



Der Ameisenbuntkäfer macht sich über einen Borkenkäfer her. Er verseisst etwa fünf am Tag. Die Larven des Räubers erbeuten auch Borkenkäfer Eier, -larven und -puppen. Insgesamt kann der Gegenspieler für 20 % der natürlichen Buchdrucker-Sterberate verantwortlich sein.

Wenn Käfer Jagd auf Käfer machen

Borkenkäfer-Antagonisten Die Übermacht, mit der sie über Fichten und Lärchen herfallen, könnte uns glauben machen, Borkenkäfer hätten keine Feinde. Doch es gibt sie: natürliche Gegenspieler, die räubern, parasitieren und ihren Wirt krank machen.

Die Schwächung von Fichten, Lärchen und Laubgehölzen durch Stürme und Wassermangel, der Verlust ihrer natürlichen Abwehr und optimale Entwicklungsbedingungen für Borkenkäfer haben im dritten Jahr in Folge eine nie gekannte Massenvermehrung, vor allem von Buchdruckern und Kupferstechern, verursacht. Angesichts der entstandenen Schäden fällt es nicht ganz leicht, die heimischen Borkenkäferarten dennoch als einen wichtigen Teil der Lebensgemeinschaft Wald zu sehen. Doch Borkenkäfer sind dort immer in geringer Zahl und Dichte vorhanden als wichtige Wegbereiter des Holzabbauprozesses. Durch ihren Larvenfraß oder das Ein-

schleppen von Pilzen unterbinden Borkenkäfer den Saftstrom des Baumes zwischen Krone und Wurzel, wodurch

dieser absterben kann. Durch die Käferaktivitäten wird das Holz für weitere holzabbauende Organismen zugänglich

und letztlich gelangen die im Baum gespeicherten Nährstoffe wieder in den Stoffkreislauf des Waldes.

In Kalamitätszeiten geraten auch diejenigen leicht aus dem Blickfeld, die unter „Normalbedingungen“ für ein natürliches Gleichgewicht sorgen: die zahlreichen Gegenspieler (auch Antagonisten), zu denen Insekten, Milben, Vögel, Pilze und Bakterien gehören. Viele haben sich auf die verschiedenen Borkenkäferarten ganz oder teilweise spezialisiert. Einige Arten wären sogar potenzielle Kandidaten für biologische Bekämpfungsmaßnahmen.

Drei wichtige Gruppen von Borkenkäfer-Gegenspielern

Schmarotzer

➤ diverse Wespenarten
Schmarotzer sind stets kleiner als ihr Wirtstier. Parasitierende Wespenweibchen legen Eier an oder in den Körper der Borkenkäfer, sodass die geschlüpften Larven dieses Wirtstier vernichten.



Räuber

- diverse Fliegenarten
- zahlreiche Käferarten
- Vögel

Ein Räuber, oft größer als seine Beute, vertilgt während seines Lebens eine große Anzahl an Beutetieren.

Krankheitserreger

- Pilze
- Bakterien

Krankheitserreger, die Borkenkäfer befallen, sind für den Menschen ungefährlich. Sie sind auf einzelne oder wenige Wirte spezialisiert.

300 Insektenarten leben von Borkenkäfern

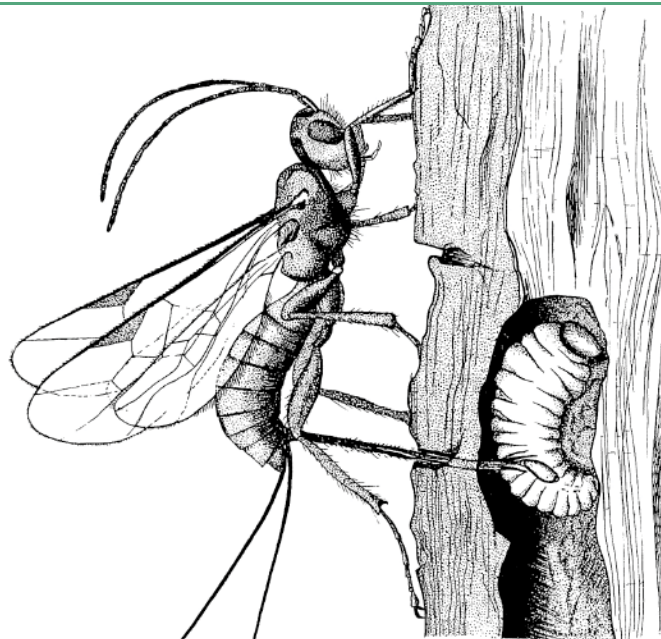
Dass Spechte auch Borkenkäfer fressen, ist vielen bekannt, kaum beachtet ist dagegen die Wirkung von Insekten als

Borkenkäfer-Gegenspieler, wie beispielsweise Schlupfwespen. Viele dieser kleinen Wespenarten legen ihre Eier in die Larven der Käfer, die dann absterben. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts erforscht man die Auswirkungen solcher parasitischer und räuberischer Insekten und von Milben auf die Entwicklung der Borkenkäferpopulationen. Inzwischen sind etwa 300 wirbellose Borkenkäfer-Gegenspieler bekannt.

Am Anfang einer Massenvermehrung sind zunächst kaum Borkenkäfer-Gegenspieler vor Ort. Bis sie dort eintreffen, sich vermehren und eingreifen können, dauert es einige Zeit. Genau in dieser Zeit – oftmals im Frühling – springen einige räuberische Laufkäferarten ein, die ohnehin ständig vor Ort sind – unter ihnen der Vierfleckige Rindenläufer (*Dromius quadrimaculatus*) oder der Echte Schulterläufer, der pro Tag bis zu 20 Borkenkäfer vertilgen kann.

Ein anderer, auffällig schwarz-rot-weiß gefärbter Räuber ist der Ameisenbuntkäfer, der zumeist auf Nadelbäumen Jagd auf etwa 20 verschiedene rinden- und holzbrütende europäische Borkenkäferarten macht. Seine Larven stellen in den Borkenkäfergängen den Eiern, Puppen und Larven nach, während die ausgewachsenen Ameisenbuntkäfer die Borkenkäfer beim Schlüpfen aus dem Stamm oder auf der Baumrinde erbeuten. Diese Art hat sich als besonders wirksam nach großen Wind- und Schneebrüchen in Fichtenbeständen erwiesen. Neben Fichten sucht der räuberische Buntkäfer die Borkenkäfer auch auf Kiefern und Laubhölzern in Wäldern, kleinen Baumgruppen oder Alleebäumen.

Die meisten, räuberisch von Borkenkäfern und deren Brut lebenden Käfer sind allerdings eher kleine, schmale, oft langgestreckte und flache Arten, die so bestens in die Borkenkäfergänge von Laub- und Nadelhölzern passen. Dort müssen sich Kupferstecher und Kleiner Buchenborkenkäfer sowie andere Holzbrüter vor Jagdkäfern



Zeichnung aus: Chararas, C. 1962, Etude biologique des Scolitides des Conifères, Paris, Lechevalier

In Europa sind rund 60 Brackwespen-Arten bekannt, die Borkenkäfer parasitieren. Mit einem Legebohrer befördern sie ihre Eier durch die Baumrinde in die Wirtslarve, die später aufgefressen wird.

und Scheinrüsslern in Acht nehmen. Auch Rindenglanzkäfer ernähren sich von Borkenkäferiern oder -larven. Einige sind dabei spezialisiert auf bestimmte Borkenkäferarten wie den Gelbbraunen Fichtenbastkäfer, andere besitzen ein breiteres Nahrungsspektrum.

Auch Fliegen attackieren Borkenkäfer

Etwa 30 räuberische Fliegenarten sind als Gegenspieler von Borkenkäfern bekannt. Ganz wichtige Borkenkäferfeinde darunter sind die Langbeinfliegen mit ihren speziellen Mundwerkzeugen zum Ergreifen von Beutetieren. Sie zählen zu den ersten Gegenspielern an frisch befallenen Bäumen, paaren sich dort und legen ihre Eier in Rindenrisse. Die länglichen Larven wandern nach dem Schlüpfen in die Borkenkäfergänge, wo sie sich von Borkenkäferiern und Larven ernähren. Eine einzige Fliegenlarve schafft dabei während ihrer Entwicklung bis zu 20 Käferlarven.

Ihre ökologische Bedeutung ist sehr groß, da sie sowohl in Nadel- als auch in Laub- und Laubmischwäldern anzutreffen sind und ihre Vertilgungsrate an Borkenkäfern mit dem Angebot ansteigt. Dabei finden sich in Mischbeständen deutlich höhere Populationsdich-

ten als in reinen Fichtenbeständen.

Auch Kamelhalsfliegen, typische Insekten von Wald-rändern oder Lichtungen, ernähren sich zum Teil von Borkenkäfern. Ihre Larven findet man zum Beispiel in den Brutgängen von Borkenkäferarten, in denen sie sich über die Eier und Larven hermachen. Ihre Bedeutung bei der Regulation der Borkenkäferpopulation wird aber wissenschaftlich eher als gering eingestuft.

Der Einfluss einiger Raubmilbenarten, die Eier, Puppen und Larven von Borkenkäfern aussaugen, wird bei der Borkenkäferregulation möglicherweise noch unterschätzt.

Ohne Wespen läuft im Wald nichts

Parasitische Wespen (Schmarotzer) wie Erz- und Brackwespen sind in der Regel stärker auf einzelne Borkenkäferarten spezialisiert als die räuberischen Insektenarten. Einige Arten gelangen durch die Einbohrlöcher der Borkenkäfer in die Gänge und parasitieren

deren Larven, andere stechen ihren Legebohrer durch die Baumrinde in den Wirt und legen durch diesen ein Ei ab. Die Larven fressen danach den Wirtskörper auf. Eine dritte Gruppe überfällt die sich ein- oder ausbohrenden Borkenkäfer und legt direkt in ihnen ein Ei ab. Oft vermehren sich diese Schlupfwespenarten bei hohem Borkenkäferdruck schneller als ihre Wirte und sind in der Lage, deren Population sehr rasch zu verkleinern.

Erzwespen parasitieren bevorzugt Larven, einige wenige befallen aber auch die Käfer selbst. Dabei nutzen manche Arten ein breites Spektrum von nadel- und laubholzbewohnenden Borkenkäfern, darunter auch ökonomisch wichtige Arten wie den Sechszähligen Kiefernborkekäfer, den Buchdrucker, den Nordischen Fichtenborkekäfer und die beiden Waldgärtnerarten. Die Erzwespe schlüpft dabei durch die Einbohrlöcher der Käfer unter die Borke der Bäume und parasitiert in den Käfergängen die Larven. Die Wirksamkeit der Erzwespen beruht vor allem auf ihrer enormen Vermehrungsrate. Unter anderem beim Großen Buchdrucker wurden oft hohe Parasitierungsraten nachgewiesen.

Nicht die Größe ist entscheidend

Auch Pilze, deren Sporen auf der Körperhülle der Borkenkäfer wachsen, sind wichtige Gegenspieler. Sie dringen ins Körperinnere der Käfer ein, worauf diese absterben. Ebenso darf die Wirkung von tödlichem Pilzbefall von Käferlarven in den Brutgängen nicht unterschätzt werden. Insektenpathogene Pilze können in feuchteren Gegenden die Massenvermehrung von Borkenkäfern stark beeinflussen. Ebenso können Bakteri- ➔



An alle aktiven „Waldbesitzer“ (ggf. deren Verkaufsorg. o. Selbstwerber).
 Kaufen Niedersachsenweit „Nadel-Pfahlholz“, Durchm. ca. 5–12 cm (teilw. bis 16 cm).
 Ferner suchen wir langfristig Waldbestände mit **Traubenkirschenunterwuchs**
 (geeignet zur Busch- und Faschinenherstellung für Küsten- und Naturschutz) nur aus den
 Forstbezirken Albrecht, Schlangen und Klus.
Holzhandel-Schleper-GmbH, 26892 Devermühlen 11, Tel. 04962-247,
 info@holzhandel-schleper.de, www.holzhandel-schleper.de

en am Zusammenbruch einer Borkenkäferpopulation maßgeblich beteiligt sein, sowohl im Nadel- (Buchdrucker, Kupferstecher, Nutzholzborkenkäfer), als auch im Laubholz. Sie sind insbesondere bei Borkenkäferlarven wirksam.

Große Räuber wie Bunt- oder Schwarzspecht spüren Borkenkäferstadien unter der Rinde auf. Oft stehen Borkenkäfer im Winter auf ihrem

Speiseplan, wenn andere Nahrungsquellen nicht oder nur schlecht zugänglich sind. Diese beiden Arten sind aber nicht in der Lage, hohe Borkenkäferpopulationen zu beeinflussen

Wie bedeutsam sind die Gegenspieler?

■ **Räuberische Insekten und Milben** sind wichtige Borkenkäfer-Gegenspieler, da sie nicht

auf einzelne Borkenkäferarten spezialisiert sind. Sie ernähren sich auch von anderen Insekten, sodass sie im Ökosystem immer in ausreichender Anzahl vorhanden sind. Bei einer Borkenkäfer-Massenvermehrung sind sie deshalb auch in der Lage, unverzüglich auf die in die Höhe schnellende Käferanzahl zu reagieren.

Erz- und Brackwespen können ihre Vermehrungsrate sehr

schnell der der Borkenkäferpopulation anpassen und so regulierend eingreifen.

■ Auch **Pilze und Bakterien** sind nicht sehr spezialisiert und können deshalb bei Massenvermehrungen schnell wirksam werden. Pilze sind besonders in feuchteren Gegenden wirksam.

Neben diesen natürlichen Gegenspielern gibt es aber noch weitere Faktoren, die eine Wirkung auf die Borkenkäferentwicklung haben:

- Zeitpunkt der Massenvermehrung
- Temperatur und Witterung
- Jahreszeit
- Wechselwirkung zwischen den Gegenspielern
- lokale Besonderheiten
- Befallsdisposition potenzieller Wirtsbäume sowie
- Bekämpfungsmaßnahmen durch den Forstbetrieb.

Dr. Doris Hölling, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Waldschutz Schweiz, Birmensdorf

Borkenkäfer-Gegenspieler und ihre Eignung für biologische Maßnahmen		
Gegenspieler	Wirtstier	Eignung für Zucht und Bekämpfung
Räuber		
Ameisen-Buntkäfer	Larven fressen Eier, Larven, Puppen div. Borkenkäferarten; Käfer jagen schwärmende Borkenkäfer auf Holz	lässt sich im Labor gut züchten; Massenproduktion aufwändig
Rindenglanzkäfer (div. Arten)	auf bestimmte Borkenkäferarten spezialisiert	erhebliche Potenz zur Verminderung von Borkenkäferpopulationen; Versuche zur Massenzucht und Freilassung dieser effizienten Räuber wären lohnenswert
Flachkäfer (<i>Nemosoma elongatum</i>)	große Anzahl verschiedener Borkenkäferarten	recht große Potenz zur Verminderung von Borkenkäferpopulationen; Versuche zur Massenzucht und Freilassung wären lohnenswert
Echter Schulterläufer (Grablaufkäfer)	bes. Liniertes Nutzholzborkenkäfer	
andere Laufkäferarten	verschiedene Borkenkäferarten	
Kurzflügelkäfer	in den Brutbildern verschiedener Borkenkäferarten	
Scheinrüssler	versch. Borkenkäfer und deren Larven	
Langbeinfliegen insbes. Medetera-Arten	div. Borkenkäferarten	
Lanzett-, Zitter- und Blumenfliegen	div. Borkenkäferarten, bes. Buchdrucker	
Kamelhalsfliegen	div. Borkenkäferarten	
Weichhautmilben (<i>Tarsonemoides</i>)	Buchdrucker und andere Arten	
Buntspecht	vereinzelt Borkenkäfer	als Gegenspieler eher bedeutungslos; andere Verwandte im Alpenraum sind da effektiver
Schwarzspecht	rinden- und holzbrütende Borkenkäfer	
Parasitoide/Schmarotzer		
Erzwespen (verschiedene <i>Tomicobia</i> -Arten)	bes. Borkenkäfer an Nadelholz	Produktion von Massenzuchten auf künstlichen Medien schwierig, allenfalls unter Verwendung von Ersatzwirten
Schlupfwespen	parasitieren zumeist größere Bockkäferarten	
Brackwespen	teilweise spezialisiert auf bestimmte Borkenkäferarten; meistens haben sie aber ein breiteres Spektrum an Beutetieren	Sehr empfindlich gegenüber Pestiziden!
Krankheitserreger/Pathogene		
Pilze	alle Borkenkäferstadien können infiziert werden	effektive Gegenspieler; treten meist erst dann auf, wenn die Borkenkäferpopulation bereits eine bestimmte Größe erreicht hat und genügend Käfer vorhanden sind, um die Krankheit weiterzuverbreiten
Bakterien	werden mit der Nahrung aufgenommen und infizieren den Verdauungstrakt; verschiedene Borkenkäferarten	
Fadenwürmer	töten Wirtstier oder sterilisieren deren Weibchen; die Arten sind oft spezialisiert auf bestimmte Borkenkäferarten	

FAZIT

- Alle Gegenspieler der Borkenkäfer zusammen können Massenvermehrungen trotzdem nicht verhindern, sondern höchstens in ihrem Ausmaß begrenzen.
- Eine wichtige Rolle spielen sie aber beim Zusammenbruch der Borkenkäferpopulation und in der anschließenden Phase bis zum nächsten Anstieg der Borkenkäferzahl.
- Vorausgesetzt, es herrschen keine extremen Witterungsbedingungen wie in den vergangenen beiden Jahren, sorgen die Gegenspieler dafür, dass sich die Borkenkäferpopulationen nicht unbeschränkt vermehren.
- Die Förderung der natürlichen Gegenspieler gehört daher zu einem modernen Waldschutz dazu.