichtbeachtung der sauberen Waldwirtschaft sowie zu lang im Wald verbleibende Holzpolter können Ausgangspunkte für massiven Stehendbefall sein. Im Vergleich zum Buchdrucker verlaufen die Massenvermehrungen des Lärchenborkenkäfers meist schneller, so dass er oft kurz, aber heftig in Erscheinung tritt. Der Lärchenborkenkäfer bevorzugt dickere Stammrinde, befällt aber auch dünnrindigere Stangenhölzer, insbesondere wenn nach Durchforstungen der Aushieb im Bestand verbleibt. Pflegemaßnahmen ohne Aufarbeitung des wirtschaftlich nicht nutzbaren X- und R-Holzes können unter Umständen zur Bestandesauflösung führen. Der Regenerations- und Reifungsfraß der Alt- und Jungkäfer erfolgt im Bast und in

gesunden Lärchentrieben. Manchmal ist eine Vergesellschaftung mit dem Lärchenbockkäfer (*Tetropium gabrieli*) zu beobachten. Sehr häufig erfolgt gleichzeitig massiver Befall der Krone durch Kupferstecher.



Zeichnung: Werner Otto Schröderfeld

Foto: FVA Baden-Württemberg



Bild 30: Brutbild des Großen Lärchenborkenkäfers

Bild 31: Flügeldeckenabsturz des Großen Lärchenborkenkäfers

**Brutbild:**

Sternförmiges Brutbild mit zwei bis vier bis zu 17 cm langen, vorwiegend längs verlaufenden Muttergängen, die quer verlaufenden Larvengänge enden in Puppenwiegen.

**Käfer:**

Ähneln dem Buchdrucker, hell- bis schwarzbraun, 4,5 bis 6 mm lang, Flügeldeckenabsturz glänzend, beidseits je 4 Absturzzähne,

je eine Haarreihe entlang der Flügeldecken-naht (schnellste Unterscheidungsmöglichkeit zum Buchdrucker)

**Flugzeit:**

April bis September, Hauptflugzeiten April/Mai und Juli/August

**Generationen:**

Ein bis zwei Generationen im Jahr

**Überwinterung:**

Im Brutbild und in der Bodenstreu

**Wirtsbäume:**

Lärchenarten und Zirbelkiefer, selten Kiefer, Fichte, Tanne und Douglasie

**Befallsmerkmale:**

Starker Bohrmehlauswurf und Spechteinschläge. Die Rinde blättert meist erst ab, wenn die Käfer bereits ausgeflogen sind.



Foto: Katrin Möller

*Bild 32: Bestandsschäden durch den Großen Lärchenborkenkäfer*

## Rindenbrüter an Douglasie

Innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes in den USA und Kanada weist die Douglasie das höchste Schädlingsspektrum aller Baumarten auf. Insgesamt sind hier mehr als 140 Insektenarten als Schädlinge bekannt. In Mitteleuropa zählen vor allem verschiedene Borkenkäferarten wie Furchenflügeliger Fichtenborkenkäfer (*Pityophthorus pityographus*), Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*), der Kleine Tannenborkenkäfer (*Cryphalus piceae*) und der Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) sowie diverse Kiefernborkekäfer zu den Schädlingen, die nach witterungsbedingten Schadereignissen häufig an Douglasie zu finden sind und in Kulturen und Stangenhölzern zu erheblichen Ausfällen führen. Allerdings kommen ihre Bruten häufig nicht zum Abschluss. Es ist damit zu rechnen, dass dieser Anpassungsprozess sich fortsetzt und in Zukunft immer mehr erfolgreiche Bruten an Douglasie stattfinden.

Seit 2003 ist an Douglasie der **Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer** (*Pityophthorus pityographus*) auffällig in Erscheinung getreten. Der Käfer ist sehr klein (1 – 1,7 mm), das Brutbild sternförmig – ähnlich dem des Kupferstechers – zeigt jedoch einen deutlich in den Splint eingepprägten Paarungsraum. Die Käfer befallen bevorzugt jüngere Bäume im Bereich von Stamm und Krone (bevorzugt an Astquirle) und traten bislang oft sekundär z. B. an von Douglasienschütte befallenen Bäumen auf. Nach einer abiotischen Vorschädigung wurde der Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer in zahlreichen Douglasien-Jungbeständen in Verbindung mit massiven Ausfällen beobachtet. Oft wurden diese

Ausfälle fälschlicherweise als Frosttrocknis angesprochen, da man die winzigen Bohrlöcher im Bereich der Astquirle nicht erkannt hatte.

Bisher ist nicht bekannt, dass aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet der Douglasie, d. h. aus Nordamerika, die dort mit dieser Baumart vergesellschafteten Borkenkäfer nach Deutschland eingeschleppt wurden. Auf jeden Fall muss durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen dringend verhindert werden, dass auf Douglasien spezialisierte Borkenkäferarten aus Nordamerika bei uns eingeschleppt werden. Diesbezügliche Beobachtungen und Verdachtsfälle sollten dringend den Pflanzenschutz- und Forstschutzdiensten der Länder mitgeteilt werden.

## Holzbrüter

Holzbrütende Borkenkäferarten sind im Gegensatz zu den Rindenbrütern für die Wirtsbäume nicht lebensbedrohlich, da sie in der Regel bereits gefällte bzw. absterbende Bäume besiedeln. Sie verursachen aber technische Holzschäden, indem sie ihre Brutsysteme im Splintholz der Bäume anlegen. Dies führt auf Grund der Brutgänge und Verfärbungen zu erheblichen Wertminderungen des Holzes. Die Käfer und Larven ernähren sich von Ambrosia-Pilzarten (Pilzrasen), die in den Brutgängen gezüchtet werden und welche, wenn sie absterben, die Gangwände dunkel verfärben. Die Pilzrasen können sich nur bei einer relativ hohen Holzfeuchtigkeit entwickeln, weshalb nur relativ frisches bzw. an feuchten Stellen gelagertes Holz befallen wird.

## Gestreifter Nadelnutzholzborkenkäfer (*Xyloterus lineatus*) [syn. *Trypodendron lineatum*]

Der Gestreifte oder Linierte Nadelnutzholzborkenkäfer befällt sowohl eingeschlagenes Nadelholz (auch im entrindeten Zustand!), als auch absterbende Bäume (z. B. mit Rindenbrüter-Stehendbefall), frische Stöcke, Bruchholz und Resthölzer. Da er die befallenen Bäume nicht zum Absterben bringt, ist er als technischer Schädling einzustufen.

### Brutbild:

Von der bis zu 5 cm tiefen, radialen Eingangsröhre werden parallel zu den Jahrringen im Splintholz Brutröhren (Muttergänge) angelegt, von denen leitersprossenförmige kurze Larvengänge ausgehen (Leitergänge). Die Käfer züchten in den Gängen Pilze (Ambrosia-Pilze), die sie und ihre Larven als Nahrung abweiden. Der technische Schaden entsteht zu einem geringeren Teil durch die nicht sehr tief liegenden Gangsysteme und zum größeren Teil durch Verfärbungen und Schäden,

die durch die Pilze der Käfer verursacht werden. Die Elternkäfer betreiben in den Gangsystemen Brutpflege.

### Käfer:

Flügeldecken gelb-braun, dunkel gestreift (Name: „*lineatus*“), 3 – 3,5 mm lang

### Flugzeit:

März, in wärmeren Lagen oft bereits im Februar (Frühschwärmer!) bis September (Oktober), Hauptflugzeit im Frühjahr (März/April). Durch verzögertes Erscheinen im Frühjahr und durch Anlage von Folgebruten kann der Käferflug bis zum Herbst anhalten. Deswegen ist im Wald lagerndes Holz während der gesamten Flugzeit potenziell gefährdet.



Foto: FVA Baden-Württemberg



Bild 33: Fraßgänge des Gestreiften Nadelnutzholzborkenkäfers im Splintholz

Foto: Ralf Petercord

Bild 34: Weißer Bohrmehlauswurf des Gestreiften Nutzholzborkenkäfers

### Generationen:

Es wird nach bisherigen Erkenntnissen nur eine Generation im Jahr ausgebildet. Durch rasches Austrocknen der Brutstämme kommt es oft zum Abbruch der Brut; die Weibchen setzen dann die Eiablage in Stämmen mit höherer Holzfeuchtigkeit fort (Folgebruten).

### Überwinterung:

In der Bodenstreu

### Wirtsbäume:

Alle Nadelbaumarten, vorzugsweise Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, auch Douglasie

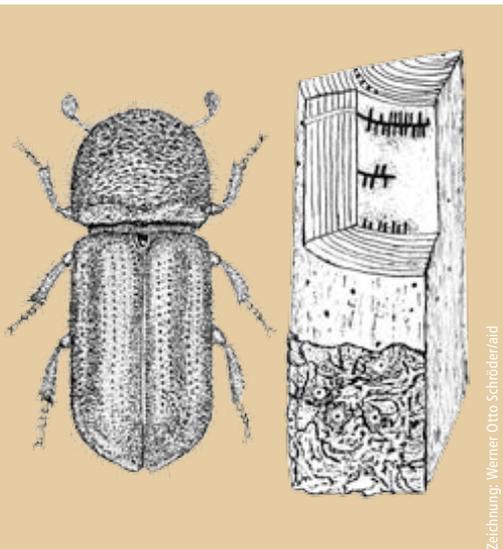
### Befallsmerkmal:

Weißer Bohrmehlauswurf, der bei Regen immer wieder abgewaschen wird (an überhängenden Stellen nach Bohrmehl suchen!). Häufig werden in Holzpoltern einzelne Stämme bevorzugt befallen, während andere völlig unbefallen bleiben.

### Differenzialdiagnose:

Seit einigen Jahren tritt der aus Ostasien eingeschleppte Schwarze Nutzholzborkenkäfer (*Xylosandrus [Xyleborus] germanus*) häufiger auf, der das Bohrmehl in kompakten „Würstchen“ aus dem Bohrloch herauschiebt. Die Käfer sind ausgesprochene Spätschwärmer (Mai/Juni) und befallen neben Nadel- auch Laubholz. Bevorzugt werden Stellen befallen, an denen die Rinde abgeschürft ist. Das Brutbild besteht aus einer Bruthöhle im äußeren Splint mit einer ca. 2 bis 3 cm tiefen Eingangsröhre. An Fichte überträgt der Käfer Bläuepilze und wird vor allem dadurch zum technischen Schädling. Ansonsten ist die wirtschaftliche Bedeutung geringer als die des Gestreiften Nutzholzborkenkäfers, da das befallene Splintholz i. d. R. nicht verwertet wird. Problematisch ist bei dieser Käferart, dass er relativ resistent gegen pyrethroidartige Pflanzenschutzmittel ist und daher in den zugelassenen Indikationen gegen Holzbrüter auch explizit ausgenommen wird. Das gilt zurzeit nicht jedoch bei Einsatz von Storanet.

Weiterhin wird auch der Amerikanische Nutzholzborkenkäfer (*Gnathotrichus materiarius*) immer wieder an lagerndem Holz festgestellt. Er ähnelt in Lebensweise und Brutbild dem Gestreiften Nadelnutzholzborkenkäfer und macht sich wie dieser durch den Auswurf weißen Bohrmehls bemerkbar. Da die Gänge des Amerikanischen Nutzholzborkenkäfers bis zu etwa 27 cm in das Holz hineinreichen können, ist die technische Entwertung generell wesentlich stärker als beim Gestreiften Nadelnutzholzborkenkäfer.



Zeichnung: Werner Otto, Schöderfeld

Bild 35: Brutbild und Imago des Gestreiften Nutzholzborkenkäfers



# Überwachung und integrierte Bekämpfung von Borkenkäfern

Foto: Rainer Schretzmann (l), Rainer Schretzmann (m), FVA Baden-Württemberg (r)

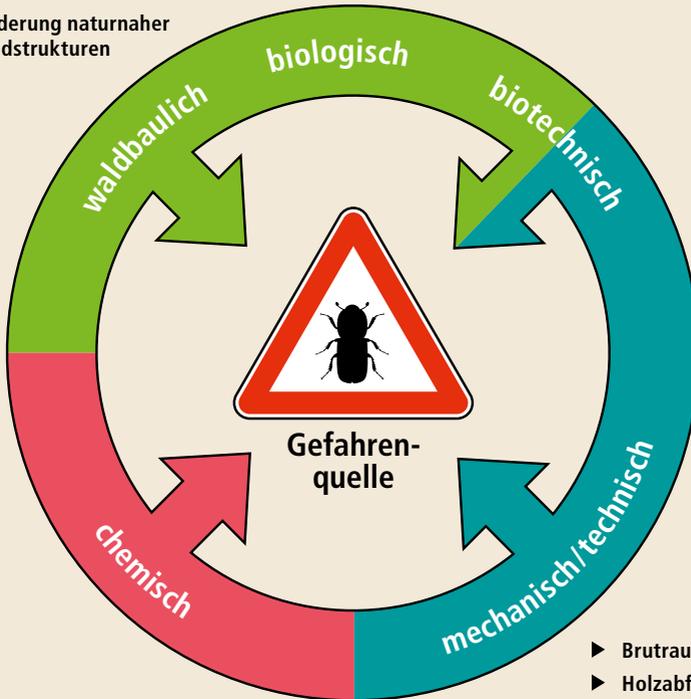
Integrierter Waldschutz bedeutet, durch Vorbeugung, Überwachung und ein gezieltes Management ökologische und ökonomische Schäden an Waldbeständen zu vermeiden oder zumindest zu verringern. Bei Entscheidungen über Maßnahmen zum Management der Borkenkäfer wird das Verfahren (bzw. diejenige Kombination von Verfahren) gewählt, das die geringstmöglichen Gefahren für die

Gesundheit von Mensch und Tier und den Naturhaushalt in sich birgt. Besondere Sorgfalt erfordern vor allem Einzelentscheidungen über den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln, die als letztes Mittel gerechtfertigt sein können. Dabei sind neben den Regelungen des Pflanzenschutzgesetzes auch die einer etwaigen Zertifizierung zu berücksichtigen (PEFC, FSC).

# Überwachung und integrierte Bekämpfung von Borkenkäfern

- ▶ Standortgerechte Baumartenwahl
- ▶ Angepasste Herkunft
- ▶ Jungbestandspflege, Durchforstung mittelalter Altbestände
- ▶ Pflege der Waldränder, Anlage von Mischbeständen
- ▶ Förderung der Nützlinge
- ▶ Umbau nicht standortgerechter Bestände
- ▶ Förderung naturnaher Waldstrukturen

- ▶ Einsatz von Lockstoffen in Fallen zu Monitorzwecken
- ▶ Einsatz von Fangbäumen



- ▶ Einsatz von zugelassenen Insektiziden, vorbeugend und vor dem Ausflug der Käfer
- ▶ Senkung lokaler Käferdichten durch Fangholzhaufen oder Trinet®P

- ▶ Brutraumzug
- ▶ Holzabfuhr
- ▶ Nasslagerung
- ▶ Trockenlagerung
- ▶ Verbrennen
- ▶ Entrinden
- ▶ Hacken/Mulchen
- ▶ Richtige Wahl des Einschlagzeitpunkts



## Vorbeugende Maßnahmen

### Waldbauliche Maßnahmen

Das waldbauliche Handeln beeinflusst die Waldschutzsituation kurz-, mittel- und langfristig. Die Beachtung der **Grundsätze der naturnahen Waldwirtschaft**, die von vielen Waldbesitzern praktiziert wird, mindert die Borkenkäfergefahr mittel- und langfristig durch

- die Wahl standortgerechter Baumarten (bei Erst- und Wiederaufforstungen, Voranbauten und beim Umbau nicht standortgerechter Bestände) und Herkünfte sowie naturnahe Mischungsverhältnisse und Bestandesstrukturen und
- die konsequente Förderung von Mischbaumarten, der Strauch- und Krautflora sowie artenreicher Waldränder. Hierdurch werden die natürlichen Gegenspieler gefördert und das Bestandesklima und der Nährstoffkreislauf positiv beeinflusst.
- die schonende Behandlung der verbleibenden Bestände und des Bodens bzw. generelle schonende Bestandesbehandlung mit dem Ziel einer einzelbaumorientierten Vitalitätssteigerung. Dies erfolgt durch Entspannung der Konkurrenzsituation der Bäume um Wuchsraum, Licht, Wasser und Nährstoffe und durch Erhalt einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit (z. B. Vermeidung von Fäll- und Rückeschäden, angemessene Eingriffsstärke bei der Holzernte, Feinaufschluss anstatt flächiger Befahrung).

### Vorbeugung durch Brutraumentzug

Der **Brutraumentzug** ist die wirkungsvollste vorbeugende Methode zur Einschränkung der Borkenkäfervermehrung. Diese Maßnahme sollte als Daueraufgabe in Fichtenwäldern ständig wahrgenommen werden und das Angebot an Brutraum minimieren. Kommt es trotzdem zu Befall, sollte Käferholz bereits in der initialen Besiedelungsphase (erfolgreiche Einbohrversuche, Anlage der Rammelkammer, später von Muttergängen und Eiablage) unschädlich gemacht werden. Damit kann oftmals eine lokale Massenvermehrung meist schon im Keim erstickt werden. Die Beseitigung von Waldresthölzern ist insbesondere in Fichten- und Lärchenbeständen von großer Bedeutung.

Folgende **Maßnahmen** sind hierfür geeignet:

- an die Borkenkäferaktivität und -entwicklung **angepasste Terminplanung** bei der Wahl der Pflege- und Erntezeitpunkte: Günstig sind dabei die Monate September bis November, da Waldrestholz bis zum Käferflug im Folgejahr meist austrocknet und damit brutuntauglich wird. Dabei ist die jeweils aktuelle Befallssituation im Gebiet zu berücksichtigen. Eine maschinelle Holzernte mittels Harvester reduziert den Anteil erfolgreich besiedelbarer Rindenfläche deutlich im Vergleich zur motor-manuellen Ernte.
- **Holzabfuhr noch unbefallenen Holzes** vor Beginn des Frühjahrsschwärmfluges der Käfer. Beschleunigter Verkauf und Vereinbarung kurzer Lagerfristen für eingeschlagene Hölzer sind wichtige organisatorisch-logistische Maßnahmen zur

- Erreichung dieses Ziels. Eine Verbringung außerhalb des Waldes mit mindestens 500m Abstand ist bereits wirksam.
- **Zwischenlagerung** eingeschlagener Nadelbäume in Laubbaumbeständen, da hier in der Regel ungünstige klimatische Verhältnisse für Borkenkäfer, vor allem niedrigere Temperaturen, herrschen. Keine Lagerung in unmittelbarer Nachbarschaft befallsgeeigneter Bestände. Mindestabstände von mehr als 500 m sind zu beachten. Eine Befallskontrolle ist erforderlich, denn die Zwischenlagerung gibt keine ausreichende Sicherheit gegen Befall.
  - **Vorbeugende Entrindung** bruttauglichen Holzes vor dem Befall: Durch diese Maßnahme wird den Rindenbrütern der Brutraum entzogen und den Holzbrütern infolge der schnelleren Austrocknung des Holzes der Zeitraum für eine erfolgreiche Besiedlung stark verkürzt, falls das Holz trocken gelagert wird (Unterlagen).
  - **Nasslagerung und Trockenlagerung:** Die Nasslagerung auf Beregnungsplätzen verhindert weitgehend, dass die eingelagerten Stämme befallen werden. Die Trockenlagerung in Verbindung mit Entrindung ist ein sicherer Schutz vor Rindenbrütern, jedoch nicht vor Holzbrüterbefall. Bei Anfall großer Holz mengen (z. B. nach Sturmkatastrophen) wird bei der Anlage von Trockenpoltern die Verwendung von Zwischenlagen empfohlen, um durch rasches Austrocknen der Hölzer das Befallsrisiko schnell abzusenken (oft jedoch keine ausreichende Maßnahme).
  - Das Verbrennen vor Ort hat sich vor allem zur Beseitigung von bruttauglichem Schlagabraum bewährt. Insbesondere bei länger liegenden Abraumphaufen muss vor der Verbrennung sichergestellt sein, dass dadurch keine Jungvögel oder andere Kleintiere (Igel, Bilche u. a.) vernichtet werden. Deshalb ist der Zeitraum zwischen Anlage und Verbrennen der Reisighaufen möglichst kurz zu halten. Das Verbrennen ist stets bei **feuchter Witterung** durchzuführen (Vermeidung von Waldbrandgefahr!). Grundsätzlich sind die einschlägigen länderspezifischen und kommunalen Vorschriften zum Verbrennen von Pflanzenabfällen, zum Brandschutz sowie die Regelungen zum Umwelt- und Immissionsschutz einzuhalten. In vielen Bundesländern oder Kommunen ist das Verbrennen als Waldschutzmaßnahme nicht mehr erlaubt.
  - Durch vorbeugendes **Zerhacken** von Waldresthölzern (Schlagabraum, Durchforstungsmaterial) wird Brutraum minimiert und eine schnellere Austrocknung bewirkt, wodurch das Material insbesondere für den Buchdrucker brutuntauglich wird. Bei bereits befallenem Material wird ein großer Teil der Brut zerstört, adulte Käfer können allerdings vereinzelt überleben. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist von der Größe des verbleibenden Materials abhängig, je kleiner das Häckselmaterial, umso brutuntauglicher wird es. Hier ist es vorrangig die mechanische Zerkleinerung, die das Material als Brutraum entwertet. Die Beseitigung von Waldresthölzern ist insbesondere in Fichten- und Lärchenbeständen von großer Bedeutung



Bild 36: Nasslager  
mit permanenter  
Beregnung

## Chemische Maßnahmen gegen Rinden- und/oder Holzbrüterbefall

Der Schutz liegenden Holzes vor massivem Befall durch rinden- oder holzbrütende Borkenkäfer „bei festgestellter Gefährdung“ ist dann unerlässlich, wenn fängisches Holz bei hoher Schädlingsdichte vor bzw. während der Käferflugzeit nicht rechtzeitig abgefahren oder entrindet werden kann. Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel erfolgt nach Entscheidungen im Einzelfall und bedarf besonderer Sorgfalt. Dabei ist er gegen alternative Maßnahmen abzuwägen und ist nur als **letztes Mittel** (Ultima ratio) gerechtfertigt. Liegendes Holz kann durch eine **Spritzung** mit einem zugelassenen Insektizid oder durch die Verwendung eines mit insektizidem Wirkstoff angereicherten Netzes (Storanet®) vor Befall weitgehend geschützt werden.

Falls liegendes Holz bereits durch holzbrütende Borkenkäfer besiedelt wurde, ist eine

Behandlung mit einem Insektizid zur Vermeidung weiterer Holzentwertung nur dann sinnvoll, wenn die Käfer nicht weiter als 1 bis 2 cm tief ins Splintholz eingedrungen sind (Spritzung „nach Befallsbeginn“).

Das **Storanet®** ist ein Kunststoffnetz mit einer Formulierung aus Alpha-Cypermethrin in einem polymeren Bindersystem. Es ist zugelassen zum Schutz von liegendem Holz im Freiland vor holz- und rindenbrütenden Borkenkäfern, Prachtkäfer- und Bockkäfer-Arten. Da es sich um ein zugelassenes Pflanzenschutzmittel handelt, werden Details im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis Teil 4–Forst geregelt, das vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit herausgegeben wird.

Entsprechend müssen alle Anforderungen an den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beachtet werden.

## Überwachung rindenbrütender Borkenkäfer

Grundlage einer wirkungsvollen Überwachung sind regelmäßige und intensive Kontrollen aller potenziell gefährdeten Nadelhölzer auf Stehendbefall (s. Befallsmerkmale). Auch alle im Wald liegenden befallstauglichen Nadelhölzer einschließlich der Waldresthölzer sollten während der gesamten Flugzeit der Käfer auf Befall geprüft werden. Je nach Witterung und Flugaktivität der Borkenkäfer müssen die Kontrollen besonders bei Massenvermehrungen in wöchentlichem Rhythmus erfolgen, an sehr aktiven Flugtagen sollte sogar eine tägliche Kontrolle gefährdeter Bestandesränder durchgeführt werden. Bei geringem Käferdruck oder in Zeiten nasskalter Witterung können die Kontrollen gegebenenfalls auch in zwei-wöchigen Abständen erfolgen.

Zu Beginn und Ende des Winters sollte die Suche nach bisher übersehenem bzw. zuvor nicht erkennbarem Stehendbefall durchgeführt werden, um die Bestände vor der nächsten Käfersaison endgültig zu sanieren und alle Käferorte der Vorsaison für neue Überwachungsmaßnahmen und ggf. Bekämpfungsvorbereitungen zu kennen.

### Gefahr schnell erkennen:

Grundsätzlich ist das Ziel der Überwachung, frische, aktive Befallsherde so zeitnah wie möglich nach Entstehen zu finden, um durch rechtzeitige Gegenmaßnahmen die weitere Ausbreitung des Befalls auf Nachbarbäume zu verhindern. An intensiven Flugtagen der Borkenkäfer kann der Befall sogar in Stundenfrist von Baum zu Baum fortschreiten.

Die intensivsten Phasen für die Befallssuche sind die ersten Flug- und Schwärmtage im Frühjahr (häufig Ende April bis etwa Mitte Mai) und dann wiederum, wenn die Jungkäfer der ersten Brut schlüpfen und ausschwärmen (meist Ende Juni bis Mitte Juli). Diese Zeitangaben können witterungsbedingt variieren, außerdem werden sie durch auftretende Geschwisterbruten beeinflusst. Die Suche und Aufarbeitung alter, inzwischen inaktiver Befallsnester (keine Brut mehr enthalten, die Rinde fällt ab etc.) ist nachrangig, da von ihnen keine akute Gefahr mehr ausgeht.

### Den Überblick behalten:

In Jahren mit erhöhter Borkenkäfergefahr (z. B. nach starkem Vorjahresbefall, Sturm- oder Schneebruchereignissen und in Trockenjahren) empfiehlt es sich – besonders für größere Betriebe – die Käferherde zur Dokumentation in **Betriebskarten und/oder Kontrollbücher** einzutragen bzw. Befallskarten zu führen, in denen auch Fallenstandorte (s. u.) vermerkt sein sollen. Durch diese Unterlagen wird ein guter Überblick über die Befallssituation und die weitere Entwicklung ermöglicht, so dass ggf. auch revierfremde Personen (z. B. Urlaubs- oder Krankheitsvertretungen) gezielt die Überwachung und falls erforderlich auch die Bekämpfungsmaßnahmen durchführen können. Moderne GPS-Geräte können die exakte Verortung der Befallsherde und deren Dokumentation erleichtern. In gebirgigen Lagen können Kontrollen vom Gegenhang hilfreich sein für die Entdeckung neuer Befallsherde.

## Monitoring des Käferflugs mit Lockstoff-Fallen

### Rindenbrüter

Bei Holz- und Rindenbrütern können pheromonbeköderte Schlitzfallen eingesetzt werden, um damit als **Monitoring-Fallen** den Schwärmverlauf der Käfer anzuzeigen. Anhand der Ergebnisse dieses Monitorings können die Prioritäten der Überwachung der Borkenkäfer zeitlich und räumlich gesteuert werden.

Für das Monitoring hat sich als häufigster Fallentyp in den letzten Jahrzehnten eine **Flugfalle** (Schlitzfalle) bewährt, die aus zwei einander gegenüberliegenden Prallflächen mit Fangschlitzen und einem Auffangbehälter besteht. Bei Schlitzfallen wird der Dispenser in der Mitte des Falleninnern platziert. Die Käfer prallen während des Suchfluges nach der Lockstoffquelle gegen eine der Prallflächen, stürzen ab und werden in den Auffangbehälter geleitet (Bild 37). Der Deckel

des Auffangbehälters hat einen reusenartig wirkenden Längsschlitz, durch den zwar die nützlichen Ameisenbuntkäfer (Bild 39), nicht jedoch die Borkenkäfer den Behälter verlassen können. Schlitzfallen werden i. d. R. als Einzelfalle verwendet, bisweilen werden auch Fallensterne aus drei Einzelfallen an einem Gestell mit einem mittig platziertem Pheromon benutzt. Damit erhöht sich die Fangleistung je eingesetzten Dispensers. Der Einsatz von Fallensternen hat in vielen Szenarien jedoch kaum Vorteile gegenüber der Einzelfalle, so dass dann der Mehraufwand nicht gerechtfertigt erscheint. Hier sollte im Zweifelsfall die Beratung der zuständigen Waldschutz-Fachinstitution eingeholt werden.

Die synthetischen Borkenkäferlockstoffe (Aggregationspheromone = mit Wirkung auf Männchen **und** Weibchen) sind naturidentische Verbindungen, die in verschiedenen Behältnissen, so genannten „**Dispensern**“, dargeboten werden, aus denen sie langsam und in dosierter Menge nach außen abgegeben werden. Die Lockstofffreisetzung ist

Foto: Reinhold John



Bild 37: Schlitzfalle

bei allen Dispensern stark **temperaturabhängig**, das heißt, je höher die Temperatur, desto größer ist die Lockstoffabgabe. Lockstoff-Dispenser werden von den Herstellern aktuell in Form von in Folien eingeschweißten Vliesen, Kunststoffampullen oder „Dosierflaschen“ aus Glas angeboten. Sie unterscheiden sich damit bei vergleichbarer Lockwirkung in der Wirkungsdauer und in der praktischen Handhabung.

Zur Überwachung (Monitoring) des zeitlichen Schwärmverlaufs von Borkenkäfern können die Fallensysteme an leicht zugänglichen Stellen im Revier aufgestellt werden, so dass der Kontrollaufwand möglichst gering ist. Die Standorte sollten so gewählt sein, dass sie sich nicht in der Nähe gefährdeter Fichtenbestände befinden.

Dabei sind folgende Regeln unbedingt zu beachten:

- **Zeitpunkt der Beköderung:** Vor dem ersten Käferflug, d. h. etwa Anfang April (Flugbeginn bei Lufttemperatur von mindestens 16°C im Schatten). Eine zweite Beköderung erfolgt bei Folien dispensern Anfang Juli, auch hier soll entsprechend den Herstellerangaben gehandelt werden. Bei den Ampullen und Dosierflaschen kann der Füllstand abgelesen und somit der Zeitpunkt für eine Nachbeköderung genauer bestimmt werden. Voraussetzung für die rechtzeitige Nachbeköderung sind **regelmäßige Kontrollen**.
- Sicherheitsabstände zu benachbarten Altlichten beim **Monitoring mit Fallen** einhalten: da der Einzugsbereich der Falle bis zu 34 m betragen kann, sollte ein Sicherheitsabstand von mindestens 30 m

eingehalten werden. Erfahrungen zeigten, dass bei geringerem Fallenabstand Stehendbefall induziert werden kann.

- Wird bei den Kontrollen ein durch das Fangsystem induzierter Stehendbefall benachbarter Bäume festgestellt (erste Kennzeichen: Einbohrlöcher in Augenhöhe statt im Kronenansatz beginnend), so ist der Befall im Sinn einer Bekämpfungsmaßnahme entsprechend der auf Seite 42 aufgeführten Maßnahmen unschädlich zu machen.

### **Kontrollen der Monitoring-Fangsysteme während des Käferfluges:**

In den Hauptflugzeiten möglichst wöchentlich, sonst alle 14 Tage (Witterung beachten!). An sehr starken Flugtagen kann eine Schlitzfalle (Monitoring) auch nach einem Tag gut gefüllt sein. Die Kontrolle umfasst folgende Arbeiten:

- Freilassen von Nützlingen, z. B. Ameisenbunkkäfern (Bilder 39 bis 44) und anderen Arten
- Absammeln der Borkenkäfer
- schnelles und vollständiges Abtöten der Borkenkäfer z. B. durch Einfüllen in schwarze Plastiktüten
- Bestimmung der Fangzahlen, am einfachsten mit Messzylindern:  
Buchdrucker 1 ml ~ 40 Käfer  
Kupferstecher 1 ml ~ 400 Käfer
- Reinigung der Schlitzfalle und Beseitigung eventueller Funktionsstörungen (Schublade, Aufhängung u. a.)
- Kontrolle des Füllstandes/Füllung der Dispenser

### Maßnahmen nach Abschluss der Fangsaison:

Unmittelbar nach Beendigung des Borkenkäferfluges (etwa Mitte September, manchmal auch Oktober!) sind möglichst die kompletten Fallen (Nutzungsdauer), zumindest aber die Auffangbehälter der Schlitzfallen zu entfernen (kein weiterer Fang nützlicher und indifferenter Arten!), zu reinigen und auf Beschädigung zu kontrollieren. Im nächsten Frühjahr werden die Auffangbehälter zusammen mit einem frischen Lockstoffdispenser wieder angebracht sowie die Fallen hinsichtlich Zustand und Sauberkeit erneut kontrolliert. Für ein Monitoring ist es ratsam, die Fallenaktion wieder an gleicher Stelle fortzuführen. Ein Borkenkäfer-Monitoring mit Pheromon-Fallen ist eine Daueraufgabe; die Flächen dafür sollten daher so gewählt werden, dass sie über einen längeren Zeitraum als Fallenstandort geeignet bleiben (z. B. Waldwiesen). Die Fallenstandorte sollten daher regelmäßig überprüft werden – bei Veränderung der Bestandessituation (z. B. Entstehung von großen Kahlflächen im Fallenumfeld durch Windwurf oder Borkenkäferbefall) müssen sie ggf. versetzt werden.

An Orten, an denen mit einer Zerstörung der Fallen durch Schnee (Hochlagen) oder Waldbesucher zu rechnen ist oder wo sie nicht mehr gebraucht werden, sollten die kompletten Fallen abgebaut und den Winter über sicher gelagert werden.

### Lockstoffpräparate zum Fang von Rindenbrütern:

Hier wird auf die entsprechenden Angaben der Hersteller- oder Handelsfirmen verwiesen. Weiterhin geben die jährlichen Waldschutzberichte und Waldschutz-Informationen der Länder-Fachabteilungen (s. Ansprechpartner) Auskunft über die gebräuchlichen Lockstoffpräparate. Im Zweifelsfall sind die territorial zuständigen Forstdienststellen zu konsultieren.

### Holzbrüter (Gestreifter Nutzholzborkenkäfer)

Einzelne **Monitoring-Fallen** können wie bei Rindenbrütern auch den Schwärmbeginn und -verlauf der Holzbrüter anzeigen. Da die Fallen i. d. R. bereits einige Tage vor Einsetzen des Holzbefalls befliegen werden, ermöglicht ein solches Monitoring einen rechtzeitigen **vorbeugenden Schutz** des waldlagernden Holzes (z. B. rechtzeitige Abfuhr des Holzes, rechtzeitige Insektizidbehandlung). Für diesen Einsatz kommen Einzelfallen in Frage, die ab Ende Februar/Anfang März beködert werden. Eine Nachbeködierung ist im selben Jahr **nicht** mehr erforderlich. Die Intervalle der Kontrollen sind dem Ziel des Monitoring anzupassen. Fangzahl Gestreifter Nutzholzborkenkäfer: 1 ml ~ ca. 130 Käfer

## Aktuelle Informationen zum Flugverlauf durch die Dienststellen der Länder

Einige forstliche Versuchsanstalten bzw. Waldschutzdienststellen der Länder überwachen die Populationsdynamik und den jährlichen Flugverlauf der wichtigsten Borkenkäferarten. Diese Monitoring-Ergebnisse werden auf den jeweiligen Internet-Seiten zeitnah veröffentlicht und dienen der Information dortiger Waldbesitzer sowie der interessierten Öffentlichkeit.

## Feinde der Borkenkäfer

Eine ganze Reihe von Tierarten sind als Räuber oder Parasitoide (d.h. Parasiten, die ihren Wirt töten) wichtige natürliche Gegenspieler der Borkenkäfer. Dazu gehören neben einigen Vogelarten (Spechte, Kleiber, Meisen usw.) auch viele Käferarten, Florfliegen, Kamelhalsfliegen und deren Larven und (besonders wichtig) zahlreiche Schlupfwespenarten. Die natürlichen Feinde tragen zur Regulation der Populationsdichte von Borkenkäfern bei, können aber eine Massenvermehrung z. B. nach Sturmwurf nicht verhindern oder zum Zusammenbruch bringen.

Die Gegenspieler der Borkenkäfer sollten unbedingt geschont und, soweit sie sich in den Borkenkäferfallen finden, wieder freigelassen werden. Gefördert werden Räuber und Parasitoide in struktur- und artenreichen Wäldern und Beständen. Auch pathogene Pilze können Borkenkäferpopulationen dezimieren. Die Gegenspieler der Borkenkäfer können vor allem in Zeiten außerhalb von Massenvermehrungen helfen, die Auswirkungen der Borkenkäfer zu minimieren. Auf starke Massenvermehrungen der Borkenkäfer erfolgt eine verzögerte Reaktion der Gegenspieler. Die Bilder 39 bis 44 auf Seite 41 zeigen einige wichtige natürliche Feinde der Borkenkäfer.



Foto: Orwin Vaupel

*Bild 38: Spechtabschläge können ein Alarmzeichen sein – wenn nach diesem Hinweis ein Befall bestätigt werden kann, sind schnelle Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich; solange die Brut noch im weißen Stadium ist, reichen sofortiger Einschlag und Entrindung in der Regel aus*



## Natürliche Feinde der Borkenkäfer

Foto: Reinhold John



**Bild 39: Ameisenbuntkäfer**  
(*Thanasimus formicarius*)

Foto: Kati Hiescher



**Bild 40: Kamelhalsfliege**  
(*Raphidia* sp.)

Zzeichnung: Werner Otto Schröder



**Bild 41: Jagdkäfer**  
(*Nemosoma elongatum*)

Foto: Werner Otto Schröder



**Bild 42: Schlupfwespen sind wichtige**  
**Gegenspieler der Borkenkäfer**

Foto: Werner Otto Schröder



**Bild 43: Schlupfwespen-Kokons in**  
**Puppenwiegen des Buchdruckers**

Foto: Ortwin Vaupel



**Bild 44: Von Beauveria-Pilz befallener**  
**und abgetöteter Buchdrucker (rechts)**

## Bekämpfung

### Maßnahmen nach festgestelltem Befall

Jeglicher Befall von stehenden oder liegenden Bäumen, Holzpoltern oder Waldresthölzern durch Rindenbrüter der gefährlichen Borkenkäferarten ab einer gewissen Befallsintensität erfordert ein Bündel von Maßnahmen, um die Käfer bzw. deren Brut unschädlich zu machen. Entsprechend den vorgefundenen Entwicklungsstadien sind nachfolgend aufgeführte Maßnahmen zu ergreifen:

#### Beginnender Befall:

In der Phase des Einbohrens der Borkenkäfer und der Brutanlage wird meist auch deutlicher Bohrmehlauswurf beobachtet. Kann der frische Befall in dieser frühen Phase beseitigt bzw. unschädlich gemacht werden, ist die Vermeidung weiteren Befalls besonders effektiv. Alle später einsetzenden Gegenmaßnahmen haben deutlich höhere Verluste und deutlich erhöhten Bekämpfungsaufwand zur Folge. Ziel muss es daher sein,

frischen Befall wo immer möglich noch in der Anfangsphase zu beseitigen.

#### Sofern die Brut noch im „weißen Stadium“ (= Eier, Larven, Puppen) ist:

Sofortiger Einschlag und Abfuhr oder Entrindung befallener Bäume. Die Rinde muss nicht mehr behandelt werden, da die Larven und Puppen vertrocknen.

#### Sofern bereits Jungkäfer im Brutsystem vorhanden sind:

- **Abtransport** an ungefährdete Orte (weit außerhalb des Waldes oder in Laubwaldbestände, mindestens 500 m, aber besser 1 km und mehr entfernt vom nächsten gefährdeten Nadelholzbestand). Das Rücken befallener Bäume durch Maschinen oder Pferde ist nur in Ausnahmefällen bei noch **festsitzen**der Rinde sinnvoll, da es sonst zur Verteilung der Jungkäfer im Bestand kommt.



Foto: FVA Baden-Württemberg



Foto: Werner Otto Schröder

Bild 45: Kupferstecher im Brutbild

Bild 46: Brutbild des Kupferstechers mit einer Larve und Puppen – „weißes Stadium“

- **Entrinden** auf Unterlagen und Verbrennen der befallenen Rinde bzw. des befallenen Reisigs bei nasser Witterung (Waldbrandgefahr!). Das Verbrennen ist in vielen Bundesländern nicht mehr erlaubt! Das Aufwerfen der Rinde auf große Haufen und Abdecken der Rindenhaufen mit dunkler Folie soll aufgrund der Wärmeentwicklung und Verpilzung zum Absterben der Käfer führen. Allerdings gibt es deutliche Hinweise darauf, dass die Absterberaten in derartigen Haufen oft unzureichend sind. Das Entrinden ist eigentlich nur zum Zeitpunkt der Entwicklung der ersten Generation zu empfehlen, vom Sommer an sind meist alle Stadien (Larven, Puppen, Jungkäfer) durchmischt vorhanden, dann würden durch die Entrindung bereits fertige Käfer entlassen.
- **Zerhacken** (Häckseln) von nicht verwertbarem, befallenem Schwachholz und Reisig kann die Käferbrut abtöten, wenn das Material klein genug ist (höchstens 5 cm Durchmesser). Der Wirksamkeitsgrad des Zerhackens hängt vor allem von der Schnitzelgröße ab. Das Verfahren ist aber nur wenig geeignet, um Kupferstecher zu bekämpfen; die Wirksamkeit bei dieser kleinen Borkenkäferart liegt nach Erfahrungen bei maximal 20–30%.
- **Vor-Ausflug-Spritzung falls Abfuhr, zeitgerechte Entrindung oder Zerhacken nicht möglich sind:** Berindete Hölzer rechtzeitig vor dem Ausflug der Jungkäfer (unter der Rinde Puppen und hellbraune Jungkäfer erkennbar) mit zugelassenen Insektiziden rundum tropfnass spritzen (aber möglichst nicht eher, als bis die ersten Jungkäfer im Brutbild sind). Das bedeutet, einzelbaumweise bzw. bei Poltern lagen- oder kleinstmengenweise spritzen, dabei sowohl die Mantelfläche als auch die Stirnflächen berücksichtigen. In den Gebrauchsanweisungen enthaltene Anwendungsvorschriften (insbesondere der **Abstand zu Gewässern**) sind zu beachten.

## Insektizidanwendung (allgemein)

Zur Borkenkäferbekämpfung dürfen nur Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, die hierfür im Teil 4 – Forst des jeweils gültigen Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und in den Bekanntmachungen dieser Behörde über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln mit der Zweckbestimmung (Indikation) „rindenbrütende oder holzbrütende Borkenkäfer“ aufgeführt sind. Auf Grund der so genannten Indikationszulassung dürfen **nur diese** und keine anderen Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Wichtig ist, dass die Anwendungen nur von **sachkundigen Personen** (§ 9 Pflanzenschutzgesetz vom 06.02.2012, zuletzt geändert am

02.12.2014) durchgeführt werden dürfen, die alle Vorschriften des Gesundheits- und Umweltschutzes (Auflagen!) kennen und beachten.

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln durch berufliche Verwender muss dokumentiert werden. Sie sind verpflichtet, den Namen des Pflanzenschutzmittels, den Anwendungszeitpunkt, die verwendete Menge, die behandelte Fläche, die Baumart und den Namen des Anwenders zu dokumentieren und diese Aufzeichnungen mindestens 3 Jahre aufzubewahren (Art. 67 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 und § 11 Pflanzenschutzgesetz).

## Storanet®

Das Storanet als ein insektizid wirkendes Netz zum vorbeugenden Schutz von liegendem Nadelholz vor Rinden- und Holzbrütern wurde bereits erwähnt (siehe S. 35). In gleicher Weise kann es auch eingesetzt werden, um den Ausflug von Borkenkäfern aus bereits befallenem Holz zu verhindern.

## Einschränkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind auch länderspezifische Regelungen des Wasser- und Naturschutzes zu beachten! Gegebenenfalls kommen noch Regeln einer freiwilligen Selbstverpflichtung hinzu, wenn sich die Waldbesitzenden einem Zertifizierungssystem angeschlossen haben. In Zweifelsfällen sollten sich Privatwaldbesitzer von ihren zuständigen Forstdienststellen (Revierförstereien, Forstämtern, Forstbehörden, Oberförstereien) beraten lassen.

## Pflanzenschutzgeräte

Pflanzenschutzgeräte müssen so beschaffen sein, dass ihre bestimmungsgemäße und sachgerechte Verwendung beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf das Grundwasser sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt hat, die nach dem Stande der Technik vermeidbar sind (§ 16 Pflanzenschutzgesetz, § 6 PflSchG regelt weitere Einzelheiten).

Der Hersteller, Vertriebsunternehmer oder Einführer von neuen Pflanzenschutzgerätetypen (außer Kleingeräten) muss die Einhaltung dieser Anforderungen durch Abgabe einer Erklärung, der entsprechend detaillierte Unterlagen beizufügen sind, bestätigen. Das

Julius-Kühn-Institut führt eine Liste der Gerätetypen, für die eine entsprechende Erklärung nach § 16 Pflanzenschutzgesetz abgegeben worden ist (Pflanzenschutzgeräteliste).

Für in Gebrauch befindliche, zugelassene Pflanzenschutzgeräte (außer handgehaltene sowie schulter- und rücentragbare Pflanzenschutzgeräte) besteht eine Prüfpflicht (VO über die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten PflSchGerätV vom 27.06.2013). Danach müssen Pflanzenschutzgeräte alle drei Jahre (sechs Kalenderhalbjahre) einer Kontrolle unterzogen werden.

## Als Spritzgeräte haben sich bewährt:

- Zur **Polterbehandlung**: aufgesattelte Spritzgeräte (z. B. zapfwellengetriebene Obstbaum-Spritzgeräte)
- Zur **Einzelbaumbehandlung**: rücentragbare Spritzgeräte mit niedrigem Arbeitsdruck bis max. 1 bar (Hochdruck-Rückenspritzgeräte mit Druckminderungsventil). Insektizide sollten wegen ihrer großen Breitenwirkung auf Nichtziel-Organismen möglichst **an Waldstraßen** oder zumindest auf Rückewegen ausgebracht werden.

## Bedarf an Spritzflüssigkeit zur tropfnassen Behandlung von Einzelbäumen und Holzpoltern

- bei **einzelnen** Stämmen: bis zu 5 l/m<sup>3</sup>
- bei **polterweiser** Behandlung: bis zu 3 l/m<sup>3</sup> (je nach Größe des Polters)
- bei **Schichtholz**: bis zu 4 l/m<sup>3</sup> (Raummaß)

## Maßnahmen zur Absenkung der Käferdichte zur Befallsverminderung

### Allgemeines

Folgend werden die zur Verfügung stehenden biotechnischen Verfahren zur Absenkung von Borkenkäferdichten beschrieben, meist sind dabei die in Fichte vorkommenden Arten Buchdrucker und Kupferstecher im Fokus. Dies sind Fangbaum (mit und ohne Lockstoff), insektizidbehandelte Fangholzhaufen und Trinet®P.

In Verbindung mit den vorgenannten Teilen der integrierten Bekämpfungsstrategie soll der Einsatz von Lockstoff-Fangsystemen (Fangholzhaufen, Trinet®P) mit dazu beitragen, hohe Käferdichten durch Massenfang örtlich und zeitlich begrenzt so weit abzusenken, dass dadurch Schäden an stehenden Beständen weitgehend vermieden bzw. reduziert werden (Objektschutz). Dies gilt für kleinere und zerstreut liegende Befallsflächen. Bei Massenvermehrungen, z. B. nach großflächigen Sturmschäden, ist diese Methode nicht zielführend. Dabei ist nicht die Anzahl gefangener Käfer, sondern die Verringerung des Schadens (Stehendbefall) entscheidend!

Zur Anlockung der wichtigsten rindenbrütenden Borkenkäferarten (Buchdrucker, Kupferstecher) sind wirksame synthetische Lockstoffe im Handel verfügbar. Der Gestreifte Nutzholzborkenkäfer und andere holzbrütende Borkenkäfer können nicht mittels pheromonbeköderter Fangsysteme (Fangholzhaufen, Trinet®P) bekämpft werden, da keine ausreichend bindende Lockwirkung besteht, die Befall verhindern könnte.

Zur Bekämpfung können als Fangsysteme für Borkenkäfer Fangholzhaufen und Trinet®P eingesetzt werden, für die eine Zulassung als Pflanzenschutzmittel besteht (siehe Pflanzenschutzmittelverzeichnis Teil 4 – Forst). Dagegen kann die pheromonbeköderte Schlitzfalle nur zu Monitoringzwecken eingesetzt werden. Ein Einsatz zur Bekämpfung ist nicht möglich, da sie keine Zulassung als Pflanzenschutzmittel besitzt (vgl. Abschnitt „Monitoring“).

### Einsatz pheromonbeköderter und insektizidbehandelter Fangsysteme gegen rindenbrütende Borkenkäfer: Fangholzhaufen und Trinet®P

Fangholzhaufen werden seit einigen Jahren unter bestimmten Bedingungen in einigen Ländern im Rahmen der integrierten Borkenkäferbekämpfung empfohlen. Bei dieser Methode wird die natürliche Lockwirkung frischen Holzes und artspezifischer Lockstoffe (Pheromone) mit einer Insektizidanwendung kombiniert. Die schwärmenden Borkenkäfer werden durch den artspezifischen Lockstoff sowie die natürliche Lockwirkung des frischen Holzes gezielt auf den Fangholzhaufen geleitet. Dieser wird zu Beginn der Schwärmezeit mit einem für diese Methode zugelassenem Kontaktinsektizid behandelt. Die Borkenkäfer kontaminieren sich beim Anflug an das Holz und sterben ab.

Der Fangholzhaufen erfordert aufgrund seiner komplexen Anwendung hohen Sachverstand beim Anwender. Seit Herbst 2014 ist das **Fangsystem Trinet®P** als Weiterentwicklung des Fangholzhaufens einsatzfertig erhältlich. Das System verzichtet auf die zusätzliche Lockwirkung frischer

Fichtenabschnitte und muss vor Inbetriebnahme nicht mehr mit einem Insektizid behandelt werden. Stattdessen ist das Netz, welches über ein zeltartiges dreieckiges Gestell gespannt wird, bereits ab Hersteller mit einem Insektizid beladen. Ansonsten gleicht das Prinzip in wesentlichen Punkten dem des Fangholzhauens. Allerdings ist das Trinet® P nur zugelassen zur Reduktion der Populationsdichte des Buchdruckers (*Ips typographus*).

Die pheromonbeköderten Fangsysteme „Fangholzhauens“ und „Trinet® P“ können die Käferdichte nur lokal senken. Der flächige Einsatz pheromonbeködeter Fangsysteme macht keinen Sinn, da die dabei entstehende große Pheromonwolke keinen gezielten Anflug des einzelnen, lockenden Systems mehr ermöglicht (Verwischungseffekt). Das Bekämpfungsverfahren dient dem konkreten Objektschutz, d. h. ein Bestand kann durch eine an dessen Rand aufgestellte Reihe von Fangsystemen geschützt werden.

Folgende Punkte müssen dabei unbedingt beachtet werden:

- **Sicherheitsabstände** zu benachbarten Fichten einhalten: Fangholzhauens 7 bis 9 m; Trinet® P 8 bis 12 m; dabei sind lokale Erfahrungen zu berücksichtigen. Zulassung des Trinet® P beinhaltet den Einsatz von 8 Netzen/ha, dabei sind mindestens 3 Netze je 100 m zu verwenden. Beim Trinet® P und Fangholzhauens muss zudem auf den rechtzeitigen Austausch des Pheromons geachtet werden.
- **Abstand zwischen den Fangsystemen:** ca. 20 bis 30 m, zwischen einzelnen Trinet® P sollte der Abstand 30 m betragen. Je höher die Gefährdung (gemessen am Vorbefall), desto geringer der Abstand.

- **Zeitpunkt der Beködierung:** Wie bei den Pheromonfallen: **Vor** dem ersten Käferflug, d. h. etwa Anfang April (Flugbeginn bei Lufttemperatur von mindestens 16°C im Schatten). Eine zweite Beködierung erfolgt bei Foliendispensern Anfang Juli, auch hier soll entsprechend der Herstellerangaben gehandelt werden. Bei den Ampullen und Dosierflaschen kann der Füllstand abgelesen und somit der Zeitpunkt für eine Nachbeködierung genauer bestimmt werden. Voraussetzung für die rechtzeitige Nachbeködierung sind **regelmäßige Kontrollen**.

- **Dispenserplatzierung:** Fangholzhauens: im oberen, beschatteten Inneren der pyramidenartigen Konstruktion; Trinet® P: im Zentrum auf Höhe des unteren Drittels des Netzes (hier besteht eine ausreichend breite Fläche des Gewebes zum Landen der Borkenkäfer).

### **Aufstellung von Fangholzhauens/Trinet®**

**Aufstellungsorte:** Ränder von und größere Lücken in gefährdeten Beständen (z. B. Sturm- und Schneebruchlöcher) mit **diesjährigem oder vorjährigem unsanierten Stehendbefall** (Jungkäfer sind ausgeflogen) Aufstellung von Fangholzhauens oder Trinet® P an Beständesrändern oder auf großen Lücken von Beständen mit Vorbefall. Jedoch nur an Stellen, die vor Inbetriebnahme der Fangsysteme frei von besiedelbarem Material sind (konkurrierende Wirkung). Stattdessen kann das Holz auch in ungefährdeten Bereichen geworben werden und die Abschnitte für die Fangholzhauens werden in die gefährdeten Bereiche transportiert. Die Umgebung in den Bereichen mit Fangholzhauens oder Trinet® ist häufig auf Stehendbefall zu kontrollieren, damit

Bekämpfungsmaßnahmen zeitnah durchgeführt werden können. Solange in der Umgebung von Fangeinrichtungen Befall auftritt, ist die damit verbundene natürliche Lockwirkung überlegen und die Fangsysteme können ihren Zweck nicht erfüllen.

### **Örtliche Voraussetzungen für den Einsatz von Fangholzhaufen und Trinet® P:**

- Wie auch bei den anderen oben aufgeführten Verfahren ist das sofortige Unschädlichmachen der Käferbrut in befallenen Bäumen im Umkreis der Fangholzhaufen erforderlich.
- Es darf kein bruttaugliches Material auf der Fläche um die Fangholzhaufen verbleiben, da von diesem ebenfalls eine hohe Lockwirkung ausgeht, die in Konkurrenz zu den Fangholzhaufen steht, deren Attraktivität herabsetzt und zu weiterem Befall führen kann.
- Die in der Gebrauchsanleitung aufgelisteten Auflagen zur Anwendung des Pflanzenschutzmittels sind zu beachten. Zu beachten sind darüber hinaus auch weitere Restriktionen, die sich aus naturschutzrechtlichen Gründen ergeben bzw. auf freiwilligen Beschränkungen der Waldbesitzer beruhen, die den Insektizideinsatz verbieten oder einschränken (Zertifizierung).

### **Aufbau der Fangholzhaufen:**

- Es eignet sich nur frisches Fichtenholz, beispielsweise aus Kronen oder Durchforstungen, (ca. 10 bis 25 cm Durchmesser). Das Material wird entastet (möglichst ca. 20 cm Aststummel belassen) und auf ca. 1,8 m abgelängt. Die Abschnitte werden pyramidenartig zusammengestellt.

- Befindet sich ein frischer Stubben unter dem Haufen, kann dieser die Lockwirkung erhöhen. Der Mindestabstand zu gefährdeten Beständen oder zur nächsten gesunden Fichte beträgt 7 bis 12 m, der Abstand zwischen den Haufen 20 bis 30 m.

Hier handelt es sich um eine verknappte Darstellung zum Thema Fangholzhaufen. Für Detailfragen stehen die zuständigen Waldschutzeinheiten in den jeweiligen Ländern zur Verfügung.

### **Insektizidbehandlung und Betreuung der Fangholzhaufen:**

- Mit Beginn der Käferflugzeit ist der Lockstoffdispenser in dem Fangholzhaufen zentral zu platzieren. Die Kombination unterschiedlicher Lockstoffdispenser (z. B. für Buchdrucker und Kupferstecher) ist möglich, wenn sich die Dispenser nicht berühren.
- Unmittelbar nach der Beköderung ist der Fangholzhaufen (auch der Lockstoffdispenser) mit einem dafür zugelassenen Insektizid zu behandeln.
- Der angrenzende Bestand ist regelmäßig auf frischen Befall zu kontrollieren (stehendes und liegendes Material).
- Erkannter frischer Befall konkurriert mit dem Fangholzhaufen und ist umgehend unschädlich zu machen!
- Ende Juni wird frisches Material nachgelegt, bei Bedarf ein neuer Lockstoffdispenser dazugehängt und der Spritzbelag erneuert.

## Vorteile von Fangholzhaufen und Trinet® P:

- Es bestehen bessere Möglichkeiten der Positionierung als beim Fangbaum, da keine Rücketechnik erforderlich ist (höhere Flexibilität). Aufgrund des geringen Sicherheitsabstandes zur nächsten lebenden Fichte kann dem Bestandesrand besser gefolgt werden (höhere Effizienz).
- Anwendung auch in kleineren Käferlöchern (ab ca. 20 m Durchmesser) möglich

## Nachteile von Fangholzhaufen (und Trinet® P):

- Die Methode erfordert für eine erfolgreiche Handhabung eine gute Methodenkenntnis! Fehler in der Handhabung, z. B. Wahl des richtigen Abstandes zum Bestandesrand können zum gegenteiligen Effekt führen

- Hoher Arbeitsaufwand beim Aufbau der Fangholzhaufen und deren Behandlung mit Insektiziden, vor allem in unwegsamem Gelände
- Bewertung der Effektivität der Methode nur über ausbleibenden bzw. verringerten Stehendbefall möglich
- keine Eignung für Monitoring, da keine Käfer gezählt werden können
- Die Kontamination von Nicht-Zielorganismen kann nicht ausgeschlossen werden!
- Sachkunde des Anwenders erforderlich

## Fangbäume

### Werfen von Fangbäumen

Dieses Verfahren kann z. B. dann zum Einsatz kommen, wenn kein artspezifischer synthetischer Lockstoff verfügbar ist oder pheromonbeködete Fangsysteme nicht einsetzbar sind. Der Einsatz von Fangbäumen wird in vielen Regionen nicht mehr generell empfohlen, und zwar aufgrund der zwingend notwendigen intensiven, arbeitsaufwändigen Betreuung. Bei mangelnder Betreuung besteht die Gefahr, dass Fangbäume als künstliche Brutstätte zur Vermehrung der Borkenkäfer beitragen. Fangbäume können in Schutzgebieten oder bei restriktiveren Zertifizierungen eine größere Rolle spielen. Die Nutzung von geeigneten Würfen und Brüchen aus dem vorangegangenen Winter kann den erforderlichen Aufwand ggf. etwas reduzieren.



Fotos Reinhold Jehn

*Bild 47: Das Fangsystem Trinet® P wird mit einem Pheromonköder versehen (kleines Bild). Das Netz wirkt insektizid. Anwendung nur mit Sachkundennachweis (s. Seite 43)!*



### Vorteile von Fangbäumen:

- i. d. R. keine synthetischen Lockstoffe notwendig, durch Lockstoffe kann jedoch eine Erstbesiedlung auch an weniger geeigneten Bäumen initiiert werden
- Fangbäume ermöglichen zumindest zeitweise die Beobachtung der Käferbrut-Entwicklung und damit auch ein genaueres Abschätzen der frühen Generationen für Bereiche, für die die Lage des Fangbaumes repräsentativ ist
- Geringere Materialkosten als bei Falleneinsatz, wobei allerdings höhere Kosten entstehen durch den erhöhten Kontroll- und Beseitigungsaufwand
- Nutzung von Bruch- und Wurfholz aus dem Winterhalbjahr
- geringere Sicherheitsabstände als bei pheromonbeköderten Fangsystemen

### Nachteile von Fangbäumen:

- Der Buchdrucker nimmt im Sommer (ab Juli) die Fangbäume nur noch sehr schlecht an und bevorzugt oft die stehenden Fichten. Der Einsatz von Fangbäumen ist daher nur bis zur Jahresmitte sinnvoll. Die Annahme unbeködeter Fangbäume kann recht unterschiedlich erfolgen.
- Die Kapazität eines Fangbaumes ist begrenzt (bis zu ca. 8.000 Buchdrucker), an Tagen mit sehr hoher Käferaktivität kann ein Fangbaum innerhalb eines Tages (!) vollständig besiedelt werden und muss dann dringend unschädlich gemacht werden.
- Auch bei Fangbäumen ist ein Sicherheitsabstand zu stehenden Fichten einzuhalten. Bei Befall produziert der Käfer Aggregationspheromone, die weitere Käfer anlocken und zum Massenbefall führen. Damit wirkt der Fangbaum zu Befallsbeginn wie die Lockstoff-Falle – es kann Befall an nahestehenden Fichten induziert werden.

## Handhabung der Fangbaumtechnik

<b>Ort:</b>	Umgebung vorjährigen oder diesjährigen unsanierten Befalls; im Frühjahr unmittelbar am Bestandesrand (sonnig bis halbschattig); Sicherheitsabstand zur nächsten Fichte: 5 m
<b>Menge:</b>	10 bis 20 % des unmittelbar zuvor befallenen Holzes; je Fangplatz 2 bis 3 Stämme
<b>Zeitpunkt:</b>	Februar bis Ende März
<b>Fällung und Behandlung:</b>	Stärkere, rauborkige Stämme werden bevorzugt befallen – entasten und ablängen und fortlaufend nummerieren Nicht vorbeugend mit Insektizid behandeln (erhebliche Beeinträchtigung der Lockwirkung!) Entrindung in weißen Brutstadien (Larven, Puppen) ohne Insektizid Bei Vorhandensein von Jungkäfern: Vorausflugspritzung möglich und sinnvoll Unbedingt Kontrollbuch führen und Lage in Karte einzeichnen, damit rechtzeitige Entrindung gewährleistet ist!

- Wenn die Käferbrut in den Fangbäumen nicht rechtzeitig unschädlich gemacht wird, entkommen die Jungkäfer und bewirken Stehendbefall: der Fangbaum hat dann genau das Gegenteil von dem bewirkt, was er sollte.
- Die adulten Käfer werden durch eine Entrindung nicht abgetötet und haben die Brutbäume zu diesem Zeitpunkt zum weit überwiegenden Teil bereits wieder zur Anlage von Geschwisterbruten verlassen.
- Die Entnahme von Fangbäumen kann das Bestandesgefüge stören, sogar zu Gunsten der Borkenkäfer.
- Es wird zusätzliches Holz gefällt zu einer Zeit, in der das Holz oft ohnehin schlecht zu vermarkten ist. Es sei denn, es wurde bei der Jahresplanung eingeplant bzw. die Fangbäume wurden aus dem im Winterhalbjahr angefallenen Wurf- und Bruchholz ausgehalten.

### Weitere wichtige Hinweise:

- Alle im Wald lagernden berindeten Lang- und Schichthölzer aus der Winterfällung besitzen im Frühjahr die Eigenschaft von Fangbäumen; Schlagabraum aus dem Winter wirkt im Frühjahr als Fangreisig, z. B. bei Fichte für den Kupferstecher.
- Nach Windwürfen oder Schneebrüchen, d. h. in unmittelbarer Nachbarschaft größerer Mengen bruttauglichen Materials, sind weder Fallen noch eigens geworfene Fangbäume sinnvoll, weil das Windwurf- oder Schneebruchholz eine zu starke Konkurrenz für die Fangbäume darstellt. Man kann deswegen das Schadholz als Fangholz nutzen und entsprechend behandeln (s. u.).
- Fallen für das Monitoring sollen erst dann aufgestellt oder Fangbäume erst dann geworfen werden, wenn in ihrer Nachbarschaft kein bruttaugliches Wurf- und Bruchholz mehr liegt.
- Bei Windwurfkalamitäten wie zuletzt durch den Orkan „Lothar“ in Südwestdeutschland (Weihnachten 1999) oder „Kyrill“ (Januar 2007) lässt sich in stark betroffenen Gebieten oft weder mit Fangbäumen noch mit Lockstoff-Fallen viel bewirken, weil die Arbeits- und Materialkapazitäten fehlen. In solchen Fällen steht zunächst die **Aufarbeitungsstrategie** des Sturmholzes im Vordergrund, danach die Überwachung und Bekämpfung.



Foto: Reinhold John

*Bild 48: Ein im zeitigen Frühjahr gefällter Fangbaum wird zur Hauptflugzeit fängisch, erfordert aber intensive Kontrolle.*



# Anhang

## Ansprechpartner

Ansprechpartner für alle Fragen des Waldschutzes sind die jeweiligen Fachabteilungen in den Forstlichen Versuchsanstalten der Länder bzw. der jeweiligen Waldschutzdienststellen (Stand 10. Mai 2016)

### **Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)**

Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1  
85354 Freising  
Tel.: 08161 71-4801  
[www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)  
[waldschutz@lwf.bayern.de](mailto:waldschutz@lwf.bayern.de)

### **Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF) Rheinland-Pfalz**

Hauptstraße 16  
67705 Trippstadt  
Tel.: 06306 911-0  
[www.fawf.wald-rlp.de](http://www.fawf.wald-rlp.de)

### **Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg**

Wonnhaldestr. 4  
79100 Freiburg  
Tel.: 0761 4018-0  
[www.fva-bw.de](http://www.fva-bw.de)

**Landesbetrieb Wald und Holz  
Nordrhein-Westfalen**

Albrecht-Thaer-Straße 34  
48147 Münster  
Tel.: 0251 91797-0  
www.wald-und-holz.nrw.de

**Landesbetrieb Forst Brandenburg  
Landeskompetenzzentrum Forst  
Eberswalde (LFE)**

Alfred-Möller-Straße 1  
16225 Eberswalde  
Tel.: 03334 2759-100  
http://forst.brandenburg.de

**Landesforst Mecklenburg-Vorpommern**

Fritz-Reuter-Platz 9  
17139 Malchin  
Tel.: 03994 235-0  
www.wald-mv.de

Für die Länder Niedersachsen, Hessen,  
Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein:

**Nordwestdeutsche Forstliche  
Versuchsanstalt (NW-FVA)**

Abteilung Waldschutz,  
Sachgebiet Käfer & Mittelprüfung  
Grätzelstr. 2  
37079 Göttingen  
Tel.: 0551 69401-0  
www.nw-fva.de

**SaarForst Landesbetrieb**

Von der Heydt 12  
66115 Saarbrücken  
Tel. 0681 9712-01  
www.saarforst.de

**Staatsbetrieb Sachsenforst**

Bonnewitzer Str. 34  
01796 Pirna OT Graupa  
Tel.: 03501 542-0  
www.forsten.sachsen.de

**ThüringenForst – AöR, Forstliches  
Forschungs- und Kompetenzzentrum  
Gotha**

Jägerstrasse 1  
99867 Gotha  
Tel.: 03621 225-0  
www.thueringenforst.de

**Ergänzende Literatur**

Amann, G.: Kerfe des Waldes, 12. Auflage,  
Melsungen, Neumann-Neudamm, 2003

Altenkirch, W.; Majunke, K.; Ohnesorge,  
B.: Waldschutz auf ökologischer Grundlage  
Stuttgart, Ulmer, 2002

Hartmann, G.; Nienhaus, F.; Butin, H.:  
Farbatlas Waldschäden – Diagnose von  
Baumkrankheiten 3., aktualisierte Auflage,  
Stuttgart, Ulmer, 2007

Schwenke, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge  
Europas. Ein Handbuch in 5 Bänden,  
Band 2: Käfer  
Hamburg und Berlin, 1981 (vergriffen)

Schwerdtfeger, F.: Die Waldkrankheiten  
Hamburg und Berlin, 1981 (vergriffen)

Wermelinger, B.; Forster, B.; Godet, J.-D.:  
Borkenkäfer – Lebensweise und Befallsmerk-  
male forstlich wichtiger Rinden- und Holz-  
brüter und ihre Wirtsbaumarten  
Stuttgart, Ulmer, 2007

# aid-Medien



## Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel in Deutschland (RVR)

Das Heft informiert über die Inhalte der Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel in Deutschland (RVR) und über wesentliche Vermessungs- und Sortierungskriterien bei der Bereitstellung von Rohholz. Die RVR ist die Nachfolgeregelung der Handelsklassensortierung für Rohholz (Forst-HKS). Sie ist für alle, die mit der Sortierung von Rohholz beschäftigt sind, von besonderer Bedeutung. Denn sie ist die Grundlage für einen einheitlichen, transparenten und klar definierten Sprach- und Handelsgebrauch im deutschen Rohholzhandel. Als branchenübergreifendes Regelwerk wird sie zur Anwendung empfohlen.

Heft, 76 Seiten, Bestell-Nr 1647, 3,00 Euro

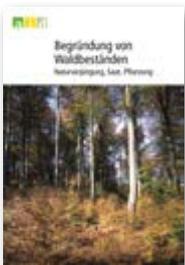


## Merkblätter zur Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel in Deutschland

Diese Merkblätter dienen – als Ergänzung des Heftes – zur Unterstützung beim praktischen Einsatz im Wald:

Für die Hauptbaumarten (Fi/Ta, Kie, Dgl/Lä, Ei, Bu) werden die wichtigsten sortierungsrelevanten Inhalte der RVR kompakt und übersichtlich in eigenen Merkblättern zusammengestellt. Ein weiteres Merkblatt fasst die Inhalte zur Sektionsraummaßermittlung bei Industrie- und Energieholz zusammen. Für den Einsatz auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen sind die Merkblätter wasserabweisend kaschiert.

aid-Kompaktinfo, 6 Faltblätter à 8 Seiten,  
Bestell-Nr. 1649, 5,00 Euro



## Begründung von Waldbeständen

Die Broschüre beschäftigt sich ausführlich mit Fragen der richtigen Pflanztechnik, der Qualität und Herkunft von Forstpflanzen und gibt dem Waldbesitzer umfangreiche Tipps zu Vorbereitung, Begründung und Sicherung von forstlichen Kulturen. Sie zeigt auch, welche Möglichkeiten neben der Pflanzung durch Nutzung der natürlichen Verjüngung bestehen und wie zum Beispiel eine Ergänzung durch kleinflächiges Einbringen von Pflanzen der Zielbestockung erfolgen kann.

Broschüre, 88 Seiten, Bestell.-Nr. 1093, 4,50 Euro

# aid-Medien



## Waldpflege

Das Heft gibt eine geraffte Übersicht über die wichtigsten Fragen bei der Pflege von Waldbeständen, von der Sicherung und Pflege der Verjüngung, über Jungbestandspflege und Durchforstung bis zur Vorratspflege. Auch die Aspekte Astung, Feinerschließungsfragen Waldrandgestaltung und Naturschutz werden angesprochen. Für die schnelle Übersicht gibt es eine stichwortartige Zusammenstellung zur Bestandsbehandlung der wichtigsten Waldbaumarten sowie Hinweise zur Messung von Beständen und zur Berechnung von Durchforstungsansätzen.

Heft, 64 Seiten, Bestell-Nr. 1286, 2,50 Euro



## Wichtige Forstschädlinge – erkennen, überwachen und bekämpfen

Vorgestellt werden Tierarten, die in unseren Wäldern immer wieder wirtschaftlich bedeutende Schäden hervorrufen. In kurzer, geraffter Form werden Schadsymptome, Lebensweise, Schadwirkung und Möglichkeiten zur Schadensbegrenzung beschrieben. Neu aufgenommen wurde ein Kapitel zu den Komplexerkrankungen an Buchen und Eichen. Eine Übersichtstabelle gibt dem Leser einen Überblick über die wichtigsten Schädlinge der einzelnen Baumarten. Mit einer Einführung zu rechtlichen und biologischen Fragen des Pflanzenschutzes.

Broschüre, 76 Seiten, Bestell-Nr. 1208, 3,50 Euro



## Wildschäden am Wald

Noch immer stellen Wildschäden am Wald in vielen Gegenden Deutschlands eine gravierende Beeinträchtigung der Waldbestände dar. Die Broschüre gibt aktuelle Informationen und Hinweise zum Umfang der Problematik – zu den waldbaulich-ökologischen wie auch zu den ökonomischen Aspekten – sowie zu möglichen Lösungswegen. In der Broschüre werden dazu wichtige Ansatzpunkte vorgestellt und Möglichkeiten eines Ausgleichs zwischen jagdlichen, ökologischen und ökonomischen Zielen skizziert. Die Fragen zum Ersatz von Wildschäden werden ausführlich behandelt.

Broschüre, 84 Seiten, Bestell-Nr. 1134, 3,50 Euro



## Jagdgenossenschaften – Aufgaben im Jagdrechtssystem

In dem Heft werden Bedeutung und Aufgaben der Jagdgenossenschaften ausführlich vorgestellt. Es richtet sich besonders an die Grundeigentümer, denn diese sind die Inhaber des Jagdrechtes auf ihrem Grundeigentum. Das Heft gibt eine Einführung in die Grundlagen des deutschen Jagdrechtssystems, die Aufgaben und die Bedeutung der Jagdgenossenschaften als Vertretung der Grundeigentümer. Es bietet außerdem wichtige Hinweise zu Organisation, und Arbeit der Jagdgenossenschaften und beschreibt die Erfordernisse und Möglichkeiten bei Verpachtung oder Eigenbewirtschaftung.

Heft, 60 Seiten, Bestell-Nr. 1561, 3,00 Euro

# Impressum

## 1015/2016

Herausgegeben vom  
aid infodienst  
Ernährung, Landwirtschaft,  
Verbraucherschutz e. V.  
Heilsbachstraße 16  
53123 Bonn  
www.aid.de  
aid@aid.de  
+49 (0)228 8499-0

**Bestellungen unter**  
+49 (0)228 8499-180

### Text

Neubearbeitung des Textes der Voraufgabe:  
Dr. Reinhold John (Gesamtentwurf)  
Dr. Horst Delb  
Dr. Kati Hielscher  
Dr. Rainer Hurling  
Dr. Gabriela Lobinger  
Dr. Matthias Niesar  
Lutz-Florian Otto  
Dr. Ralf Petercord  
Jörg Thiel

### Redaktion

Rainer Schretzmann, aid

### Bilder

Titelbild: Reinhold John

### Grafik

van Son Grafik/Layout, 53347 Alfter

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Druck

MKL Druck GmbH & Co. KG  
Graf-Zeppelin-Ring 52  
48346 Ostbevern  
Dieses Produkt wurde in einem  
klimaneutralen Druckprozess  
mit Farben aus nachwachsenden  
Rohstoffen hergestellt.  
Das Papier besteht zu 100 %  
aus Recyclingpapier.

Nachdruck und Vervielfältigung  
– auch auszugsweise – sowie  
Weitergabe mit Zusätzen,  
Aufdrucken oder Aufklebern  
nur mit Genehmigung des aid  
gestattet.

8., überarbeitete Auflage

ISBN 978-3-8308-1238-8



einfach einkaufen

aid-Medienshop.de



Foto: © ExQuisine – Fotolia.com



Foto: © aid – P. Meyer



Foto: © Marcy – Fotolia.com

**aid**

aid infodienst – Wissen in Bestform

Ihr Informationsanbieter rund um Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung. Wir bereiten Fakten verständlich auf und bieten für jeden den passenden Service. Mit mehr als 60 Jahren Erfahrung.

unabhängig – praxisorientiert – wissenschaftlich fundiert

[www.aid.de](http://www.aid.de)



Bestell-Nr.: 1015, Preis: 2,50 €