

WICHTIGE FORSTSCHÄDLINGE



ERKENNEN,
ÜBERWACHEN
UND BEKÄMPFEN

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IMPRESSUM

Herausgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

OT Gülzow, Hofplatz 1

18276 Gülzow-Prüzen

Tel.: 03843/6930-0

Fax: 03843/6930-102

info@fnr.de

www.fnr.de

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und
Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Text

Dr. Ulf Baier; Dr. Gerhard Elsner; Dr. Michael Habermann; Dr. Kati Hielscher; Dr. Björn Hoppe;
Stefan Huber; Dr. Rainer Hurling; Thomas Immler; Dr. Frank Krüger; Dr. Gitta Langer;
Dr. Gabriela Lobinger; Dr. Katrin Möller; Bianca Pape; Dr. Pavel Plašil; Dr. Martin Rohde;
Andreas Rommerskirchen; Dr. Gritta Schrader; Martina Weber; Anett Wenzel

Redaktion

Rainer Schretzmann, Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL);

Dr. Martin Rohde, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt;

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Abteilung Öffentlichkeitsarbeit

Bilder

Titel: Frank Krüger (Raupe der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe)

Gestaltung/Realisierung

www.tangram.de, Rostock

Druck

www.mkl-druck.de, Ostbevern

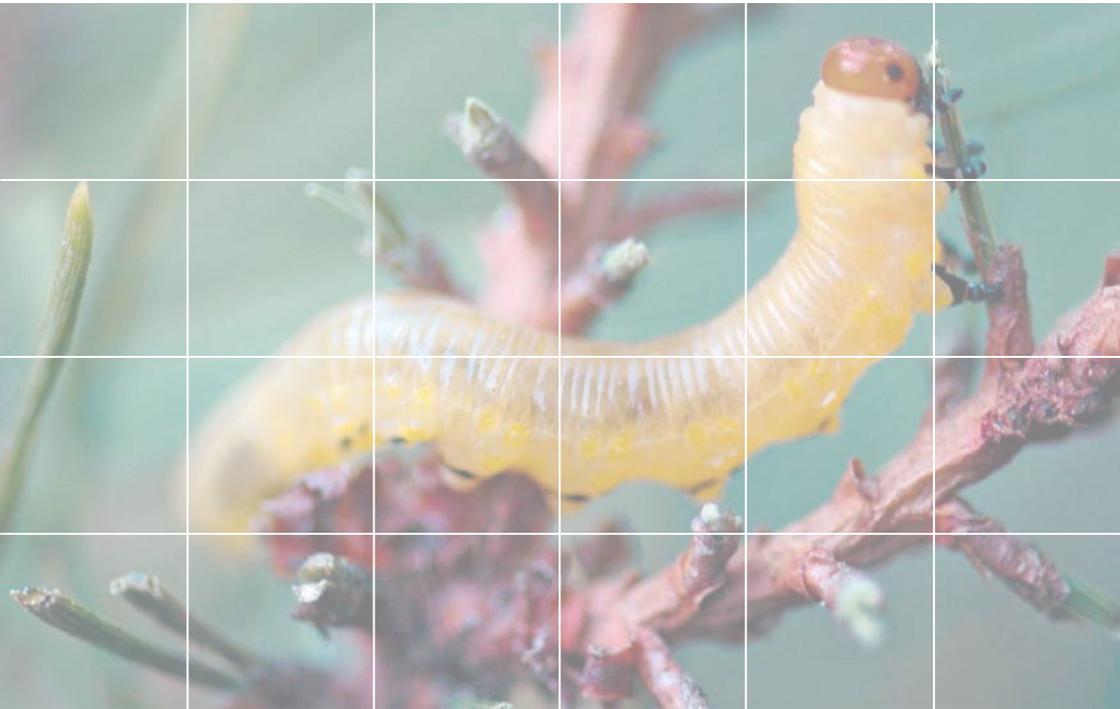
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 1.200

1. Auflage

FNR 2022

WICHTIGE FORSTSCHÄDLINGE



INHALT

1	Einführung	6
2	Grundsätzliches zum Pflanzenschutz im Wald	7
2.1	Waldschutz als integrierter Pflanzenschutz	7
2.2	Vorsorge	7
2.3	Risiken erkennen, überwachen und richtig beurteilen	9
2.4	Auswahl des umweltschonendsten Vorgehens	10
2.5	Die Einhaltung des notwendigen Maßes	11
2.6	Zum Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	11
2.7	Rechtliche Gesichtspunkte	12
2.8	Schließung von Indikationslücken	14
2.9	Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Luftfahrzeug	15
2.10	Waldschutz und Klimawandel	15
3	Die wirtschaftlich bedeutendsten Forstschädlinge	16
3.1	Beschreibung und mögliche Gegenmaßnahmen	16
	In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter	
	Maikäfer	19
	Schermaus	22
	Schäden an der Rinde durch Fraß von außen	
	Erdmaus	26
	Feldmaus	31
	Rötelmaus	34
	Großer Brauner Rüsselkäfer	37
	Fraßschäden unter der Rinde	
	Kiefernkulturrüssler	39
	Schäden an Blättern und Nadeln	
	Gemeiner Graurüssler/Grauer Kiefernadelrüssler	41
	Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe	43
	Lärchenminiermotte	45
	Tannentrieblaus	47
	Tannenstammlaus	49
	Fichtenröhrenlaus, Sitkalause	51
	Douglasien-Wollläuse	53

In älteren Beständen, ab Stangenholz

Schäden unter der Rinde oder im Holz

Weißtannenrüssler	55
Kiefernstangenrüssler	57
Blaue Kiefernprachtkäfer	58
Buchenprachtkäfer	60
Kleiner Buchenborkenkäfer	62
Zweifleckiger Eichenprachtkäfer	65
Sägehörniger Werftkäfer/Bohrkäfer	68
Eichenkernkäfer	70
Fichtenböcke	74
Lärchenbock	76

Schäden an Blättern und Nadeln

Fichtengespinstblattwespe	78
Kleine Fichtenblattwespe	80
Nonne	82
Kiefernspanner	85
Forleule	87
Kiefernspinner	89
Gemeine Kiefernbuschhornblattwespe	92
Kiefernprozessionsspinner	95
Vorbeugung (alle Kieferngrößschädlinge)	97
Eichenwickler	98
Frostspanner	100
Schwammspinner	104
Eichenprozessionsspinner	107

Komplexe Erkrankungen

Eichensterben/Eichenschadkomplex	110
Buchensterben/Komplexe Buchenerkrankungen	114

Quarantäneschaderreger

Asiatischer Laubholzbockkäfer	118
Bronzefarbener Birkenprachtkäfer	122
Asiatischer Eschenprachtkäfer	125
Kiefernholznematode	129
Sibirische Seidenmotte oder Arvenspinner	133

4	Forstliche Beratungsinstitute	137
----------	--------------------------------------	------------

5	Literatur	139
----------	------------------	------------

ALPHABETISCHES VERZEICHNIS DER BESCHRIEBENEN ARTEN

	Seite
Asiatischer Laubholzbockkäfer	118
Asiatischer Eschenprachtkäfer	125
Blauer Kiefernprachtkäfer	58
Bohrkäfer/Sägehörniger Werftkäfer	68
Bronzefarbener Birkenprachtkäfer	125
Buchenprachtkäfer	60
Buchensterben	114
Douglasien-Wollläuse	53
Eichenkernkäfer	70
Eichenkomplexerkrankung/Eichensterben	110
Eichenprozessionsspinner	107
Eichenwickler	98
Erdmaus	26
Feldmaus	31
Fichtenböcke	74
Fichtengespinstblattwespe	78
Fichtenröhrenlaus, Sitkalaus	51
Forleule	87
Frostspanner	100
Gemeiner Graurüssler	41
Gemeine Kiefernbuschhornblattwespe	92
Großer Brauner Rüsselkäfer	37
Kiefernholznematode	129
Kiefernkulturrüssler	39
Kiefernprozessionsspinner	95
Kiefernspanner	85
Kiefernspinner	89
Kiefernstangenrüssler	55
Kleine Fichtenblattwespe	80
Kleiner Buchenborkenkäfer	62
Lärchenbock	76
Lärchenminiermotte	45

Maikäfer	19
Nonne	82
Rötelmaus	34
Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe	43
Schermaus	22
Schwammspinner	104
Sibirische Seidenmotte, Arvenspinner	133
Tannenstammlaus	49
Tannentriebläuse	47
Weißtannenrüssler	55
Zweifleckiger Eichenprachtkäfer	65

ABKÜRZUNGEN

BIOF	Bionomieformel
KKB	Kopfkapselbreite
L1	erstes Larvenstadium
M	Männchen
W	Weibchen
BAh	Bergahorn
Bi	Birke
Bu	Buche
Dgl	Douglasie
Ei	Eiche
Es	Esche
Fi	Fichte
HBu	Hainbuche
Ki	Kiefer
SFi	Sitkafichte
Ta	Tanne

1 EINFÜHRUNG

Dieses Heft erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit; es werden nur die Forstschädlinge behandelt, die aktuell von besonderer wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung für unsere Wälder sind oder es durch Einschleppung werden könnten.

Mit Ausnahme des Kleinen Buchenborkenkäfers sind Borkenkäfer nicht berücksichtigt. Für diese Gruppe von Forstschadinsekten liegt mit der von der FNR herausgegebenen Broschüre „Borkenkäfer an Nadelbaumarten – erkennen, vorbeugen, bekämpfen“ (Kautz et. al., 2021) aktuelles Informationsmaterial vor. Ebenfalls nicht berücksichtigt werden Wildschäden.

Der Begriff „Schaden“ ist vom Menschen geprägt, damit relativ, je nach Gesichtspunkt des Betrachters und dessen Zielvorstellungen. Der Begriff „Forstschädling“ wird dementsprechend hier der Einfachheit und Verständlichkeit halber verwendet. Er soll klarstellen, dass es sich um Tiere handelt, die Waldbäume und ganze Baumbestände – und damit deren vielfältige Ökosystemleistungen – unter bestimmten Bedingungen substanziell gefährden können.

Aus ökologischer Sicht sind durch Forstschädlinge – wie auch durch Feuer, Dürre oder Stürme – verursachte Waldschäden „Störungen“. Die Folgen für u. a. Klima, Biodiversität, Wasserhaushalt und Nutzung

hängen vom Ausmaß der Störung und der Komplexität der Schadfaktoren ab.

Waldbesitzende und Forstbetriebe stehen dabei vor der Aufgabe, einerseits größeren Schäden am Wald und am Rohholz angemessen entgegenzuwirken, andererseits durch die Wahl möglichst risikoarmer Maßnahmen negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt zu vermeiden oder zu minimieren.

Welche Möglichkeiten ein moderner Waldschutz auf ökologischer Grundlage bietet, soll im nächsten Kapitel knapp umrissen werden. Im daran anschließenden Teil wird auf aktuell wichtige Schädlinge eingegangen. Ausgehend vom vorgefundenen Schaden soll ein einfacher Zugang zum Schadensverursacher gewährleistet werden.

Am Ende des Heftes sind die Kontaktdaten forstlicher Beratungsinstitute und damit Ansprechpartner für weitere Informationen zu den aufgeführten Schädlingen, zu Prophylaxe- und Bekämpfungsmöglichkeiten, aber auch zu hier nicht genannten Forstschädlingen zu finden.

2 GRUNDSÄTZLICHES ZUM PFLANZENSCHUTZ IM WALD

2.1 Waldschutz als integrierter Pflanzenschutz

Forstschädlinge gefährden immer wieder nicht nur die Leistungsfähigkeit unserer Wälder, sondern können auch Waldteile oder ganze Wälder in ihrer Existenz bedrohen. Die vielfältigen Waldfunktionen und das bereitgestellte Rohholz als besonders wichtiger ökologischer Werkstoff sollen durch geeignete Maßnahmen bewahrt werden, doch darf Pflanzenschutz nicht die Gesundheit von Menschen und Tieren gefährden oder den Naturhaushalt schwerwiegend beeinträchtigen. Um diese Aufgaben umsetzen zu können, werden im sogenannten integrierten Pflanzenschutz alle wirksamen und praktikablen Strategien in bestmöglicher Weise kombiniert.

2.2 Vorsorge

Im forstlichen Alltag bieten sich eine ganze Reihe von Möglichkeiten, Schadrissen bereits im Vorfeld zu vermeiden oder zu vermindern. Damit lassen sich weitergehende Kontroll- und Abwehrmaßnahmen teilweise reduzieren und unerwünschte Nebenwirkungen bleiben aus oder werden minimiert. Die Ausschöpfung aller vorbeugenden Mittel ist deshalb in der Regel schon mittelfristig betrieblich kostengünstig.

Standortbezogene Baumartenwahl

Angesichts regelmäßig sehr langer Produktionszeiträume und vielfältiger Risiken für Wälder setzt die Vorsorge bereits dann ein, wenn die zukünftige Bestockung und Bestandesstruktur geplant werden. Konkrete Hinweise für eine standortbezogene

Strategien zum integrierten Pflanzenschutz

- Mit möglichst widerstandsfähigen Wäldern Schadrissen vorbeugen.
- Ein gutes Waldschutzrisikomanagement, also die Überwachung der Waldgesundheit, um eine Schadentwicklung frühzeitig zu erkennen und ihr entgegenwirken zu können.
- Die genaue Diagnose von Schadursachen, um ihnen sachgerecht zu begegnen.
- Der Vorrang nicht-chemischer Verfahren vor dem Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel, die nur als letzter Lösungsweg („ultima ratio“) zur Abwehr ökonomisch oder ökologisch nicht tolerierbarer Schäden genutzt werden sollen.
- Die Verhütung der Einschleppung von Schadorganismen bzw. deren möglichst schnelle Erkennung und Auslöschung.

Baumartenwahl und Begründung von Waldbeständen, die möglichst stabil sind und zuverlässig betriebliche und gesellschaftliche Ziele erreichen können, bieten Anbauempfehlungen der Bundesländer und forstlicher Arbeitskreise. Sie empfehlen eine Arten- und Provenienzwahl, die an lokale Boden- und Klimaverhältnisse angepasst ist, gegenüber absehbaren Klimaentwicklungen anpassungsfähig bleibt und durch eine weitgehende Ausschöpfung der standörtlichen Arten- und Strukturvielfalt voraussichtlich flexibel auf Störeinflüsse reagieren kann. Eine hohe Anpassbarkeit an lokale Bedingungen verschafft Einzelbäumen und Beständen eine hohe Vitalität und Widerstandskraft. Strukturvielfalt fördert auch die wichtigen natürlichen Gegenspieler. Beispielsweise finden Schaderreger, die einzelne Baumarten oder bestimmte Baumdimensionen bevorzugen, in gemischten oder stufig aufgebauten Wäldern oft nur eingeschränkte Ausbreitungsmöglichkeiten. Allerdings bleiben auch in natürlichen Waldökosystemen schwerwiegende Störungen niemals vollständig aus. Viele der in diesem Heft behandelten Arten können auch in sehr naturnahen Wäldern Schäden verursachen.

Auf Grenzstandorten oder aufgrund historisch bedingter Bestockungsverhältnisse können die (aktuellen) Möglichkeiten zur Reduzierung von Risiken teilweise eingeschränkt sein. Auch und teilweise gerade hier sind Bemühungen zur Erweiterung des Arten- und Strukturspektrums wichtig, um beispielsweise die besondere Anfälligkeit großflächiger Nadelholzreinbestände zu reduzieren.

Saubere Waldwirtschaft

Eine besonders wichtige Vorsorgemaßnahme ist die sogenannte „saubere Waldwirtschaft“. Vor allem in nadelholzdominierten Wäldern reduzieren die dauerhafte Vermeidung und rechtzeitige Beseitigung von Holz, das für rinden- und holzbrütende Schaderreger bruttauglich ist, sowie die frühzeitige Entnahme der Bäume, die bereits durch gefährliche Rinden- oder Holzbrüter besiedelt sind, die Bestandesrisiken sehr deutlich. Die im Einzelfall erforderliche Intensität des Brutraumzugs berücksichtigt die aktuelle Populationsdynamik der Schaderreger, die Disposition der Bestockung sowie gegebenenfalls vorhandene Zielvorgaben zur Totholzanreicherung.

Boden- und bestandesschonendes Arbeiten

Der sorgsame Umgang mit den natürlichen Ressourcen – Boden, Wasser und natürliche Lebensgemeinschaften – mindert im Allgemeinen die bestehenden Risiken. Daher ist bei Bestandespflege und Durchforstungsmaßnahmen auf die Wahl einer möglichst boden- und bestandesschonenden Technik, eines risikoarmen Maßnahmenzeitpunktes und eine moderate Eingriffsstärke zu achten. Durch die Veränderung des Bestandesgefüges kann es unmittelbar nach Pflege- und Durchforstungseingriffen vorübergehend zu einer Destabilisierung kommen, deren Ausmaß wiederum durch die Eingriffsstärke und den Pflegeturnus beeinflusst wird. Bei konkret vorliegender Gefährdung durch bestimmte Schaderreger kann es ratsam sein, eine geplante Maßnahme vorläufig aufzuschieben.

Biotope fördern

Die Förderung von Sonderbiotopen und Nützlingen (z. B. Vögel, Fledermäuse, Waldameisen sowie andere räuberische oder parasitische Insekten) kann die Häufigkeit und das Ausmaß von Störungen reduzieren, so dass die gezielte Biotoppflege von Lebensräumen dieser Arten auch wirtschaftlich grundsätzlich sinnvoll ist. Allerdings sollte eine Erhaltung und gezielte Biotoppflege eine Abwägung möglicher Gefahren durch Schädlinge vorausgehen. Beispielsweise hat Totholz in vielen Fällen eine herausragende Bedeutung als wichtiges Habitat, absterbende Fichten können aber auch Ausgangspunkt für Primärschäden werden.

Bei einer Massenvermehrung von Schädlingen sind die natürlichen Regulatoren meist nicht in der Lage, Waldschäden spürbar zu vermindern. Grund dafür ist vor allem, dass viele Gegenspielerarten erst verzögert auf die starke, exponentielle Zunahme der Schaderreger reagieren. Sie werden zu meist erst dann ausreichend wirksam, wenn die Schaderregerpopulation über mehrere Generationen auf hohem Niveau verbleibt. Dann sind häufig aber bereits große Schäden am Wald zu verzeichnen.

Holzlagerung und -abfuhr optimieren

Als Vorsorge ist auch die Organisation der Holzlagerung und -abfuhr von sehr großer Bedeutung. Die größte Effektivität erzielt die rechtzeitige Abfuhr des Holzes aus gefährdeten Waldbereichen, aber auch die eventuelle Erweiterung der Lagerkapazitäten bei Holzverarbeitern oder eine Zwischenlagerung abseits gefährdeter Waldbereiche.

Gut belüftete, halbschattige Lagerplätze, die eine weitgehende Trocknung des Holzes noch vor Beginn des Käferfluges ermöglichen, können die Notwendigkeit von Pflanzenschutzmitteleinsätzen deutlich reduzieren. Muss im Wert gefährdetes Holz über März/April hinaus im Wald gelagert und geschützt werden, verringern möglichst große Polter gegebenenfalls den Bedarf an Pflanzenschutzmitteln.

2.3 Risiken erkennen, überwachen und richtig beurteilen

Entscheidende Instrumente des Waldschutzes sind die kontinuierliche Überwachung der bestehenden Risiken, die zuverlässige Prognose zu erwartender Gefahren und die Entscheidung über nach ökonomischen und ökologischen Kriterien abgewogene Gegenmaßnahmen. Im Schadensfall ist die genaue Diagnose des Verursachers wichtig. Für eine Prognose von Schäden ist die Kenntnis artabhängiger Schwellenwerte bzw. kritischer Zahlen essentiell.

Regelmäßige Kontrollen der Bestände auf Krankheitssymptome und bislang nicht beobachtete Anomalien (z. B. Blatt- oder Triebverluste, Welkeerscheinungen, Fraßspuren, Wunden und Absterbehinweise) sind zwingend erforderlich, um Schadentwicklungen rechtzeitig erkennen und abwehren zu können. Die wichtigen Erkennungsmerkmale werden in Kapitel 3 für einzelne Arten beschrieben. Eine Diagnose muss insbesondere zwischen dem rele-

vanten Primärschaden und den eventuell lediglich begleitend vorhandenen, ausschließlich sekundären Schädlingen unterscheiden.

Für die meisten, allerdings nicht für alle wichtigen Schaderreger existieren artspezifische Überwachungsmethoden. Sie beruhen auf in der Praxis bewährten, standardisierten Verfahren, sind effizient umsetzbar und führen zu verlässlichen Risikobewertungen. Die forstlichen Beratungseinrichtungen informieren zu den Details der einzelnen Überwachungsverfahren und über anerkannte Schadschwellen bzw. kritische Zahlen, auf deren Grundlage über weitere Maßnahmen entschieden wird.

Die Überwachungsergebnisse dienen auch dazu, die erforderliche Behandlungsfläche einzugrenzen. Neben dem Abgleich mit kritischen Zahlen werden Einschränkungen durch Schutzgebiete (Naturschutz, Wasserschutz), Abstandsauflagen oder auch waldbauliche Möglichkeiten bei Entscheidungen über Insektizideinsätze berücksichtigt.

Für einige Schaderreger, wie eine Reihe von Käferarten, ist bereits bei erstem augenscheinlichen Auftreten primärer Schäden im stehenden Bestand eine sofortige, zielgerichtete Bekämpfung geboten. Durch regelmäßige Befallskontrollen in potentiell gefährdeten Waldbereichen sollte hier die Überwachung wahrgenommen werden.

2.4 Auswahl des umweltschonendsten Vorgehens

Zeigt die Überwachung an, dass eine Gefährdung des Bestandes oder bestimmter Waldfunktionen droht, sind Gegenmaßnahmen zu wählen, die sowohl eine ausreichende Wirksamkeit und betriebliche Umsetzbarkeit gewährleisten als auch möglichst weitgehend nachteilige Auswirkungen für Waldbiozönose, Umwelt und Menschen vermeiden bzw. auf ein Minimum reduzieren. Soweit biologische, biotechnische oder mechanische Verfahren der Schadensabwehr dazu ausreichend geeignet sind, haben sie gegenüber dem Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel Vorrang. Ein geringerer, aber noch hinreichender Wirkungsgrad oder höhere Kosten sollten in Kauf genommen werden, wenn damit deutlich geringere Anwendungs- oder Umwelt Risiken verbunden sind.

Allerdings bestehen im Forst oft nur sehr beschränkte Wahlmöglichkeiten zwischen Verfahren mit unterschiedlichen Anwendungsrisiken, da meist nur wenige oder sogar nur ein Mittel oder Verfahren verfügbar sind. Außerdem grenzen im Einzelfall oft besondere Anforderungen zusätzlich ein. Für die Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen stehen beispielsweise unterschiedlich breit wirksame Wirkstoffe zur Verfügung, die allerdings je nach Schadfortschritt, Schädlingsart und dessen Entwicklungsstadium eine unterschiedliche Effizienz aufweisen können. Bei wichtigen Kulturschädlingen wie dem Großen Brau-

nen Rüsselkäfer oder den Kurzschwanzmäusen können Schäden unter Umständen mechanisch oder chemisch abgewehrt werden. Eine verdämmende Begleitflora kann oft auch durch Mähen, Mulchen, Abschlagen, Ausreißen statt durch Einsatz von Herbiziden gehemmt werden. Für eingeschlagenes Holz besteht häufig die Möglichkeit zwischen einer rechtzeitigen Abfuhr, einer sicheren Lagerungsmethode oder einer chemischen Polterbehandlung zu wählen.

Chemische Pflanzenschutzmittel sollten immer nur als die letzte Option genutzt werden. Auch dabei können unerwünschte Nebenwirkungen noch eingeschränkt werden, z. B. durch die Wahl des Behandlungszeitpunktes oder durch technische Lösungen, wie z. B. die Verwendung abdriftmindernder Düsen bei der Applikation.

Wenn es sich um eingeschleppte Quarantäneschaderegner handelt, ist in bestimmten Fällen eine Bekämpfung verpflichtend.

Eine Übersicht der für den Forstbereich zugelassenen Pflanzenschutzmittel gibt die Online-Datenbank Pflanzenschutzmittel des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) unter dem Link:
<https://bit.ly/3dxilv8>

2.5 Die Einhaltung des notwendigen Maßes

Die Beschränkung von Pflanzenschutzmitelanwendungen auf das notwendige Maß ist ein erklärtes Ziel des „Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)“ (BMEL 2013).

Eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln sollte nur aufgrund gesicherter Ergebnisse aus einer aussagefähigen Überwachung und der daraus abgeleiteten Prognose eines drohenden Bestandesverlusts geplant werden. Ein geringeres Schadausmaß, wie z. B. ein Zuwachsrückgang, ist meist vorübergehend und wird im forstlichen Bereich bei dem langen Bestandesleben der Wälder regelmäßig toleriert. Die Anwender von Pflanzenschutzmitteln entscheiden situationsbezogen nach dem Leitsatz „so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich“. Unnötige Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln gefährden Waldbesucher, Anwender und Umwelt und verursachen unnötige Kosten.

2.6 Zum Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Beratung auf diesem Gebiet ist der Nachweis der Sachkunde im Pflanzenschutz verpflichtend (§ 9 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)).

Neben allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen sind zum Schutz des Anwenders und unbeteiligter Dritter beim Umgang und bei der

Anwendung von Pflanzenschutzmitteln eine geeignete persönliche Schutzausrüstung und funktionssichere Geräte zu verwenden sowie die entsprechenden Angaben des Sicherheitsdatenblatts, der Gebrauchsanleitung und des Etiketts der Packung zu beachten.

Die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln muss in einem abschließbaren, gekennzeichneten Lager bei gemäßigten Temperaturen vor Licht geschützt in ihrer Originalverpackung erfolgen. Angebrochene Packungen sind dicht zu verschließen. Ein Zugriff durch unbefugte Personen oder durch Tiere ist zu verhindern.

2.7 Rechtliche Gesichtspunkte

In Deutschland besteht seit 1986 eine gesetzliche Pflicht zum integrierten Pflanzenschutz. Das Pflanzenschutzgesetz und der Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bestimmen es als Aufgabe, die Kulturpflanzen und die Pflanzenerzeugnisse zu schützen sowie die Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier oder des Naturhaushalts durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu minimieren (§ 3 PflSchG). Entsprechend fordert die Europäische Union die Mitgliedsstaaten auf, dass „wann immer möglich nichtchemischen Methoden der Vorzug gegeben wird“ (Art. 14, EU RRL 128/2009).

Die Anwendung eines Pflanzenschutzmittels ist in Deutschland nur im Bedarfsfall und un-

ter Einhaltung der jeweiligen Anwendungsbestimmungen und Sicherheitsauflagen erlaubt, wenn das Mittel für den jeweiligen Zweck (Indikation) durch die zuständige Behörde zugelassen wurde. Eine Ausnahme von der Zulassungspflicht eines Pflanzenschutzmittels ist eine Genehmigung für Notfallsituationen nach Artikel 53 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009. Die Zulassung ist zeitlich befristet, sie kann verlängert oder erneut erteilt werden, nachdem die Prüfung des Schutzmittels ergab, dass es hinreichend wirksam ist, es keine unannehmbaren Auswirkungen auf Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse entstehen können, bei zu bekämpfenden Wirbeltieren keine unnötigen Leiden oder Schmerzen verursacht werden und keine unmittelbaren oder mittelbaren schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier (z.B. über Trinkwasser, Nahrungs- oder Futtermittel) oder auf das Grundwasser und den Naturhaushalt zu erwarten sind.

Über die aktuellen Zulassungen, deren festgelegte Indikationen, d.h. die angemessene Kombination aus Kulturen bzw. Objekten und Schadorganismen bzw. Zweckbestimmungen, und über die Bestimmungen zur Anwendung informiert das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit monatlich auf seiner Homepage (www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/pflanzenschutzmittel_node.html).

In der Regel sind Abstandsauflagen zum Schutz bestimmter angrenzender Flächen, wie Oberflächengewässer, zu beachten. Die Gebrauchsanweisungen zugelassener Pflanzenschutzmittel enthalten weitere Informationen für den sachgerechten Umgang.

Die europäische Rahmenrichtlinie betont die persönliche Verantwortung beruflicher Anwender, indem sie die „sorgfältige Abwägung aller verfügbaren Pflanzenschutzmethoden und die anschließende Einbindung geeigneter Maßnahmen...“ hervorhebt (Art. 3).

Sachkundenachweis

Die beruflichen Anwender von Pflanzenschutzmitteln sowie Personen, die die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen einer Ausbildung oder einer Hilfstätigkeit anleiten oder beaufsichtigen, Personen, die Pflanzenschutzmittel in Verkehr bringen, und solche, die Beratungen zum Pflanzenschutz durchführen, müssen über einen durch den Pflanzenschutzdienst ausgestellten Sachkundenachweis verfügen (siehe oben). Jeweils innerhalb eines Zeitraums von 3 Jahren ist außerdem eine anerkannte Fort- oder Weiterbildung wahrzunehmen (§ 9 PflSchG). Sonderregelungen gelten nur für die Ausübung einfacher Hilfstätigkeiten im Pflanzenschutz (z.B. verdeckte Ausbringung von Rodentiziden mit Legeflinten; Auslegen von Ködern in Köderstationen; Verstreichen von Schnittstellen an Forstpflanzen mit Wundverschlussmitteln).



Fressende Raupe des Kiefernspinners

Gute fachliche Praxis

Allgemein gilt, dass Pflanzenschutzmaßnahmen nur nach guter fachlicher Praxis erfolgen dürfen (§ 3 PflSchG). Die Grundsätze der Durchführung sind im Bundesanzeiger nachzulesen und auf der Internetseite des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Alle Anwendungen sollen auf dem aktuellen Stand des Wissens beruhen oder, falls wissenschaftliche Erkenntnisse fehlen, auf allgemein bewährten Erfahrungen basieren. Neue Kenntnisse entwickeln die gute fachliche Praxis weiter. Sachkundige Anwender sind daher verpflichtet, durch Weiterbildung ihre Sachkunde aufrechtzuerhalten.

Jeder Anwender hat eine auf den Einzelfall bezogene, besondere Sorgfaltspflicht. Ein verantwortungsvoller und regelgerechter Umgang mit Pflanzenschutzmitteln berücksichtigt neben den allgemeinen Gebrauchshinweisen die aktuellen örtlichen Belange. Beispielsweise ist wegen ungeeigneter Witterung, der Wasserführung eines Oberflächengewässers, Horst- und Ruheplätzen bestimmter Vogelarten oder Pflanzen, die von Bienen befliegen werden, die Umsetzung einer Maßnahme vorübergehend einzuschränken.

Teil der guten fachlichen Praxis und gesetzliche Pflicht ist außerdem, dass eine Erfolgskontrolle nach Ende der Bekämpfung die Effizienz der Maßnahme überprüft. Dies hilft, spätere Maßnahmen zu optimieren. Jeder Einsatz eines Pflanzenschutzmittels ist zudem elektronisch oder schriftlich zu dokumentieren (§ 11 PflSchG).

Zahlreiche weitere Regelungen betreffen im Pflanzenschutz u.a. die Durchführung von Maßnahmen (PflSchG, Abschnitt 2), die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Verordnung (EG) Nr. 1107/2009), die Beschaffenheit und Prüfung von Pflanzenschutzgeräten (Pflanzenschutz-Geräteverordnung), die persönliche Schutzausrüstung beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (BVL-Richtlinie für die Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung im Pflanzenschutz. BVL 2020), die Ausbildung der Anwender (§ 9 PflSchG, Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung), die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln (DLG Merkblatt 532), außerdem die Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG, die Bienenschutzverordnung (BienSchV 1992) u.v.a. An dieser Stelle können nicht alle festgeschriebenen Regelungen aufgeführt werden.

Dem einzelnen Waldeigentümer steht es frei, seinen Betrieb im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften mit selbst definierten Zielen zu bewirtschaften, wenn die allgemein verbindlichen Regelungen zur Gefahrenabwehr, zum Nachbarschaftsrecht usw. beachtet werden. Ein Ausdruck dieses Freiraumes sind z. B. die in Bezug auf konkrete Waldschutzmaßnahmen unterschiedlich aufgestellten Zertifizierungssysteme FSC, PEFC u. a.

2.8 Schließung von Indikationslücken

Aufgrund fehlender Indikationen existieren für verschiedene Gefährdungen im Wald keine Bekämpfungsmöglichkeiten mit zuge-

lassenen Pflanzenschutzmitteln. Um diese „Lücken“ zu schließen, können die Hersteller von Pflanzenschutzmitteln wie auch diejenigen, die Pflanzenschutzmittel zu gewerblichen Zwecken oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen in einem Betrieb der Forstwirtschaft anwenden, die Zulassung eines mit einer anderen Indikation zugelassen Pflanzenschutzmittels beantragen (Art. 51 VO (EG) Nr. 1107/2009).

Die vorgesehene Anwendung muss derjenigen in einem mit der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebiet entsprechen (gleiches Ausbringungsverfahren, entsprechende Ausbringungsmenge).

2.9 Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Luftfahrzeug

Die Ausbringung eines Pflanzenschutzmittels mit einem Luftfahrzeug ist grundsätzlich verboten (Art. 9 RL 2009/128/EG, § 18 PflSchG). Ausnahmen gibt es für Wald und Weinbau in Steillagen. Für Anwendungen im Kronenbereich von Wäldern kann daher auf Antrag eine Genehmigung erteilt werden, wenn keine andere wirksame Möglichkeit besteht oder das Luftfahrzeug gegenüber Bodengeräten erhebliche Vorteile bietet. Zuständig für die Genehmigung ist der Pflanzenschutzdienst des Bundeslandes, der die Genehmigung mit Auflagen verbindet, die erforderlich sind, um eine bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung einschließlich des Schutzes von Wohngebieten sicherzustellen.

2.10 Waldschutz und Klimawandel

Globale Umweltveränderungen beeinflussen rasant und anhaltend den ökologischen Rahmen mit Auswirkungen wohl bis in jeden einzelnen Waldbestand, der dem Wandel über Jahrzehnte bis Jahrhunderte ausgesetzt ist. Der Temperaturanstieg, eine sich vielerorts verringemde Wasserverfügbarkeit und die Häufung von Witterungsextremen schwächen zum einen die Widerstandskräfte von Bäumen und erhöhen zum anderen die Risiken durch Schaderreger. Mit der Globalisierung von Verkehr und Handel wächst außerdem die Gefahr, dass gebietsfremde Schaderreger zuwandern oder eingeschleppt werden. Die Änderungen werden in vielen Fällen zur weiteren Zunahme abiotischer und biotischer Waldschäden führen.

Störungen durch Schaderreger sind natürliche Prozesse, die als Risiken grundsätzlich in waldbauliche Strategien zu integrieren sind. Der Klimawandel macht die wichtige Bedeutung einer stetigen Integration des Waldschutzes in forstliche Behandlungsstrategien noch einmal besonders deutlich. Auch die Optimierung und Weiterentwicklung von Überwachungs- und Prognoseverfahren für Schadorganismen wird dabei erforderlich sein. Konzepte, die sowohl Produktions- als auch Anwendungsrisiken steuern und minimieren, sind von besonderer Bedeutung, um erforderliche Produktionsbedingungen für die Forstwirtschaft und die Funktionsfähigkeit der Wälder aufrechtzuerhalten.

3 DIE WIRTSCHAFTLICH BEDEUTENDSTEN FORSTSCHÄDLINGE

3.1 Beschreibung und mögliche Gegenmaßnahmen

Das nachfolgende Kapitel ist vom Schaden ausgehend strukturiert, um einen leichten Zugang zum Schaderreger zu ermöglichen. Jede angeführte Art wird nur einmal beschrieben. Die Beschreibung erfolgt unter dem Schaden, der wirtschaftlich am bedeutsamsten ist. Dies gilt auch für die Baumart, denn manche Schaderreger befallen mehrere Baumarten, sind aber nicht an allen gleichermaßen schädlich. Außerdem ist die Übersicht nach Bestandesalter und Schadensort gegliedert.

Die Beschreibung der einzelnen Arten ist gegliedert nach:

- Bedeutung, Schaden
- Artkennzeichen, Lebensweise
- Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Wer einen bestimmten Schaderreger sucht, sei auf das alphabetische Verzeichnis der beschriebenen Arten mit Seitenangaben verwiesen (siehe Seite 4).

In den nachstehenden Einzelbeschreibungen sind nur die wichtigsten Gesichtspunkte berücksichtigt. Der Lebenszyklus vieler Insektenarten kann kurz und übersichtlich durch eine sogenannte Bionomieformel (BIOF) dargestellt werden.



Raupe des Kiefernspanners

Bionomieformel (BIOF)

Arabische Ziffern = Monat (5 = Mai); zweistellige Monatszahlen werden von einstelligem durch einen Punkt getrennt (4.10 = April bis Oktober)

Erste Ziffer(n)	= Eistadium (Beispiel: 57 = Eier von Mai bis Juli)
–	= Larvenstadium (Beispiel: –7 = Larve im Juli)
/	= Puppenstadium (Beispiel: /8 = Puppe im August)
+	= fertiges Insekt (Beispiel: +8 = Insekt im August)
A	= Entwicklungsjahre eines Stadiums (Beispiel: –A,A = Larven 2 Entwicklungsjahre)
,	= Überwinterung

Beispiele

BIOF des Maikäfers beispielsweise lautet:

57–7,A,(A,A,)7/8+8,45

und wird folgendermaßen gelesen: Eier im Mai bis Juli, Larven (Engerlinge) ab Juli mit Überwinterung bis zum Juli des zweiten (gegebenenfalls vierten) Jahres nach der Eiablage, Puppen im August, Käfer ab August mit Überwinterung bis zum nächsten April/Mai.

BIOF der Kleinen Fichtenblattwespe:

5–56,4/4+45

wird gelesen: Eier im Mai, Larven im Mai/Juni, Überwinterung bis April (Erläuterung: im Kokon im Boden als sogenannte Nymphen), Verpuppung im April, Wespen im April und Mai.

IN JUNGBESTÄNDEN BIS EINSCHLIESSLICH DICKUNGSALTER

	Seite
Fraßschäden an Wurzeln	
Maikäfer	19
Schermaus	22
Schäden an der Rinde durch Fraß von außen	
Erdmaus	26
Feldmaus	31
Rötelmaus	34
Großer Brauner Rüsselkäfer	37
Fraßschäden unter der Rinde	
Kiefernkulturnüssler	39
Schäden an Blättern und Nadeln	
Gemeiner Graurüssler	41
Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe	43
Lärchenminiermotte	45
Tannentriebläuse	47
Tannenstammlaus	49
Fichtenröhrenlaus, Sitkalaus	51
Douglasien-Wollläuse	53

MAIKÄFER

(*Melolontha sp.*),

speziell Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani* [F.]

In den alle 4 bzw. in einigen Regionen alle 3 Jahre auftretenden Flugjahren der Maikäfer findet innerhalb weniger Wochen intensiver Blattfraß (Reifungsfraß) an Waldbäumen und Sträuchern statt. Einmaliger Blattfraß der Käfer ist an vitalen Bäumen unbedeutend. Bei geschwächten Bäumen kann der Fraß zu stärkeren Vitalitätsminderungen führen. Reifungsfraß erfolgt zuerst am frischen Austrieb. Verschwenderisch gefressen werden die Blätter sämtlicher Laubbäume und die Nadeln der Lärche. Bevorzugt werden Roteichen, Stiel- und Traubeneichen. Der Hauptschaden entsteht jedoch durch den über die 4- bzw. 3-jährige Entwicklungszeit der Engerlinge (L1 bis L3) stattfindenden Wurzelfraß. Betroffen sind alle Forstpflanzen und Altersstufen. Besonders bedroht sind Verjüngungen und Pflanzgärten. Blätter/Nadeln und Triebe welken und die Pflanzen lassen sich bei abgefressenen Seitenwurzeln leicht aus der Erde ziehen. Bei **hoher** Populationsdichte besteht auch Gefahr für Stangenhölzer und Altbestände. Der Fraß von Fein- und stärkeren Wurzeln sowie das Abnagen der Rinde im Wurzelbereich können zum Absterben der Bäume führen.

Bedeutung, Schaden



Blattfraß (Reifungsfraß) der Maikäfer



Maikäfer-Engerling im dritten Stadium

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

In unseren Breiten kommen 3 Arten vor: Waldmaikäfer (*M. hippocastani*), Feldmaikäfer (*M. melolontha*) und der seltene Kaukasische Maikäfer (*M. pectoralis*). Waldmaikäfer und Feldmaikäfer können erhebliche Schäden durch den Wurzelfraß ihrer Larven (Engerlinge) an Waldbäumen (Waldmaikäfer) bzw. Obstgehölzen (Feldmaikäfer) verursachen. Die Engerlinge des Feldmaikäfers entwickeln sich außerhalb des Waldes (offene Wiesen und Felder). Die Käfer fliegen zum Reifungsfraß und zur Paarung an den Waldrand.



Wurzelfraß durch Maikäfer-Engerling

Beide Arten sind gut unterscheidbar. Der Waldmaikäfer (20–25 mm) ist kleiner. Es gibt zahlreiche Farbvarietäten. Eindeutigstes Unterscheidungsmerkmal ist die Form des Aftergriffels (Waldmaikäfer knotenartig verdickt, Feldmaikäfer spatentartig). Die Engerlinge beider Arten durchlaufen in Deutschland meist 3 Entwicklungsstadien, sicher unterscheidbar an der Kopfkapselbreite (KKB). Im Mittel befindet sich das Stadium L1 bei einer KKB von 2,6–2,7 mm; L2 bei 4,2–4,5 und L3 bei 6,5–6,9 mm.

Bionomieformel (BIOF) beider Arten:

57–7,A,(A,A,)7/8+8,45.

Der Käferflug beginnt Ende April/Anfang Mai, je nach Witterung. Ausfluglöcher der Käfer aus dem Boden sind rund und scharfrandig. Eiablage erfolgt in einer Bodentiefe von 10–25 cm. Ein Weibchen legt (maximal dreimal) 20–25 Eier in Klumpen ab. Der Waldmaikäfer bevorzugt sandige Böden und lichte, vergaste Flächen innerhalb des Waldes. Auch geschlossene Bestände werden zur Eiablage angenommen. Die Engerlinge befinden sich in der Vegetationszeit manchmal nur 5 cm, meist aber eher 20 cm tief im Feinwurzelbereich, im Winter unterhalb der Frostgrenze. Gradationshöhenpunkte traten in der Vergangenheit in Abständen von ca. 30–45 Jahren auf. In den letzten Jahrzehnten sind in den Hauptverbreitungsgebieten keine ausgepräg-

ten Latenzphasen mehr erkennbar. Je Gradation erfolgen mehrere Flugjahre entsprechend 3–4- (selten 5-) jähriger Entwicklungsdauer vom Ei bis zum Käfer. In Deutschland benötigt der Maikäfer meist 4 Jahre für seine Entwicklung.

Anwesenheitsmerkmale

Der Waldmaikäferflug kann besonders in der Abenddämmerung an Wald(innen)rändern und an Eichen und Buchen beobachtet werden. Es ist auf die Intensität des Blattfraßes der Käfer und den Wurzelfraß der Engerlinge zu achten. Durch Probegrabungen (mindestens 60 cm tief) von April bis Oktober können die Engerlingsdichte im Boden und gegebenenfalls auch verschiedene gleichzeitig vorkommende Stadien nachgewiesen werden.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Überwachung

Zum Nachweis des L1-Stadiums muss die Erde wegen der geringen Größe gesiebt werden. Kritische Zahlen, bei denen Schäden an jungen Waldbäumen und -beständen (Kulturen) auftreten können, belaufen sich je nach Stadium auf 5–15 L1/m², 3–5 L2/m² und 1–2 L3/m². Ausfall einer Kultur bereits ab 3 L3/m² möglich. Die kritischen Zahlen für ältere Bäume liegen deutlich höher.

Bekämpfung

Derzeit ist kein Insektizid gegen den Waldmaikäfer im Forst zugelassen. Eine Beratung über die Fachinstitute wird dringend empfohlen. Bei Bekämpfung mit biologischen Mitteln auf größerer Befallsfläche im Wald wird nach gegenwärtigem Kenntnisstand kein ausreichender Wirkungsgrad erreicht.

SCHERMAUS

(*Arvicola terrestris* L.)

Bedeutung, Schaden

Hochgradige Gefährdung von Laub-, seltener von Nadelbaumkulturen, vor allem auf ehemals landwirtschaftlichen Flächen (lockere Böden) und auf Wiesen sowie in deren unmittelbarer Nachbarschaft. Teil- bis Totalausfälle oft innerhalb weniger Wochen. Bei Nadelholz wird in der Regel nur die Rinde abgenagt, gegebenenfalls findet Wurzelfraß statt, vor allem an Lärche (einzelne Beobachtungen an Ki und Fi). Bei Laubholz werden erst die Seiten- und dann die Hauptwurzeln völlig abgefressen, manchmal rübenartig angespitzt (biberartiger Fraß); Pflanzen (bis armstarke) stehen im Frühjahr schief (lassen sich leicht aus dem Boden ziehen), sobald der Boden auftaut. Kleine Pflanzen werden auch sukzessiv am Wuchsort vollständig senkrecht in den Gang gezogen und aufgefressen; wenn sie noch belaubt waren, bleibt eine löwenzahn-ähnliche Blattrosette am Boden zurück. Dünne Jungpflanzen werden, wie vom Hasen, oberirdisch in ca. 5–15 cm Höhe glatt schräg abgebissen und zur Gänze eingetragen oder seltener an Ort und Stelle gefressen. Hauptschaden im Herbst (Anlage der Wintervorräte), Wurzelfraß geht aber bei frostfreiem Boden bis zum Beginn der nächsten Vegetationsperiode.



Scherm Maus



Wurzelfraß an Eiche

Kopf-Rumpflänge 12–23 cm, Schwanz ca. $\frac{1}{2}$ davon; sonst ähnlich Erdmaus: gedrungen, stumpfer Schwanz, Ohren sehr kurz. Farbe variabel von hellbraun bis schwarz.

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Lebensweise: Bewohnt trockene (terrestrischer Ökotyp) bis feuchte (amphibischer Ökotyp), aber keine sumpfigen Standorte. Lebt fast ausschließlich unterirdisch in ausgedehnten Bauen (im Mittel 40 m, maximal 300 m lang). Gänge sind hochoval, teils sehr flach unter der Oberfläche, hauptsächlich durch Materialverdrängung nach oben und dadurch oberirdisch aufgewölbt (Temporärgänge, vor allem zur gedeckten Überquerung freier Flächen), teils bis 60 cm tief (gegraben, als dauerhafter Baubestandteil). Erdhaufen vom Ausschluflloch her flach ansteigend, Schlupfloch meist mit einem Erdpfropf fest verschlossen; unmittelbar dahinter ist der Gang oft deutlich erweitert. Maulwurfgänge sind im Vergleich rund/queroval, Erdhaufen ist kreisrund mit zentralem Auswurfloch (vulkanartig) und der Auswurfsgang führt annähernd senkrecht nach unten. Schermäusebaue sind oft sehr groß, Erdhaufen dann bis kniehoch und ca. 1 m Durchmesser, diese großen „Burgen“ sind oft von Gängen durchzogen. Amphibisch lebende Schermäuse haben oft Ausschluflöcher am oder unter dem Wasserspiegel.

Nahrung: Die Sommernahrung besteht aus vegetativen Teilen von Kräutern und Gräsern (z. B. Wegerich, wilder Klee, Weidenröschen). Die Winternahrung besteht aus Knollen, Zwiebeln und Wurzeln von verschiedenen krautigen Pflanzen (z. B. Quecken, Disteln) und Bäumen (vor allem Pappel, Weide, Eiche, Lärche).

Massenwechsel: Massenvermehrungen langsamer als bei kleineren Wühlmausarten (Erd-, Feld- und Rötelmaus), Zyklen von ca. (6–) 8 Jahren Dauer. Nach dem Zusammenbruch einer Population treten die Schermäuse oft mehrere Jahre nicht durch Schäden in Erschei-

nung, dann über mehrere Jahre mit massiven Schäden bis zur wiederholten vollständigen Vernichtung von Kulturen auf großer Fläche.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Anwesenheitsmerkmale

Einsinken in oberirdische Gänge beim Laufen auf von der Schermaus besiedelten Flächen; flache Erdhaufen, in deren Nähe in der Vegetationsperiode oft der Pflanzenwuchs rasenartig kurz geschoren ist (sog. Hof in unmittelbarer Umgebung des Schlupfloches). Baueingänge oft verschlossen und nicht leicht zu finden. Gänge unter Steinen, Brettern und Ähnlichem. Schief stehende, oft vertrocknende Pflanzen bis Armstärke und dicker. Fraßspuren an Pflanzen vor allem unterirdisch (Wurzelwerk grob abgefressen), aber auch oberirdisch (bis zum Stummel). Häufig ein horst- bzw. reihenweiser Pflanzenausfall. Die Schäden entstehen vor allem un bemerkt während des Winters und werden erst im Frühjahr, wenn die geschädigten Pflanzen schwach bzw. gar nicht austreiben oder schief stehen, entdeckt.

Überwachung

Häufige Kontrolle gefährdeter Flächen durch Begehen und Suche nach oben genannten Anwesenheitsmerkmalen, Gangsuche mit einem Suchstab (ca. 1 m langer Stahlstab mit Griff und stumpfer, gegebenenfalls verdickter Spitze wird senkrecht mit gleichmäßigem Druck in den Boden gedrückt; beim Treffen auf einen Gang rutscht die Spitze ruckartig um 5–10 cm tiefer). Ob die lokalisierten Gänge bewohnt sind, wird in der frostfreien Zeit am einfachsten mit Hilfe der Verwühlprobe überprüft.

Verwühlprobe: Dazu gräbt man einen Schermausgang etwa eine Spatenbreite weit auf. Bei bewohnten Bauten ist die Öffnung spätestens am nächsten Tag verwühlt (verschlossen). Die geöffneten Gänge werden nach 24 und 48 Stunden kontrolliert. Beim Nachweis

mindestens einer verwühlten Gangöffnung wird eine Bekämpfung empfohlen, um große Kulturschäden zu verhindern.

Treten bereits frische Schäden in merklichem Umfang in der Kultur auf, können diese selbst als Gefährdungsnachweis angesehen werden. Zur Einschätzung des Schermaus-Besatzes auf der Kulturfläche kann auch die Suche nach schief stehenden und frisch beschädigten Baumpflanzen dienen. Ziehprobe (befressene Pflanze ist leicht herausziehbar).

Vorbeugung/Bekämpfung

Verjüngung unter Schirm, Verhindern krautiger Bodendecken durch flaches Mulchen oder Herbizideinsatz $\frac{1}{2}$ –1 Jahr vor der Pflanzung. Vermeidung jeglicher Bodenbearbeitung, diese fördert die rasche Besiedlung großer Flächen. Vermeidung von Maschinenpflanzung, denn der Pflanzspalt stellt durch den dort besonders lockeren Boden ein gern angenommenes Gangangebot dar, das direkt von Pflanze zu Pflanze führt. Wenn doch Maschinenpflanzung, Boden anschließend durch Befahren rechts und links unmittelbar neben der Pflanzreihe gezielt verdichten. Flächen mit bekannt hoher Schermausdichte und/oder hohem Besiedlungspotential aus der Umgebung ggf. zunächst mit Vorwaldarten (Erle, Birke, Linde und natürlich ankommende Hölzer) bestocken; Zielbaumarten erst nach Bestandesschluss und Verschwinden der Bodenvegetation einbringen.

Nach Gefährdungsnachweis Ausbringen von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (Online-Datenbank des BVL) nach den präparatspezifischen Anwendungsbestimmungen. Gegebenenfalls Beratung durch Fachinstitut nutzen!

ERDMAUS

(*Microtus agrestis* L.)

Bedeutung, Schaden

Bedeutendster Schadfaktor in Laubholzpflanzungen und Naturverjüngungen auf feuchten Standorten mit üppiger Vegetation. Gefährdet sind vor allem vergraste Freiflächen wie Forstkulturen und Streuobstwiesen. Schäden unter Schirm in der Regel gering (meidet Dickungen und Stangenhölzer). HBU, BU, Kir, Es und Apfel, örtlich auch BAH besonders bevorzugt. Li, Bi und Erl werden meist gemieden. Schäden an jungen Nadelbäumen (Lä, Ki, Fi) geringer. Benagt Rinde am Stammfuß der Forstpflanzen (ohne Schnee bis ca. 15 cm Höhe) plätzwweise bis stammumfassend. Schäden reichen bei entsprechender Schneelage oder bei Kletterhilfen wie Zweigen am Stämmchen oder anliegenden Grasbüscheln mitunter bis in ca. 70 cm Höhe. Zahnspuren oft auf Splint sichtbar, häufig auch biberartiges Fällen der Stämmchen (bis ca. 2 cm Durchmesser). Ndh können bis zum zehnten und Lbh bis zum zwanzigsten Lebensjahr durch Erdmaus geschädigt werden. In die Wunde können Pilze und Bakterien eindringen. Geringelte Pflanzen sterben meistens innerhalb von 2–3 Jahren ab. Bei Schnee gerne auch Fraß von Knospen und Nadeln (Nadelreste am Boden). Die Nagespuren der Erdmaus unterscheiden sich nicht eindeutig von denen der Rötelmaus! Bei lockerem Bodensubstrat (Moore) benagt die Erdmaus bevorzugt Wurzeln.



Erdmaus

Kopf-Rumpflänge 9–13 cm, Schwanz $\frac{1}{3}$ davon. Von der sehr ähnlichen Feldmaus nur anhand der Zahnstruktur sicher zu unterscheiden. Am zweiten oberen Backenzahn (Molar; M2) ist eine charakteristische dritte linguale Zacke (sogenannte Agrestis-Schlinge) vorhanden. Verschiedene Farbvarianten von sehr dunklem Graubraun mit dunkelgrauem Bauch über hellbraune bis rötliche Oberseite mit hellgrauem Bauch.

Artkennzeichen, Lebensweise

Lebensweise: Haut in kurzen Erdgängen; bevorzugt Forstkulturen mit dichtem Graswuchs mit einer Mull- und Moderauflage aus abgestorbenen Gräsern/Kräutern, in denen tunnelartige Laufgänge (im Winter unter dem Schnee) und Nester oberirdisch angelegt werden können. Lebt häufig mit Waldspitzmaus und Rötelmaus vergesellschaftet.

Nahrung: grüne, zarte Triebe von zahlreichen Gräsern und Kräutern, nach deren Abwelken Rindenfraß (Beginn meist Oktober, nach sehr trockenen Sommern auch schon August/September, am stärksten im Winter bzw. nach dem ersten Schneefall). Nach Austreiben der Gräser und Kräuter im Frühjahr treten keine Schäden mehr auf.



Erdmausschaden

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

Massenwechsel: In manchen Gebieten zyklische Massenvermehrungen alle (2–)3(–4) Jahre.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Anwesenheitsmerkmale

In oberirdischen Laufgängen der Erdmaus stellenweise dunkelgrüne, frische Kotpillen; an Fraßplätzen zerbissenes Gras und Binsen, Nester meist oberirdisch in Grasbühlen oder Büschen; frische Nageschäden an Rinde in der Bodennähe bis ca. 15 cm Höhe.

Überwachung

Die Überwachung der Erd-, Feld- und Rötelmäuse findet in der Regel ab September statt. Die Ergebnisse der Überwachungsmaßnahmen stellen die aktuelle Mäusedichte (kurzfristige Vorhersage) dar. Niedrige Ergebnisse der Überwachung (siehe unten) lassen keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Gefährdung 1 bzw. 2 Monate später zu; Ergebnisse u. a. stark von weiteren Faktoren wie z. B. Wetter abhängig, Fänge daher unter Umständen wiederholen.

Treten bereits frische Nageschäden in merklichem Umfang an der Rinde junger Pflanzen in der Kultur auf, können diese selbst als Gefährdungsnachweis angesehen werden.

Probefang: 50 handelsübliche Schlagfallen in Fallennien (Reihenabstand ca. 6 m), die den gefährdeten Jungwuchs durchqueren, in vergrasteten Partien mit ca. 2 m Abstand (Schrittmaß) zwischen den Fallen aufstellen. Beköderung ausschließlich mit ungeschwefelten Rosinen, um unerwünschte Beifänge zu vermeiden. Nach ca. 24 Stunden gefangene Mäuse absammeln, Fallen wieder fängisch stellen, nach weiteren 24 Stunden nochmals absammeln. Gesamtzahl gefangener Kurzschwanzmäuse in Prozent der Fangnächte berechnen.

Berechnung des bereinigten Index pro 100 Fangnächte

Index = gefangene Kurzschwanzmäuse (KSM)/Anzahl der Fangnächte* x 100

Größere Schäden auf den Jungwuchsflächen sind zu erwarten ab Indexwerten von etwa 10 Kurzschwanzmäusen (Erd-, Feld- und Rötelmaus). Eine Unterscheidung der Arten ist bei nassem Fell oft schwierig. Dann bei der Fallenkontrolle alle Kurzschwanzmäuse zusammenfassen, kritische Zahl ab 10 (Vorbehalt: keine sichere Vorhersage der Gefährdung möglich; oft große biotopbedingte Unterschiede, bei ärmeren Biotopen starke Schäden oft schon bei wesentlich niedrigeren Fangzahlen). Schadensschwelle in armen Biotopen unter Umständen niedriger.

Apfelsteckreiser: je gefährdete Jungwuchsfläche 50 frisch geschnittene Wasserreiser vom Apfelbaum (Triebdurchmesser 0,5–1 cm; Länge ca. 50 cm; Laub nach Schnitt abstreifen) in Linien (Reihenabstand ca. 6 m) mit ca. 2 m Abstand zwischen den Reisern mit der Schnittseite senkrecht ca. 10 cm tief in den Boden stecken (vor allem vergraste Bereiche!). Nach 1 Woche auf Nagespuren untersuchen, gegebenenfalls (wenn wenig Nagespuren) nach einer weiteren Woche erneut kontrollieren. Ab ca. 20 % benagte Reiser nach 1–2 Wochen Standzeit sind größere Schäden auf den Jungwuchsflächen zu erwarten. Reiser über den Winter stehen lassen, sie zeigen dann Bekämpfungserfolg oder Zuwanderung von Mäusen an. Verfahren ist wetterunabhängig!

Vorbeugung/Bekämpfung

Verjüngung unter Schirm, auf Freiflächen möglichst schnellen Bestandesschluss anstreben (Ausdunkeln der Bodenvegetation), gegebenenfalls besonders ge-

* Anzahl der Fangnächte = Anzahl der Fallen x Anzahl der Nächte – Anzahl der Fehlfänge oder Fehlfunktionen

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

fährdete Mischbaumarten (vor allen HBU) erst nach dem Schließen der Kultur einbringen.

Förderung natürlicher Feinde kann entlasten, verhindert oder beendet aber Massenvermehrungen nicht.

Geringelte Laubbäumchen schnellstmöglich (möglichst vor dem Blattaustrieb) auf den Stock setzen, damit alle Kraft in den Stockausschlag gehen kann. Je später nach dem Fraßschaden der Rückschnitt durchgeführt wird, desto geringer ist der Stockausschlag.

Nach Gefährdungsnachweis Ausbringen von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln nach den präparatspezifischen Anwendungsbestimmungen. Gegebenenfalls Beratung durch Fachinstitut nutzen!



Köderstationen mit lesbarer Beschriftung



Geeignete Köderstationen

FELDMAUS

(*Microtus arvalis* [Pallas])

Bedeutender Schadfaktor in feldnahen Forstkulturen und lichten Acker- oder Wiesenaufforstungen, im geschlossenen Wald kaum zu finden. Schäden entsprechen denen der Erdmaus. Klettert nicht. Verursacht ober- und unterirdische Fraßschäden durch Benagen der Rinde von Forstpflanzen (plätzeweise bis stammumfassend). Der Fraß beginnt in der Regel unterirdisch mit dem vollständigen Abnagen der Wurzel, dann Schäden auf dem oberirdischen Pflanzenteil (bodennah bis zu 12 cm hoch). Zahnspuren oft auf Splint sichtbar. In die Wunde können Pilze und Bakterien eindringen. Ökologische Ansprüche anders als bei Erdmaus. Ist an steppenartiges Grasland mit nicht zu hoher Vegetation und ohne Moderauflage gebunden. Gefährdet sind vor allem vergraste Freiflächen wie Forstkulturen und Streuobstwiesen. Gefährdete Baumarten sind z. B. Ei, HBu, Bu, Kir, Ah, Es und Apfel. Dagegen werden z. B. Li, Bi und Erl meist gemieden. Schäden an jungen Nadelbäumen wie z. B. Dgl, Lä, Ki, Fi geringer.

Bedeutung, Schaden

Kopf-Rumpflänge 9–12 cm, Schwanz $\frac{1}{3}$ davon. Ist der Erdmaus sehr ähnlich (nur anhand der Zahnstruktur zu unterscheiden). Zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal von der Erdmaus: Zweiter oberer Backenzahn auf der Innenseite mit nur 2 (Erdmaus 3) Zacken. Farbliche Varianten dunkelgrau, braun bis hellgrau; Bauch etwas heller.

Artkennzeichen, Lebensweise

Lebensweise: Ökologische Ansprüche unterscheiden sich von denen der Erdmaus. Feldmaus bewohnt trockenes, steppenähnliches, offenes Gelände wie Felder, Wiesen, Weiden, Luzerneschläge, Obstbauplantagen, Böschungen und Ackeraufforstungen. Bei einer Massenvermehrung dringt sie in feldnahe Forstkulturen

und lichte Acker- oder Wiesenaufforstungen ein (kein Vorkommen in dicht geschlossenen Wäldern). Mit dem Dichtschluss der Jungwuchsflächen verschwindet sie.

Baue unter der Erdoberfläche. Nester (ca. 10–20 cm) bestehen aus fein zerschlissenem, trockenem Gras in unterirdischen (ca. 10–20 cm) Kammern. In Ackerbaugebieten überwintern die Feldmäuse vor allem auf Feld- und Wegrainen, Brachen und Ödlandstücken. Dichte, abgestorbene Vegetation dort hält die Kälte und die Schneedecke ab. Unter Schnee sind Nester gegebenenfalls auch oberirdisch. In Forstkulturen oft vergesellschaftet mit Schermaus und Maulwurf.

Nahrung: grüne Pflanzenteile von Gräsern und Kräutern, daneben auch Samen, Wurzeln, Knollen, Getreide, Klee, Rinde und tierische Kost (Arthropoden). Legt ganzjährig Vorräte an. Bodenbearbeitung auf den Feldern treibt die Feldmaus auch in feldnahe Forstgehölze. Bei Nahrungsmangel treten dann Schäden an Forstkulturen auf.

Massenwechsel: Massenvermehrungen in (2–)3–4-jährigen Zyklen. Die Dichtenschwankungen verlaufen in einigen Gebieten synchron, in anderen asynchron. Unter günstigen Bedingungen können sich Feldmäuse rasch vermehren.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Anwesenheitsmerkmale

Feldmauskolonien sind erkennbar an mehreren dicht beieinanderliegenden Mäuselöchern (meist 3–6) im Mineralboden, im Umfeld abgefressener Grasnarbe und an rinnenartigen Laufwegen. In oberirdischen Laufgängen der Feldmaus stellenweise olivgrüne und dunklere, am Ende zugespitzte, frische Kotpillen; Erdauswürfe vor den offenen Löchern, frische Nageschäden an Rinde in Bodennähe bis ca. 12 cm Höhe der Baumpflanzen.

Überwachung

Allgemeine Hinweise zur Überwachung der Kurzschwanzmäuse und zur Verfahrensbeschreibung (Index pro 100 Fangnächte, Apfelsteckreiser) siehe Erdmaus. Ein weiteres, für Feldmaus spezifisches Überwachungsverfahren ist die Lochtretmethode.

Lochtretmethode: Auf einer zu überwachenden Fläche sind 4 gleichmäßig verteilte Parzellen von je 250 m² (ca. 16 x 16 m) anzulegen und die Eckpunkte mit z.B. Tonkinstäben zu kennzeichnen. Diese Parzellen werden abgelaufen und alle Mäuselöcher zugetreten und z.B. mit weiteren Tonkinstäben (andere Farbmarkierung als die Eckpunkte) markiert. Nach 24 Stunden werden alle wieder geöffneten Löcher gezählt. Schwere Schäden an den Jungwuchsflächen sind ab 2–3 wieder geöffneten Löchern pro 250 m² (ab 8 Löcher pro 1.000 m²) zu erwarten.

Vorbeugung/Bekämpfung

Siehe Erdmaus. Gegebenenfalls Beratung durch Fachinstitut nutzen!



Feldmaus



Feldmausgänge und -löcher



RÖTELMAUS

(*Myodes [Clethrionomys] glareolus* Schr.)

Bedeutung, Schaden

Schäden oft ähnlich Erdmaus, auch im Bestandesinneren und in wenig vergrasteten Bereichen mit Himbeer- oder Brombeerwuchs. Schwere Schäden durch Rindenfraß vor allem an Lä, Ki, Dgl, Fi und eingemischten Edellaubhölzern (vor allem bei lockerem Bodensubstrat ⇒ Wiederaufforstung nach Ndh). Durch hervorragendes Klettervermögen Fraß von Rinde und Knospen oft bis in mehrere Meter Höhe, Stämme von Esche und Holunder oft bis über 3 m vollständig geschält. Bei Dgl, Lä, Ta, Ki, Fi und Bu werden die Terminal- und Seitenknospen bis zur Basis ausgenagt. Ähnliche Schäden an Ki-Knospen verursachen Eichhörnchen und Erdmaus. Wenn keine Ringelung oder Massivschälung vorliegt, heilen Laubbäume Rindenschäden meist wieder aus. Die Zahnspuren greifen nie in den Splint ein. Nagt plätzeweise, unberührte und befressene Stellen wechseln miteinander ab; die Fraßstelle sieht marmoriert aus (meist in Astquirlen). Dünnere Zweigspitzen werden abgenagt und liegen um den Stammfuß am Boden (Verwechslungsmöglichkeit mit Wildverbiss ⇒ unterschiedliche Zahnspuren). Fraß von Bucheckern und Bu-Keimlingen bis zur völligen Vernichtung von Sprengmasten. In Mastjahren und „grünen“ Wintern bleiben Schäden am Jungwuchs trotz hohen Rötelmausbesatzes oft völlig aus.



Rötelmaus

Kopf-Rumpflänge 8–12 cm, Schwanz $\frac{2}{3}$ davon. Fell oberseits in der Regel deutlich rötlicher braun (wie Falllaub der Buchenwälder) als Erd- oder Feldmaus. Melanismus, Flavismus und Albinismus relativ häufig.

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Lebensweise: Bevorzugt busch- und krautreiche Forstkulturen mit beerentragenden Sträuchern (z. B. Him-, Brom- und Heidelbeere) bzw. an Waldrändern und Lichtungen, bei Massenvermehrungen zahlreich auch im Inneren der Buchen-Altbestände. Weniger häufig in den stark vergasteten Biotopen. Typischer Buchenwaldbewohner.

Nahrung: vorzugsweise Samen, besonders Bucheckern und Eicheln, aber auch krautige Pflanzen (z. B. Disteln), Keimlinge, sonstige grüne Pflanzenteile, Früchte, Wurzeln, im Boden überwinterte Insekten; bei Nahrungsmangel im Herbst/Winter auch Rinde der Baumpflanzen.

In der Literatur oft angeführte Unterschiede in den Nagespuren von Erd- und Rötelmaus (Schrägstellung, Splintbeteiligung, Marmorierung usw.) kommen mit allen Übergangsformen bei beiden Arten vor, erlauben also keine Artunterscheidung.

Massenwechsel: Massenvermehrungen alle 3–4 (–5) Jahre.



Rötelmausschaden



Geschälte Hainbuche

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Anwesenheitsmerkmale

Wie Erdmaus, Nester (aus Gras und Blättern, unter Reisig- und Holzhaufen, unter alten Baumwurzeln oder Wurzeltellern umgestürzter Bäume) meist unterirdisch oder in Höhlen, viele Eingänge zu unterirdischen Bauen, auffälligster Hinweis ist oft bis in die Feinäste hinein weiß geschälter Schwarzer Holunder.

Überwachung

Siehe Erdmaus (Index pro 100 Fangnächte und Apfelsteckkreiser). Die „kritische Zahl“ von 6 Rötelmäusen/100 Fangnächte gilt vor allem für Lärche und Douglasie, nicht für Laubbäume, hier gilt eher ein Schwellenwert von 10 Rötelmäusen/100 Fangnächte.

Vorbeugung/Bekämpfung

Wie Erd- und Feldmaus, allerdings ist Verjüngung unter Schirm gegen Rötelmausschäden weniger wirksam. Nach Gefährdungsnachweis Ausbringen von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln nach den präparatspezifischen Anwendungsbestimmungen. Gegebenenfalls Beratung durch Fachinstitut nutzen!



Mäuseüberwachung mit Apfelsteckkreisern

GROSSER BRAUNER RÜSSELKÄFER

(*Hylobius abietis* L.)

Gefährliches Insekt in Nadelholzkulturen mit frischen Nadelholzstubben (Sturmschadensflächen, Borkenkäferbefallsflächen). Fraß der Käfer vom Wurzelhals bis in die Zweige junger Pflanzen, Rinde und Kambium werden platzartig abgenagt, dadurch entstehen erbsengroße, mehr oder weniger runde, bis auf den Splint reichende, trichterförmige Wunden (sogenannter Pockennarbenfraß), an den Wundrändern Harzaustritt; gehen die Fraßplätze stammumfassend ineinander über, wird der Saftstrom unterbrochen und die Pflanze stirbt ab. Stärkerer, nicht letaler Fraß kann zu erheblichen Qualitätseinbußen führen. Larvenfraß meist an den Wurzeln frischer Stubben, bedeutungslos.

Käfer 8–14 mm lang, dunkelbraun, auf den Flügeldecken 2–3 rostgelbe, unregelmäßige Querbänder, lebt 2–3 Jahre, ständige Fortpflanzungsbereitschaft, laufen oder fliegen zu den Brutstätten. Eiablage von Mai bis September, angelockt durch den Geruch frischer Rinde, frischer Nadelholzstubben aus vorangegangenen Winter,

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Großer Brauner Rüsselkäfer



Rindenfraß am Wurzelhals

Schlagabraum, Wurzeln (im Kontaktbereich zum Boden). Entwicklungsdauer vom Ei bis zum Käfer 1–2 Jahre (abhängig von den Schwärm- und Entwicklungsbedingungen). Fraß im Frühjahr (Mai) nach Verlassen der Winterquartiere und ab Spätsommer durch Jungkäfer.

Wirtsbäume: Bevorzugt Douglasie, dann Fichte und Kiefer (3–6 Jahre), aber auch Tanne, Lärche und Strobe, bei hohem Befallsdruck durchaus auch Birke, Eiche und Buche.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Überwachung

Kulturen laufend auf Käferfraß kontrollieren. Kontrollen sollten mit Beginn der Käferaktivität bei Lufttemperaturen über 8 °C einsetzen.

Vorbeugung/Bekämpfung

Sorgfältige Pflanzung und die Verwendung von gesunden, kräftigen Pflanzen ermöglichen oft die Regeneration auch von stark befallenen Pflanzen. Schlagruhe von mindestens 3 Jahren reduziert das Angebot an bruttauglichem Material, ist aber oft pflanzentechnisch problematisch. Während Borkenkäferkalamität zeigt Schlagruhe aufgrund andauernder Entwicklungsmöglichkeiten der Rüsselkäfer häufig keine befriedigende Wirkung.

Fangrinden oder Fangknüppel können zum Abfangen der Käfer eingesetzt werden (hohe Lockwirkung, bei nicht zu hohen Populationsdichten Alternative zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, wegen der Kontrollen aber arbeitsintensiv).

Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel bei akuter Gefährdung im Spritzverfahren von Einzelpflanzen mit Zangendüse auf der Kulturfläche. Vorbeugende Tauchbehandlungen werden wegen der unzuverlässigen Wirkung nicht mehr empfohlen. Die Vorgaben der Gebrauchsanweisung und die Bestimmungen für zertifizierte Wälder sind zu beachten.

KIEFERNKULTURRÜSSLER

(*Pissodes castaneus* De Geer; *syn. notatus* F.)

Kann erhebliche Schäden in Kiefernkulturen auf armen Böden, vor allem in ebenen Lagen anrichten. Tritt meist nach Schwächung der Bäume durch Fraß anderer Insekten oder Pilzbefall als Sekundärschädling auf. Befällt bevorzugt junge Pflanzen (3–15-jährig), gelegentlich auch ältere Bäume. Nagt zur Saftzeit rüsseltiefe Löcher in Rinde, oft werden auch Knospen und junge Triebe angefressen. Befall insbesondere in jüngeren Beständen ist durch Rotwerden der Nadeln und Triebe von weitem zu erkennen. Ist nicht der ganze Stamm durch die Larvengänge geringelt, kommen zwischen den roten Trieben auch einzelne grüne Zweige vor. Bei näherer Betrachtung sind Harztröpfchen an der Rinde und Spanpolsterwiegen im Splintholz zu finden.

Käfer 5–7 mm lang; kaffeebraune Flügeldecken mit 2 hellen Querbinden. Käfer sind langlebig und überwintern 2–3-mal. Flugzeit von Mai (im Süden April) bis September. Eiablage erfolgt während der ganzen Vegetations-

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



KiefernkulturrüSSLer

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

zeit, weshalb verschiedene Stadien nebeneinander zu finden sind. Eier werden zu mehreren an unteren Quirlen junger Kiefern abgelegt. Larvengänge verlaufen strahlenförmig nach unten, enden jeweils am Wurzelhals in einer Spanpolsterwiege im Splint.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Gefährdete Kulturen müssen kontrolliert werden. Bei stärkerem Auftreten der Käfer befallene Pflanzen vor dem Schlupf der Jungkäfer (diese verlassen ihre Puppenkammern durch runde Ausschlupflöcher) herausziehen und verbrennen.

Zusätzlich können Fangknüppel aus frischer, berindeter Kiefer eingesetzt werden: etwa 1 m lang und 6–10 cm stark; sie werden je nach Befallsdichte alle 10 bis 20 m ca. 20–30 cm tief in den Boden geschlagen. Die Käfer nutzen die Fangknüppel für die Eiablage. Sobald die ersten Puppen vorhanden sind, Knüppel einsammeln und entrinden oder verbrennen.



Puppenwiegen des Kiefern-kulturrüsslers

GEMEINER GRAURÜSSLER/ GRAUER KIEFERNADELRÜSSLER

(*Brachyderes incanus* L.)

Schäden entstehen überwiegend im Herbst in älteren Kulturen durch den Fraß der adulten Käfer. Besonders starke Schäden in Verbindung mit Kieferschütte (*Lophodermium seditiosum*), Dürre oder Befall durch Kiefernknospentriebwickler (*Rhyacionia buoliana*). Dann kann der Käfer durch Fraß die assimilierende Nadelmasse in schlechtwüchsigen Kiefernkulturen völlig vernichten. Die Kultur erscheint dann ganzflächig rot. Kiefern treiben meist wieder aus, da die Knospen nicht befallen werden. Bei mehrjährigem starken Fraß erreichen die Triebblängen nur noch wenige cm; auf sehr armen Böden gelegentlich einzelbaum- bis gruppenweises Absterben. Käfer frisst nachts von der Nadelspitze her entlang der Nadelkanten den typischen „Schartenfraß“. Die Ränder der Nadeln verfärben sich braun-violett und die Nadeln fallen je nach Fraßstärke vorzeitig ab, oft erst im Folgejahr. Durch austretendes Harz sehen die Triebe häufig wie mit weißer Farbe bespritzt aus.

Bedeutung, Schaden



Gemeiner Graurüssler



Puppe und Larve des Gemeinen Graurüsslers

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

Der Fraß der Larven während des Sommers im Boden kann zwar Kiefernwurzeln partiell entrinden, ist aber ohne größere Bedeutung.

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Käfer 8–11 mm lang, mit länglich ovaler Gestalt und breitem, kurzem Rüssel. Flügeldecken schwarzbraun, mit kupfrigen Schuppen besetzt. Käfer ist nicht flugfähig, hält sich tagsüber im oberen Teil des Baumes (Kultur bis Dickungsschluss) kopfunter an der Triebachse sitzend auf, lässt sich bei Annäherung fallen. Fraßaktivitäten finden nachts statt. Massenvermehrungen in der Vergangenheit vor allem auf trockenen Böden ohne Pflanzendecke, z. B. auf voll umgebrochenen Brandflächen oder nach Abschieben der Humusdecke. Fraßwellen im April und Mai durch die überwinterten Altkäfer und besonders stark im August und September durch die frisch geschlüpften Jungkäfer.

**Überwachung, Prognose,
Bekämpfung**

In gefährdeten Beständen Fraßkontrolle im Frühjahr und Spätsommer, gegebenenfalls können auch die Bodenstreu und die oberen 3–5 cm Mineralboden im Juli/August nach Larven, Puppen und Jungkäfern durchsucht werden. Zahlreiche Suchplätze von 25 x 25 cm sind aussagekräftiger als wenige größere. Schwerwiegende Schäden in schlechtwüchsigen Kulturen sind ab 100 Individuen/m² zu erwarten, hierbei sind nicht die Mittelwerte, sondern die höchsten Werte je Kulturfläche entscheidend.

Zur Abwehr eines drohenden Schadens ist eine Behandlung mit gegen nadelfressende Käfer zugelassenen Pflanzenschutzmitteln möglich.

ROTSELBE KIEFERNBUSCH- HORNBLATTWESPE

(Schwarzköpfige oder Weißfüßige Kiefernbuschhornblattwespe)
(*Neodiprion sertifer* Geoff.)

Klein- bis großräumig auffälliger Kahlfraß an Rändern von geschlossenen Kieferndickungen, in lichterem Jungbeständen eher flächig werdend. Starke Zuwachsverluste bei mehrjährigem Fraß, bedrohlich nur in erheblich geschwächten Beständen oder bei gleichzeitigem Auftreten anderer Schaderreger.

Wespen-Weibchen braun-rotgelb, Männchen schwarz. Eier mit Zwischenräumen von 1–1,7 mm in einer Reihe in Nadeln versenkt, scheckige Nadelverfärbung in Umgebung der Eitaschen beginnend. Larve 22-füßig, grau-grün, schwarze Kopfkapsel („Schwarzköpfige Kiefernbuschhornblattwespe“), ausgewachsen 22–25 mm lang. Larven gesellig fressend, dicht gedrängt am vorjährigen Trieb sitzend; bei Störung krümmen sich alle gleichzeitig rückwärts (Schreckstellung). Sie verzehren Nadeln gemeinschaftlich von der Spitze her, verschonen Maitriebe. Bis zu 10% der Nymphen überliegen im braunen Kokon bis ins nächste Jahr.

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Larven (Afterraupen) der Rotgelben Kiefernbuschhornblattwespe

BIOF: 9.10,4–46/79+9.10

Fraß = Larvalentwicklung in wärmeren und tieferen Lagen früher und kürzer (5–7 Wochen) als im Gebirge (bis 11 Wochen). Massenvermehrungen nach trockenen, warmen Frühjahren und Sommern, können bis 7 Jahre andauern, sind meist jedoch viel kürzer, oft nur 1 Jahr. In NW-Deutschland oft gleichzeitig mit Gemeiner Kiefernbuschhornblattwespe und/oder Forleule.

**Überwachung, Prognose,
Bekämpfung**

Kontrolle gefährdeter, jüngerer Bestände auf beginnenden Fraß bzw. Larvenkolonien ab April.

Bekämpfung in Deutschland meist nicht erforderlich, da Kiefern in der Regel wieder austreiben. Bei Vorschädigung der Bestände oder Beteiligung anderer Schaderreger Fachinstitut einbeziehen!

LÄRCHENMINIERMOTTE

(*Coleophora laricella* Hb.)

Kleinschmetterling, der durch Fraß der Nadeln die Vitalität von Lärchen (alle Altersklassen, bevorzugt 10–60-jährige Bäume) schwächt. Fraß verschwenderisch, eine Raupe vernichtet $\frac{1}{2}$ –2 Kurztriebe. Langtriebe bleiben verschont. Fraß durch Lärchenminiermotte führt fast nie zum Tod des Baumes, länger andauernder Fraß (Dauerschwächung) schafft Angriffspunkte für Sekundärschädlinge. Zuwachsverluste bei Kahlfraß. Gelegentlich auch an Dgl.

BIOF: 56–6,4/4+56

L1 0,6–1,1 mm, gelb, L2 0,9–1,6 mm, gelblich braun, spätere Stadien rotbraun, L4 um 3 mm. Motte (9 mm Flügelspannweite) hat graue, sehr schmale, am Hinterrand befranste Flügel. 1-jährige Generation. Eier gelb, napfkuchenförmig, einzeln, Ablage bevorzugt an Nadelunterseite, bis 8 Eier/Nadel. Räumchen bohrt sich durch Eiboden in die Nadel und miniert diese (L1, L2). L3 bildet aus ausgehöhlter Nadel ein Säckchen, in dem sie auch überwintert (an Kurztriebknospen, am Stamm oder an Zweigen oder Ähnlichem). L4 spinnt im Frühjahr 2 ausgehöhlte Nadeln zu größerem Säckchen zusammen. L4 frisst ab Austrieb der Nadeln 4–5 Wochen. Verpuppung im Säckchen zwischen Kurztriebnadeln. Puppe dunkel- bis schwarzbraun. Falterschlupf nach 3 Wochen.

Anwesenheitsmerkmale

Im Sommer durchscheinende Fraßmine in den Nadeln; im Herbst und Winter Säckchen am Fraß- und Überwinterungsort. Bei Befall Bräunung (Europäische Lärche) bzw. Rötung (Japanlärche) der Krone im Frühjahr wie nach Spätfrost, später Abfallen der befallenen Nadeln.

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Prognose

Starker Frühjahrsfraß (kritische Zahl) bei 0,5–2 lebenden Raupen je Kurztrieb am Ende der Überwinterung.

Vorbeugung/Bekämpfung

Windexponierte Lagen, auch regelmäßige Durchforstung bieten Schutz, da Weibchen windempfindlich. Einschlag oder Aufasten der Lärchen zwischen Juli und April. Im X-Holz gehen die Raupen der Miniermotte zugrunde.

Auch bei starkem Befall in der Regel Bekämpfung nicht üblich. Im Ausnahmefall (z. B. bei gleichzeitiger Schwächung oder Gefährdung der Lärche durch andere Faktoren oder bei wertvollem Saatgutbestand): im Frühjahr bis L4 Beobachtung der natürlichen Mortalität und Absicherung der Prognose (bedeutende Räuber sind u. a. Vögel). Beratung durch Fachinstitut zu empfehlen!



Fraßbild der Lärchenminiermotte

TANNENTRIEBBLAUS

(*Dreyfusia* sp.)

Tannentriebläuse können an Nordmantannen (*Abies nordmanniana*), Weißtannen (*Abies alba*) und auch anderen Tannenarten Schäden verursachen. Gefährdet sind insbesondere Bestände der ersten Altersklasse. Beschirmte Bäume werden deutlich weniger befallen. In warmen, trockenen, sonnenexponierten Lagen tritt die Nordmantannen-Triebblaus (*Dreyfusia nordmanniana* syn. *Adelges nordmanniana*) häufiger auf, während in den feuchteren Lagen oft die Zweibrütige Tannentriebblaus (*D. merkeri*) zu finden ist. Starker Befall kann bestandesbedrohend sein und führt insbesondere in Pflanzgärten oder Weihnachtsbaumkulturen zu starken Schäden.

Durch die Saugtätigkeit der Läuse an den Jungtrieben des oberen Kronenbereichs krümmen sich die Nadeln abwärts, verwelken und fallen ab. Die Triebe vertrocknen und der Baum stirbt von der Spitze her ab (Spitzendürre). Während der Absterbeprozess bei Befall durch *D. nordmanniana* in nur einer Vegetationsperiode beendet sein kann, dauert er bei *D. merkeri* mit meist 2–3 Perioden deutlich länger und führt in dieser Zeit zusätzlich zu Triebstauchungen und flaschenförmigen Verdickungen an der Triebbasis. Die Ausfälle sind in der Regel nicht flächig, sondern einzelbaumweise und kontinuierlich, was über eine gewisse Zeit zu einem flächigen Ausfall führen kann. Weitgehend ungeklärt ist bei beiden noch die Bedeutung für die Übertragung von Viren, Bakterien etc. wie bei anderen Läusen.

Bedeutung, Schaden



Tannentriebblaus-Schadbild im Frühjahr

© MULIV NRW/Ralf Peterford

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

Artkennzeichen, Lebensweise



Tannentriebläuse am Maitrieb

Artunterscheidung ist schwierig, in frühen Befallsstadien auch Verwechslungen mit anderen Tannentriebläusen möglich. Im Frühjahr auffällige weiße Wachswolle. Diese verschwindet bei *D. nordmanniana* später fast völlig, während *D. merkeri* auch noch im Spätsommer Wachswolle bildet.

Die Generationszyklen mit Wirtswechsel sind – wie auch bei anderen Läusearten – komplex.

Vereinfacht für *D. nordmanniana*: Überwinterung erfolgt als Larve an den Zweigen. Erste Eiablage nach der Häutung (in der Regel 3) zum Vollinsekt im Frühjahr (April bis Mai). Die schlüpfenden Larven saugen an der Unterseite der Maitriebnadeln und an der Trieb- rinde. Dabei wird die auffällige weiße Wachswolle ausgeschieden. Nach etwa 34 Tagen erneute Häutung zum Vollinsekt und erneute Eiablage im Juni bis Anfang Juli (Ähnlicher Zyklus für *D. merkeri*). Für beide Arten ist in Mitteleuropa nur der Anholozyklus bekannt, da die Zwischenwirte beider Arten für den Holozyklus fehlen.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Auftreten der Läuse ist durch die auffällige Wachswolle und die Schadenssymptome (Abwärtskrümmen der Nadeln, „Flaschenbürsten“) erkennbar. Im Bedarfsfall durch Fachinstitute bereits Anfang Februar frühzeitige Prognose durch Larvenzählungen an Zweigproben.

Als waldbauliche Vorsichtsmaßnahmen sind Mischbaumarten und Belassung eines Schirms zu empfehlen. Bei starkem Lausbefall sind die befallenen Bäume zu schlagen. Bei Aushieb zwischen Ende November und Ende Januar kann auf Herausziehen und Verbrennen der befallenen Tannen verzichtet werden.

Die Zulässigkeit von Pflanzenschutzmitteln ist für die einzelnen Anwendungsgebiete separat zu überprüfen. Der Einsatz unterliegt rechtlichen Restriktionen. Ein Einsatz führt oft nur kurzfristig zu einem gewünschten Erfolg.

TANNENSTAMMLAUS

(*Adelges piceae* [Ratzeburg] syn. *Dreyfusia piceae* R.)

Die in Europa weitverbreitete und einheimische Tannenstammlaus befällt zumeist die Weißtanne (*Abies alba*), kann aber durchaus auch auf anderen Tannenarten vorkommen. Sie befällt im Gegensatz zu Triebläusen ältere Bestände, man findet sie daher häufig in Altholzbeständen.

Diese Stammlaus befällt hauptsächlich die Rinde der Tannen und überzieht bei Massenbefall im Sommer bis Herbst den Stamm mit einem kompletten weißen Überzug aus ausgeschiedener Wachswolle. Sie kann auch an den Trieben der Tanne vorkommen, aber nicht an den Nadeln.

In der Vergangenheit wurde sie als relativ ungefährlich eingeschätzt. Im Zuge des Klimawandels muss ihr aber größere Bedeutung zugeschrieben werden. Durch ihre Saugtätigkeit bei Massenbefall vermindert sie die Vitalität der Tannen und kann somit Wegbereiter für Sekundärschädlinge (Pilze, Weißtannenrüssler) sein. Ausfälle allein durch Tannenstammlausbefall kommen aber eher selten vor, und wenn doch, dann nur bei Befall über mehrere Jahre hinweg. Weitgehend ungeklärt ist die Bedeutung der Tannenstammlaus für die Übertragung von Viren, Bakterien etc. Wenn es jedoch nach einem massiven Befall mit Stammläusen zu einem nachfolgenden Befall mit dem Mikropilz *Neonectria neomacrospora* C. (Booth & Samuels) Mantiri & Samuels kommt, kann sich die komplexe Erkrankung der Tannen-Rindennekrose entwickeln und zu raschen Absterbeerscheinungen bei den betroffenen Tannen führen.

Die Tannenstammlaus wurde in der Mitte des 20. Jahrhundert nach Amerika verschleppt und spielt dort bei der Schädigung von Tannenbeständen eine größere Rolle. Sie befällt dort auch alle gängigen Tannenarten.

Bedeutung, Schaden



Massiver Befall durch Tannenstammläuse

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Die Unterscheidung von den anderen Lausarten an der Tanne gestaltet sich in der Regel schwierig. Aufschluss geben Zeitpunkt und Art der Ausscheidung der Wachswolle. Bei den Triebläusen ist die Wachswollausscheidung in der Regel eher rundlich und bei der Tannenstammlaus meist etwas langgezogen. Die Wachswollausscheidung findet bei *Adelges piceae* in der Regel im Frühjahr und August/September statt. Die Läuse kann man nur unter dem Mikroskop anhand der Anzahl der Poren auf den Schilden unterscheiden.

Der Zyklus der Tannenstammlaus ist komplex. Sie durchläuft einen unvollständigen Entwicklungszyklus (Anholozyklus), vermehrt sich nur parthenogenetisch, und ein Primärwirt fehlt anscheinend. Sie bildet in Europa 2–3 Generationen pro Jahr. Im März werden bereits durch die überwinternden Junglarven die ersten Eier auf der Rinde abgelegt. Die Vermehrung erfolgt zumeist im Frühjahr und Spätsommer. Es werden hauptsächlich Rindensauger (*Sistentes*) gebildet, geflügelte Individuen sind selten.

**Überwachung, Prognose,
Bekämpfung**

Auftreten der Läuse ist durch die auffällige Wachswolle auf den Stämmen erkennbar.

Als waldbauliche Vorsichtsmaßnahmen sind die Einbringung von Mischbaumarten und die Vermeidung von zu hohen Tannenanteilen zu empfehlen. Bei starkem Lausbefall können befallene Bäume im Winter entnommen werden.

In Deutschland gib es keine Indikation für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Althölzern gegen die Tannenstammlaus.

FICHTENRÖHRENLAUS, SITKALAUS

(*Elatobium abietinum* Walker, syn. *Liosomaphis abietina*)

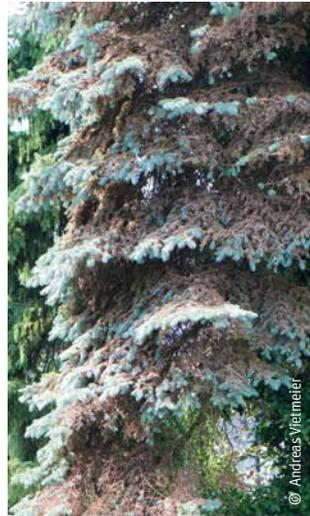
Sie tritt insbesondere nach milden Wintern in Massen auf. Starker Befall führt zur Entnadelung und Entwertung von Weihnachtsbaumkulturen. Außerdem Schwächung der Fichten, die einen späteren Befall durch Borkenkäfer begünstigt. Nur mehrjähriges Auftreten der Laus und wiederholte Entnadelung führen auch zum Absterben von Bäumen. Neben Blau- und Sitkafichte werden auch andere Fichtenarten befallen.

Läuse etwa 1–2 mm groß, grün, mit roten Augen. Meist saugen sie auf der Unterseite der Nadeln. Verfärbung der Nadeln zunächst gelbfleckig, dann braunviolett. Maitriebnadeln des Befallsjahres bleiben erhalten. In warmen Frühjahren nach milden Wintern oft explosionsartige Vermehrung in wenigen Wochen, im Sommer stets Zusammenbruch durch natürliche Ursachen.

Komplexer Entwicklungszyklus. Läuse überwintern als Ei, unter warmen klimatischen Bedingungen jedoch auch als ungeflügelte Cavis-Virgines. Larven schlüpfen je nach Witterung Mitte März bis Anfang April aus den Wintereiern. Nach etwa 6 Wochen (Mitte bis Ende Mai) setzt eine rasche Vermehrung mit der sich parthenogenetisch (jungfräulich) fortpflanzenden Generation ein, die teilweise geflügelt ist und so für die Verbreitung sorgt. Erst im Spätherbst Ausbildung einer geschlechtlichen Generation, deren Weibchen die Wintereier ablegen. Massenvermehrungen in Nordwestdeutschland nach milden Wintern (tiefste Temperatur des Winters nicht kälter als -14°C).

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Von Fichtenröhrenläusen befallene Zweige der Sitkafichte

In Jungbeständen bis einschließlich Dickungsalter

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Zusammenbruch der Lauspopulation im Laufe des Jahres meist durch natürliche Feinde wie Marienkäfer- und Schwebfliegenlarven.

Um die Gefährdung rechtzeitig einzuschätzen, ist eine Klopfprobe möglich: Sobald Temperaturen 5 °C übersteigen, eine DIN-A4-große, helle Pappe unter die Zweige halten, kurz und kräftig gegen diese schlagen. Bei mehr als ca. 5 heruntergefallenen Läusen ist die Situation, zumindest in Weihnachtsbaumkulturen, bedenklich.

Pflanzenschutzmittel sind zurzeit ausschließlich für Baumschulen und Weihnachtsbaumkulturen zugelassen. Eine Behandlung muss rechtzeitig vor Auftreten der ersten Schadbilder durchgeführt werden.



Fichtenröhrenlaus



Nadelverfärbung durch die Fichtenröhrenlaus (Sitkalas)

DOUGLASIEN-WOLLÄUSE

(*Gilletteella cooleyi* Gill., *Gilletteella coweni* Gill.)

In Douglasienkulturen sind Douglasien-Wollläuse weitverbreitete Schädlinge. Die Saugtätigkeit der Läuse führt zu Zuwachsverlusten und kümmerlichem Wuchs, ist allerdings im Wald in der Regel nicht bestandesbedrohend. Bildung von weißen, flaumigen Wachsflöcken an den Nadeln der Douglasie. *Gilletteella cooleyi* wird auch Sitkafichten-Gallenlaus genannt, da sie für ihren Wirtswechsel als Primärwirt die Sitkafichte benötigt, auf der sie an den befallenen Triebknospen auch Gallen verursacht. *G. coweni* benötigt keine anderen Baumarten für einen Wirtswechsel.

In Baumschulen ist eine Bekämpfung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln möglich.

Bedeutung, Schaden

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Douglasien-Wollläuse an Douglasiennadeln



© Andreas Vietmeier

IN ÄLTEREN BESTÄNDEN, AB STANGENHOLZ

	Seite
Schäden unter der Rinde oder im Holz	
Weißtannenrüssler	55
Kiefernstangenrüssler	57
Blaue Kiefernprachtkäfer	58
Buchenprachtkäfer	60
Kleiner Buchenborkenkäfer	62
Zweifleckiger Eichenprachtkäfer	65
Sägehörniger Werftkäfer/Bohrkäfer	68
Eichenkernkäfer	70
Fichtenböcke	74
Lärchenbock	76
Schäden an Blättern und Nadeln	
Fichtengespinstblattwespe	78
Kleine Fichtenblattwespe	80
Nonne	82
Kiefernspanner	85
Forleule	87
Kiefernspinner	89
Gemeine Kiefernbuschhornblattwespe	92
Kiefernprozessionsspinner	95
Übersichtsbild Probesuche nach Kieferninsekten	97
Eichenwickler	98
Frostspanner	100
Schwammspinner	104
Eichenprozessionsspinner	107
Komplexe Erkrankungen	
Eichensterben	110
Buchensterben	114
Quarantäneschaderreger	
Asiatischer Laubholzbockkäfer	118
Bronzefarbener Birkenprachtkäfer	122
Asiatischer Eschenprachtkäfer	125
Kiefernholznematode	129
Sibirische Seidenmotte, Arvenspinner	133

WEISSTANNENRÜSSLER

(*Pissodes piceae* Ill.)

Der Weißtannenrüssler frisst hauptsächlich an der Weißtanne (*Abies alba*). Es gibt nur sehr wenige Berichte über andere Wirtsbäume des Tannenrüsslers. Im ausgehenden 19. Jahrhundert und Anfang des 20. Jahrhunderts trat er merklich in Erscheinung.

Bereits damals wurde er immer in Verbindung mit Tannenstammlausbefall gefunden. Im Zuge der Vorschädigung der Tanne durch abiotische Faktoren, aber auch durch die Immissionsbelastung nahmen die Schadmengen durch den Tannenrüssler im vergangenen Jahrhundert zu; und auch in der jüngeren Vergangenheit nahmen die Schadensmeldungen zu. Der Weißtannenrüssler nutzt jede Vitalitätsschwächung von Tannen, um diese zu besiedeln. Er kann bereits im Stangenholzalter auftreten, führt aber hauptsächlich in schwächeren Altholzbeständen zu Schäden. Befallene Bäume sterben in der Regel sehr schnell ab. Er kann sich auch in gelagertem Tannenholz mit Rinde halten und von dort aus erneut Befall auslösen.

Unter guten Bedingungen kann der Weißtannenrüssler eine zweite Generation im Jahr anlegen, die je nach Witterungsverlauf fertig ausgebildet wird oder nicht. Durch die mehrjährigen Käfer und bis zu 2 Generationen ist ein nennenswertes Schadpotential gegeben.

Der Käfer selbst kann in der Größe von etwa 6–10 mm variieren und hat eine rostbraune, gelbfleckige Zeichnung. Auf dem Rückenschild ist zusätzlich eine gelbe Querbinde zu sehen.

Die Käfer können mehrere Jahre alt werden und in jedem Jahr eine Eiablage vollbringen. Die Eigelege ent-

Bedeutung, Schaden



Schaden durch Weißtannenrüssler

Artkennzeichen, Lebensweise

In älteren Beständen, ab Stangenholz



Fraßbild des Weißtannenrüsslers

halten zwischen 10 und 30 Eier. Diese werden in sogenannten Eigruben zwischen den Rindenschuppen abgelegt. Von dort aus gehen die Fraßgänge der jungen Larven in der Regel senkrecht ab und werden mit zunehmender Entfernung immer breiter. Am Ende des bis zu 50 cm langen Fraßganges steht die mit feinen Nage-spänen ausgekleidete, ovale Puppenwiege. Die Gänge gehen normalerweise nie ins Splintholz, anders als die Puppenwiege, welche in das Splintholz eingebettet ist. Die Entwicklung der ersten Generation dauert zwischen 6 und 18 Wochen. Die überwinterte Generation benötigt deutlich länger. Der Tannenrüssler überwintert in allen Stadien am Baum, die adulten Käfer auch im Boden.

Die Flugzeit beginnt in der Regel im April und dauert bis Oktober.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Der Befall kann während der Vegetationszeit zum Teil an Schleimfluss an Totaststellen erkannt werden. Außerhalb der Vegetationszeit geben Spechtabschläge Hinweis auf befallene Bäume.

Präventive Maßnahmen sind unter anderem ein standortgerechter Anbau der Tanne und die Erziehung hin zu gemischten und gestuften Wäldern.

Befallenes Holz muss spätestens bis Ende März aus dem Wald entfernt sein. Bei der Aufarbeitung ist die saubere Waldwirtschaft zu beachten. Bruch- und Sturmh Holz muss zeitnah aus dem Wald verbracht werden.

Pflanzenschutzmittel gegen den Tannenrüssler sind derzeit nicht zugelassen.

KIEFERNSTANGENRÜSSLER

(*Pissodes piniphilus* Herbst)

Der Kiefernstangenrüssler neigt von allen *Pissodes*-Arten am stärksten zum Primärbefall und befällt in jüngeren Beständen auch gesund erscheinende Stämmchen, die im weiteren Verlauf im unteren Stammteil vom Kiefernkulturrüssler (*Pissodes castaneus*) besiedelt werden. Nach Massenvermehrung stärkere Ausfälle besonders in geschwächten Kiefernbeständen mit Vorschädigungen, z. B. durch Nadelfraß, Luftschadstoffe oder Kiefernrinten-Blasenrost (Kienzopf).

Käfer 4–5 mm lang, rostrot bis rotbräunlich mit einer gelblichen Querbinde dicht hinter der Körpermitte. Die Entwicklung des Kiefernstangenrüsslers ähnelt der des Kiefernkulturrüsslers.

1-jährige Generation; Eiablage erfolgt zerstreut an dünnrindigen Stammteilen meist 30–50-jähriger Kiefern. Käfer besiedelt an älteren Kiefern die dünner berindeten Teile: oberer Stamm, Krone und Äste. Larvengänge 10–15 cm lang, unregelmäßig und oft umkehrend. Die Puppenwiegen liegen an der Splintoberfläche meist parallel zum Faserverlauf und sind mit sehr feinen Spänen gepolstert. Ihre Größe beträgt 5–8 x 2–3 mm.

Überwachung ist schwierig, da meist der obere, dünnrindige Stammteil befallen wird. Merkmale: Kränkeln und Verdorren der Gipfeltriebe, Harztröpfchen oben am Stamm sowie Spechteinschläge.

Bedeutung, Schaden



Kiefernstangenrüssler

Artkennzeichen, Lebensweise



Puppenwiegen des Kiefernstangenrüsslers

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

In älteren Beständen, ab Stangenholz

BLAUE KIEFERNPRACHTKÄFER

(*Phaenops cyanea* F. und *Phaenops formaneki* Jakobson)

(Gemeinsame Betrachtung beider Arten aufgrund der großen Ähnlichkeit und der Übereinstimmung von Überwachung und Bekämpfung)

Bedeutung, Schaden



Wolkiges Bohrmehl im Fraßgang des Blauen Kiefernprachtkäfers

Forstwirtschaftlich bedeutendste Rindenbrüter an Waldkiefer. Besiedlung von Kiefern, hauptsächlich Waldkiefer, schon bei geringer physiologischer Vorschädigung, (verursacht z.B. durch Trockenstress, Waldbrände, Wurzelschäden, Nadelverluste, baumschädigende Immissionen, Pilzbefall); bevorzugte Befallsorte an süd- und südwestexponierten Bestandesrändern, in lichten Beständen und an freigestellten Bäumen, bei Massenvermehrungen auch im Bestandesinneren; Massenvermehrungen nach heißen und trockenen Jahren; Altlarvenbefall kann Bäume abtöten.

In Deutschland 2 Unterarten von *P. formaneki*: *P. f. formaneki* (nicht in allen Bundesländern) und *P. f. bohemica* (ohne forstliche Relevanz).

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer: *P. cyanea*: 7–12 mm, meist dunkelblau; *P. f. formaneki*: 5,5–10,5 mm, meist blaugrün. Bei beiden Arten Flügeldecken am Ende abgerundet. Flugzeit: Anfang Mai bis Anfang September, Wärme liebend.

Entwicklungsdauer: 1–2 Jahre. Schnellere Entwicklung bei höheren Temperaturen und stark vorgeschädigten Brutsubstraten.

Larven: *P. cyanea*: bis 24 mm, *P. f. formaneki*: bis 18 mm, beide gelblich weiß, kochlöffelförmig mit stark verbreitertem ersten Segment nach dem Kopf, beinlos.

Gänge: *P. cyanea*: bis 10 mm breit, in der Bastschicht, Splintholz nicht geschürft; *P. f. formaneki*: bis 7 mm breit,

Bastschicht und Splintholz meist geschürft; beide anfangs zickzackförmig, oft quer mit braunem Bohrmehl, später gewunden mit wolkigem Bohrmehl.

Überwinterung der Altlarven in der Puppenwiege, Ausschlußflöcher der Jungkäfer spitzoval, 3–6 mm breit.

P. cyanea bevorzugt in Alt- und auch Stangenhölzern, am unteren, grobborkigen Stammabschnitt mit meist in der Rinde liegender Puppenwiege; *P. f. formaneki* bevorzugt an schwächeren Sortimenten, Ästen und Zweigen, im Spiegelrindenbereich mit meist im Splintholz liegender Puppenwiege.



Larve des Blauen Kiefernprachtkäfers

Größtes Problem: Befallsansprache am noch lebenden Baum; Befall durch Junglarven oft ohne äußere Symptome und vom Baum in Abhängigkeit von dessen Vitalität abwehrbar; Ziel der Überwachung: Ansprache von Kiefern mit Altlarvenbefall für Entnahme durch Sanitärhiebe. Mindestens 2 Kontrollen von Mitte September bis Ende März in gefährdeten, mindestens 40-jährigen Kiefernbeständen. Befall ist im Herbst nur teilweise erkennbar.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Befallsmerkmale: abfallende Rinde, Spechtabschläge („Rötung“), verkürzte oder vergraute Nadeln, Kronenverlichtung, Fraßgänge.

Restlose und termingerechte Beräumung des Stehendbefalls bis 30. April erforderlich. Da Altlarven in abgefallener Borke überlebensfähig sind, diese vernichten, z. B. verbrennen, hacken oder abfahren. Gegebenenfalls motormanuell mit Entrindungsgerät für die Motorsäge entrinden, so dass die Rinde dabei zerspannt wird. Freistellung weiterer Bestandesmitglieder so gering wie möglich halten, da Blaue Kiefernprachtkäfer durch Zunahme der Besonnung begünstigt werden.

In älteren Beständen, ab Stangenholz

BUCHENPRACHTKÄFER

(*Agrilus viridis fagi* Ratzeburg)

Bedeutung, Schaden

Typischer Besiedler von Ästen der Oberkrone von Rotbuchen; starke Zunahme nach außergewöhnlichen Hitze- und Dürrejahre. Bevorzugte Befallsorte sind lichte Bestände, südlich bis südwestlich exponierte Bestandesränder, Kuppen, südexponierte Hänge und durch Trockenheit vorgeschädigte Bestände. Im Bast verlaufende Larvengänge unterbrechen den Strom von Wasser und Nährstoffen, so dass Äste oder der ganze Baum absterben (siehe auch Buchensterben Seite 116). Nachfolgend oft rasche Holzentwertung durch holzbrütende Insekten, Verfärbungen und Weißfäulepilze. Bei chronischen Schäden Absterbeprozess über mehrere Jahre möglich.

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer 5–10 mm lang mit metallisch grüner bis olivgrüner Oberseite, weitere Farbvarianten möglich. Halsschild ist breiter als lang, quer gefurcht mit einer Mittelfurche. Die unbehaarten Flügeldecken sind an der Basis eingedrückt, ab der Mitte erweitert und nach hinten spitz zulaufend. Je nach Witterung schwärmen die Wärme liebenden Käfer von April bis August/September, „ausgesprochenes Sonnentier“. Fraß der Käfer an den Blättern der Rotbuche schartenartig.



Larve des Buchenprachtkäfers

Eiablage von Juni bis August bevorzugt in besonnten mittleren und oberen Kronenbereichen, auch stammabwärts, in Form kleiner Häufchen (meist 6–10 Eier) an Rinde gekittet und mit schützendem weißem Sekret überdeckt. Flache, weiße bis glasige Larven, bis zu ca. 2 cm lang, beinlos, mit leicht verbreitertem ersten Brustsegment und 2 Analfortsätzen am Hinterende; bohren sich durch die Eischale direkt in die Rinde, fressen in stark gewundenen, mit Bohrmehl gefüllten Gängen abhängig von Feuchtegehalt und Dicke der Rinde. Generation

1–3-jährig, wohl meist 2-jährig, in saftarmem Holz und warmen Lagen eher 1-jährig, Überwinterung stets im Larvenstadium. Verpuppung ab April/Mai bis 10 mm tief im Splintholz, bei dicker Rinde Puppenwiege in der Borke. Ausfluglöcher der Jungkäfer oben flacher und unten stärker gewölbt.

Befall zeichnet sich am Kronenbild wie auch an Rindenmerkmalen ab:

- vorzeitiges Verfärben des Laubes und Laubfall,
- Absterben stärkerer Äste und Kronenteile,
- schütterere Belaubung,
- Zopftrocknis,
- Schleimflussflecken durch Fraßtätigkeit der Larven,
- Ausfluglöcher,
- Eigelege,
- Spechteinschläge.

Merkmale der Belaubung und absterbende Äste können auch andere Ursachen haben. Auftreten oft im Zusammenhang mit Buchensterben und vergesellschaftet mit kleinem Buchenborkenkäfer. Vitalitätskontrollen im August/September vor herbstlicher Laubverfärbung, stark befallene, absterbende Buchen markieren (dabei bereits im Vorjahr abgestorbene Bäume unberücksichtigt lassen), im Winter einschlagen (hohe Bruchgefahr; auf Arbeitssicherheit achten); Holz vor Einsetzen des Fluges buchenbesiedelnder Holz- und Rindenbrüter bis Ende Februar abfahren; kein Verbleib von Brennholz und Poltern im Wald. Vorsicht: Intensive Auflichtung des Bestandesgefüges fördert gegebenenfalls Prachtkäferbefall und Schäden durch Trockenheit und Besonnung, daher genaue Befallsanalyse und maßvolle Entnahme notwendig.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Ausflugloch des Buchensprachtkäfers



Absterben der Äste im oberen Kronenbereich durch Buchensprachtkäferbefall

KLEINER BUCHENBORKENKÄFER

(Taphrorychus bicolor Hrbst)

Bedeutung, Schaden

Der kleine Buchenborkenkäfer brütet an abgetrockneten wie auch frischeren Hölzern und besiedelt vorzugsweise absterbende Äste, liegende Stämme und Hölzer. Stehendbefall nach sehr trockenen und heißen Jahren mit starker Sonneneinstrahlung, ausgehend von aufgelisteten, geschwächten Rotbuchenbeständen mit Trockenästen und Rindenbrand. Je nach Abwehrkraft der Bäume und Intensität des Befalls kann die Anlage der Brutbilder mit einer Störung der Saftleitung zur erheblichen Schwächung und zum Absterben der Buchen führen (siehe auch Buchensterben Seite 116).

Vom Baum abgewehrte Einbohrversuche sind oft als dunkle Schleimflussflecken auf der Rinde, als nekrotische Befallsstellen in der Rinde und an pockenartig überwallten Stellen auf der Rinde sichtbar. Es können Holzfehler (T-Flecken) entstehen. Vorkommen außer an



Abgewehrte Einbohrversuche des Kleinen Buchenborkenkäfers sind als pockenartige Nekrosen auf der Rinde weiter sichtbar



Jungkäferweibchen mit markantem gelblich weißen Haarschopf

Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) auch an Hainbuche, verschiedenen Eichenarten, Aspen, Sandbirke, Bergahorn und Walnussbäumen.

Käfer braun bis braunschwarz, 1,6–2,3 mm lang, am Halsschild sowie Absturz deutlich lang weißlich behaart. Ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus: Weibchen mit markantem runden, gelblich weißen Haarschopf in der Mitte der Stirn; Männchen mit steil abgeflachtem Absturz und betonten Seitenrändern. Fröhschwärmer mit 2 Generationen im Jahr. Hauptflugzeiten Ende März/Anfang April und im Mai/Juni. Bei günstiger Witterung Einbohrungen von Käfern bis September möglich.

Artkennzeichen, Lebensweise

Generationen überlappen sich stark, daher sind in den Brutbildern das ganze Jahr über sämtliche Entwicklungsstadien zu finden.

Überwinterung im Brutbild (als Larve, Puppe, Jung- und Altkäfer; Brutbild ist ein unregelmäßiger Sternengang mit meist 5–8 zum Teil verzweigten Muttergängen, die tendenziell längs zur Faserrichtung verlaufen. Die Larvengänge überkreuzen sich häufig und zerstören das typische Fraßbild. Brutbilder oft miteinander verschmolzen.



Geschlechtsdimorphismus beim Kleinen Buchenborkenkäfer: steil abgeflachter Absturz eines Männchens (links) und abgerundeter Absturz eines Weibchens (rechts)

In älteren Beständen, ab Stangenholz

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Vor herbstlicher Laubverfärbung Ansprache der Befallsituation von Buchenbeständen im August bis September im Zusammenhang mit Buchenprachtkäfer und Buchensterben in befallsdisponierten Bereichen wie Bestandesrändern, Kuppen, Steilhängen, aufgelichteten sowie vorgeschädigten Altholzbeständen und auf exponierten Standorten.

Kronenmerkmale für Vorschädigung oder Beginn eines Borkenkäferbefalls: stark verlichtete Krone (Laubverlust über 50%), Rückgang der Feinverzweigung sowie Totäste in der Oberkrone.

Stehendbefall an zahlreichen, wie Wasserspritzer verteilten, kleinen braunen Schleimflussflecken am Stamm sichtbar; bei geringer Abwehrkraft nur braunes Bohrmehl ohne Schleimfluss, dann kaum erkennbar.

Einschlag und Abfuhr stark befallener Bäume im Winter vor dem Ausschwärmen der Käfer bis spätestens Ende Februar.

Nicht jeder Befall bedarf eines Eingriffs. Gut bekronte Buchen können einzelne Einbohrungen durch Schleimfluss abwehren. Kein Verbleib von Brennholz oder Poltern nach Ende Februar im Wald; Bestandesauflichtung möglichst vermeiden.



*Sternförmiges Brutbild des Kleinen Buchenborkenkäfers –
frühes Stadium*

ZWEIFLECKIGER EICHENPRACHTKÄFER

(*Agrilus biguttatus* F.)

Besiedelt Eichen mit physiologischer Vorschädigung (z.B. verursacht durch außergewöhnlich trockene und warme Jahre, die Eichenkomplexkrankheit, mehrmaligen Kahlfraß oder starke Veränderungen des Grundwasserstandes) und häufig bei Restbelaubung unter 30–40%. Besiedelte Eichen können durch die vorwiegend quer verlaufenden Fraßgänge der Altlarven in Kambium, Bast- und der äußeren Holzschicht absterben. Befall beschleunigt das Eichensterben (siehe auch Seite 110); Zunahme dieser Prachtkäferart in Europa; profitiert vom Klimawandel.

Käfer: 8–13 mm, metallisch grün bis blau mit 2 weißlichen Flecken an der Mittelnaht der Flügeldecken, Flügeldeckenspitzen abgerundet.

Flugzeit: Mai bis August, Entwicklungsdauer 1–2 Jahre, Wärme liebend.

Larven: bis 40 mm, weißlich mit dünner, bräunlicher Mittellinie, abgeflacht, beinlos, mit 2 Analfortsätzen am Hinterende.

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Zweifleckiger Eichenprachtkäfer



Ausfluglöcher auf Eichenrinde

Gänge: bis 4 mm breit, Verlauf anfangs oft längs oder treppenförmig, später Bastschicht und Splintholz schürfend, meist zickzackförmig und quer oder auch unregelmäßig gewunden. Überwinterung der Altlarven und Verpuppung in der Rinde. Ausschluflöcher der Jungkäfer D-förmig und 2,5–4 mm breit. Befall besonders an dickborkigen, vorgeschädigten, absterbenden oder bis zu einem Jahr toten Alteichen. Befall am Stamm vom Wurzelansatz bis zu den Ansätzen der Starkäste, besonders besonnte Bereiche.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Wichtigste Maßnahme ist die Vorbeugung durch Verminderung von Vorschädigungen: z. B. durch Förderung von Unter- und Zwischenständen sowie gestuften Waldrändern an südlichen Bestandesrändern, Verhinderung von langfristigen Grundwasserstandsveränderungen sowie Vermeidung von Bodenverdichtungen und plötzlicher Freistellung.

Größtes Problem: Befallsansprache am noch lebenden Baum; Befall durch Junglarven vor Übergang zu quer verlaufenden Fraßgängen oft ohne äußere Symptome und vom Baum in Abhängigkeit von dessen Vitalität teilweise abwehrbar. Kontrolle besonders im August/September. Ziel der Überwachung: Ansprache von Eichen mit Altlarvenbefall für Entnahme durch Sanitärhiebe.

Kriterien für die Auswahl zu entnehmender Bäume:

- diesjährig abgestorben oder absterbend (rötlichbraunes oder vergilbtes Laub),
- an lebenden Eichen:
 - viele D-förmige Ausschluflöcher oder
 - > 75 % Totastanteil, starker Feinreisigverlust und mindestens 80 % Blattverlust,
 - Krone einseitig abgestorben,
 - flächige Spechtabschläge („Rötung“) im Stamm- und/oder unteren Kronenbereich.

Keine Entnahme bei alleinigem Auftreten der folgenden Kriterien:

- wenige Schleimflussflecken
- oder einseitig abgestorbene Rindenpartien mit deutlichen Überwallungswülsten
- oder vor- bzw. langjährig abgestorbene Bäume (kein Laub in der Krone \Rightarrow Totholzanreicherung für Insektenschutz und Bodenverbesserung).

Ziel der Sanitärhiebe: mit Altlarven befallene Bäume entnehmen, aber noch regenerationsfähige Eichen erhalten; Freistellung weiterer Bestandesmitglieder durch Sanitärhiebe verursacht Zunahme der Besonnung und verbessert dadurch die Lebensbedingungen für den Eichenprachtkäfer; Holzabfuhr oder Vernichtung der Rinde (enthält Larven und/oder Puppen) bis spätestens Mitte April. Kronenmaterial sollte im Bestand verbleiben, wenn es befallsfrei ist.



Fraßgänge und Larve des Zweifleckigen Eichenprachtkäfers

SÄGEHÖRNIGER WERFTKÄFER/ BOHRKÄFER

(*Hylecoetus dermestoides* L.)

Bedeutung, Schaden

Hauptsächlich technischer Schädling, der sowohl Laub- als auch Nadelhölzer befällt. Verursacht besonders auf Wertholzlagerplätzen große Schäden an Buchen- und Eichenstämmen.

Auch kränkelnde Stämme werden von ihm befallen. Typischer Folgeschädling bei komplexen Buchenerkrankungen, leistet dabei der Besiedlung des Stammes durch Weißfäulepilze Vorschub.

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer 6–18 mm; sehr lang gestreckt und nahezu walzenförmig. Weibchen gelbbraun, Färbung der Männchen variabel, häufig schwarz.



Larve des Sägehörnigen Werftkäfers

Larven weiß und augenlos mit 3 Brustbeinpaaren. Auffällig ist der den Kopf überragende, kapuzenförmige Halsschild. Hinterleibsende in stachelförmige, harte Spitze auslaufend mit seitlichen Zähnen (dient zum Auswurf des Bohrmehls).

BIOF: 56–6,(A,A),4/4+5

Oberflächliche Ablage der bis zu über 100 Eier meist in Gruppen von 5–40 Stück in Rinden- und Holzrissen an frischen Stubben, kränkelnden Bäumen oder feucht gelagerten Stämmen. Sehr kleine, kaum sichtbare Eilarven schlüpfen noch auf der Oberfläche und bohren sich dann ein.

Eingangsloch der Larve in den Stamm ist sehr eng, kaum sichtbar, weitet sich aber schnell auf seine endgültige Größe. Gänge verlaufen parallel zur Oberfläche zwischen Rinde und Holz und auch radial bis zu 26 cm in den Holz-

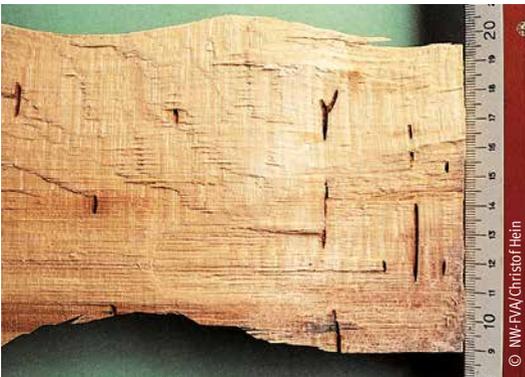
körper hinein. Bohrmehl wird mit dem Stachel des Hinterleibsendes durch das Einbohrloch hinaus gedrückt. Wände der Gänge werden von der Larve zur Pilzzucht genutzt (dadurch Dunkelfärbung der Gänge).

Ausgestoßenes Bohrmehl ist weiß und erinnert auf den ersten Blick an Nutzholzborkenkäfer. Bohrlöcher im Holz und Bohrmehlhaufen des Werftkäfers sind aber in der Regel größer, das Bohrmehl ist wesentlich gröber.

Auf der Holzoberfläche erkennt man die flach streichenden Gänge zwischen Holz und Rinde sowie radial verlaufende Bohrlöcher von unterschiedlichem Durchmesser. Das Holz erscheint, als wäre es mit Schrot unterschiedlichen Kalibers beschossen worden.

Befallskontrolle, insbesondere an Holzlagerplätzen, ist in der Regel zu spät für eine Bekämpfung. Empfehlenswert ist eine trockene Lagerung oder im Idealfall die Abfuhr bis Ende April. Kann dies nicht gewährleistet werden, ist „bei festgestellter Gefährdung“ die Behandlung des waldlagernden Holzes mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln möglich und insbesondere bei Werthölzern in gefährdeten Gebieten auch zu erwägen.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Fraßbild des Sägehornigen Werftkäfers



Befallsbild des Sägehornigen Werftkäfers

EICHENKERNKÄFER

(*Platypus cylindrus* F.)

Bedeutung, Schaden

Vor allem in großen Laubwaldgebieten mit alten, teilweise wipfeldürren Kronen entstehen Gradationen allgemein in wärmeren Gebieten, in sonstigen Gebieten begünstigt durch trockene und überdurchschnittlich warme Jahre sowie durch mangelnde Pflege. Oft gesellschaftet mit weiteren holzbrütenden Arten wie dem Gehöckerten Eichenholzbohrer (*Xyleborus monographus*) und dem Gekörnten Nutzholzborkenkäfer (*Xyleborus dryographus*) wird tief ins Holz eingedrungen und teilweise technischer Schaden bis zum Totalverlust verursacht.

Gefährdung sowohl stehender als auch liegender Bäume. Liegend wird frisches Holz (Sommereinschlag/Sturmholz im Saft), Holz aus Wintereinschlag und älteres, bereits mehrere Jahre liegendes Holz angenommen, auch entrindetes Holz und Stubben. Für die Besiedlung stehender Stämme scheint eine deutliche Vorschädigung, z. B. durch Trockenstress, Wurzelpilze (z. B. Hallimasch) oder ein Befall durch rindenbrütende Insekten (z. B. Prachtkäfer) Voraussetzung zu sein. An solchen Bäumen wird auch augenscheinlich noch intakte Rinde durchbohrt.

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer: 4,7–5,8 mm, braune bis schwarze, langgestreckte Käfer mit „rechteckiger“ Form und deutlich hervorstehendem Kopf. Keine Verwechslungsmöglichkeit mit anderen heimischen Käfern.

Hauptflugzeit: Fliegt als letzter Holzbrüter im Jahresverlauf von Juli bis September. Bei geeigneter Witterung auch noch Einbohrungen im Oktober.

Wirtsbaumarten: vor allem Eiche, aber auch Buche, Ulme, Esche, Walnuss, Esskastanie.

Ernährung: nicht vom Holz, sondern von eingebrachten Ambrosia-Pilzen, die gezüchtet werden. Dadurch schwarze Verfärbungen an den Rändern älterer Bohrgänge.

Wirtsfindung: nach Duftstoffen aus dem absterbenden Bast. Vermutlich ab Befall auch arteigene Aggregationspheromone, worauf Gruppen von stehend befallenen Bäumen im Bestand hindeuten.

Initialbefall: Das Männchen legt radial einen Gang ins Holz hinein an. Dazu gesellt sich dann das Weibchen; Paarung auf der Holzoberfläche; das Weibchen erweitert dann den vorhandenen Gang, das Männchen übernimmt den Abtransport des Bohrmehls.

Eiablage: wohl erst weit nach Anlage der Gänge, teilweise erst im nächsten Frühjahr. Auch Larven erweitern die Gangsysteme aktiv, Altlarve verpuppt sich in Puppenwiege.



Eichenkernkäfer: Männchen mit 2 sichtbaren Zähnen am Flügeldeckenabsturz

In älteren Beständen, ab Stangenholz



© NW-FVA/Christof Hehn

Entwicklungsdauer: Nach Literatur vom Ei bis zum Käfer mindestens 10 Wochen (zumeist wesentlich länger), Jungkäfer bleiben vermutlich bis zur Flugzeit im Brutsystem.

Lebensdauer: Zumindest die Weibchen leben 2–3 Jahre und legen wohl über gesamten Lebenszyklus Eier ab. Das Gangsystem wird dabei periodisch erweitert.

Befallskennzeichen: Sobald die Rinde durchdrungen ist, größere Mengen weißen, oft faserigen bzw. feinspannigen Bohrmehls (ähnlich Holzwolle) ab Juli an gefällten Stämmen, aber auch an absterbenden stehenden Bäumen. Teilweise auch als lockeres „Bohrmehlstäbchen“ geschoben. Gänge haben einen Durchmesser von ca. 1,6–1,9 mm und sind frei von Bohrmehl. An den Rändern lassen sich dunkelbraune bis schwarze Verfärbungen durch den Pilz erkennen.



© NW-FVA/Christof Hehn

Bohrmehl kann erkennbar faserig, aber auch körnig sein, abhängig von der Entwicklungsphase der Käfer

Am selben stehenden Baum oftmals unterschiedliche Besiedlungsjahre. Dann reichen auf einem Teil des Umfanges die Bohrgänge bis tief ins Kernholz, während diese auf dem anderen Teil des Umfangs zunächst nur den Splintbereich betreffen. An stehenden Bäumen meist nur Besiedlung im unteren Stammteil.



© NW-FVA/Christof Hehn



Gangsysteme des Eichenkernkäfers: In den Kernbereich fortschreitend sind jüngere Gänge erkennbar

Mehrjährige Nutzung durch Käfer auch in mehreren Besiedlungswellen. Dabei nimmt die Tiefe der Gangsysteme ständig zu. Voraussetzung für die fortgesetzte Bohrtätigkeit der Käfer soll eine Holzfeuchte über 25 % sein, die wohl auch die untere Wachstumsgrenze des Ambrosiapilzes bildet. Eine Holzfeuchte unter 40 % soll schon eine merkliche Reduktion der Aktivität zur Folge haben (weniger schnelle Zunahme der Gangtiefe).

Vorbeugende Maßnahmen gegen holzbrütende Insekten allgemein schwierig.

Zeitgerechte Abfuhr noch scheinbar unbefallenen Holzes aus dem Wald ist für weiterverarbeitende Industrie keine Garantie dafür, Schäden gänzlich auszuschließen.

Entrindung kann den Befall durch schnellere Austrocknung deutlich verringern, jedoch grundsätzlich nicht gänzlich verhindern.

Beregnung unbefallenen Holzes während der Flugzeit oder die Lagerung im Wasser können einen Schutz darstellen. Allerdings sind diese Maßnahmen sehr aufwändig und es liegen kaum Erfahrungen vor.

Da der Eichenkernkäfer nicht zu den Borkenkäfern gezählt wird, ist keine Indikation für den Einsatz eines zugelassenen Pflanzenschutzmittels vorhanden, anders als gegen die oft vergesellschafteten Arten wie *Xyleborus monographus* und *X. dryographus*.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

FICHTENBÖCKE

(*Tetropium castaneum* L. [syn.: *T. luridum*] und *T. fuscum* F.)

Bedeutung, Schaden

Fichtenböcke besiedeln bevorzugt frisches, berindetes liegendes Holz, vor allem auf der feuchten Unterseite. Bei und nach (Trocken-)Stress können jedoch auch geschwächte, stehende Altbäume durch den Befall abgetötet werden. Treten vorwiegend an Fichte auf, aber auch an Kiefer und Lärche. Erhebliche technische Holzentwertung, bei Massenvermehrung bis zum Totalausfall.

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer 10–20 mm lang, flacher Körper, fast halbkörperlange Fühler, Flügeldecken braun, Kopf und Halsschild schwarz. Flugzeit der Käfer im April/Mai an sonnigen, warmen Tagen. Eiablage von April bis Juli versteckt an bzw. unter Rindenschuppen. Nach ca. 14 Tagen Schlupf der Larven. Larve später bis 28 mm lang, hell, im Querschnitt oval. Larven fressen vorwiegend im unteren Stammteil auf Rindeninnenseite unregelmäßig geschlängelte, später den Splint schürfende Gänge. Gänge an-



Fichtenbocklarve und Fraßbild

fangs mit braunem, später mit braun-weißem Holzmehl (Späne) dicht gefüllt. Im Spätsommer oder im nächsten Frühjahr nagt sich die Larve einen anschließend mit Holzmehl verstopften Hakengang in das Stamminnere (1–6 cm radial, dann scharfwinklig 3–9 cm nach unten). Verpuppung im Frühjahr, Puppen bis 20 mm lang, weißlich. Die Puppenwiege wird mit Holzspänen gepolstert. Nach ca. 2 Wochen Schlupf des Käfers. Der Käfer verlässt meist im Mai den Hakengang durch ein flachovales Flugloch oberhalb des Eingangs.

Vorbeugung

Möglichst wenig bruttaugliches Material von April bis September im Wald belassen (rechtzeitige Abfuhr), außerhalb von Dürre Jahren effektive Vorbeugung durch saubere Waldwirtschaft möglich.

Bekämpfung

Bei Befallsverdacht Kontrolle auf Larvengänge und Fluglöcher. Befallene stehende Stämme mit tief angesetztem Fällschnitt entnehmen. Material entrinden, solange die Larven noch nicht im Holz sind (vor Spätsommer). Sonst Abfuhr des Holzes vor dem Ausflug der Jungkäfer, d. h. möglichst vor April. Aktuell kein Pflanzenschutzmittel zugelassen.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Fichtenbock

In älteren Beständen, ab Stangenholz

LÄRCHENBOCK

(*Tetropium gabrieli* Weise)

Bedeutung, Schaden

Besiedlung von Lärchen mit zumeist physiologischer Vorschädigung bzw. Schwächung, verursacht z. B. durch Trockenstress, Überbestockung, Verletzungen, baumschädigende Immissionen oder Pilzbefall. Befall bevorzugt in Beständen mit Durchforstungsrückständen oder kurz nach Durchforstung; oft an unterdrückten Bäumen.

Massenvermehrungen nur außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Europäischen Lärche und nach 2–3 aufeinander folgenden sehr warmen Jahren. Physiologische Schädigung bis hin zum Absterben des Baumes; Wertminderung des Holzes geringer als bei den Fichtenböcken.

Artkennzeichen, Lebensweise

Käfer: 8–18 mm, Fühler etwa halbkörperlang, Flügeldecken und Beine schwarz oder rotbraun, Schenkel keulenförmig verdickt; Flugzeit: Ende April bis September, Entwicklungsdauer: 1–2 Jahre.

Larve: bis 20 mm, weißlich, mit 3 kleinen Beinpaaren, Altlarven mit 2 dunklen, abgerundeten Höckern am Hinterrand des vorletzten Körpersegmentes.



Lärchenbock



Fraßbild des Lärchenbocks

Gänge: unregelmäßig, unter der Rinde, Rinde und Splint schürfend, dicht mit hellen und braunen Nagespänen gefüllt. Überwinterung der Larven im Fraßgang oder im Hakengang.

Verpuppung: in einem Hakengang im Splintholz, bei dicker Borke in der Borke oder zwischen Rinde und Splintholz. Ausschlußflöcher der Jungkäfer queroval und ca. 5 mm breit; Eiablage bevorzugt im unteren Stammbereich, an frisch geworfenen oder gefällten Stämmen und an frischen Stubben. Besiedlung ab 10 cm Brusthöhen-durchmesser.

Kontrollen besonders während und nach heißen, trockenen Sommern, in überbestockten Beständen und nach Durchforstung, besonders an unterdrückten Bäumen und liegenden Hölzern.

Befallsmerkmale: zum Teil Spechtabschläge, Ausfluglöcher, Larvengänge unter der Rinde, später auch Kronenverlichtung, Nadelvergilbung und Abfallen von Rindenpartien.

Befallene Stämme entnehmen und von April bis September sofort oder bei Erkennung ab Oktober bis spätestens Ende März abfahren; tief angesetzter Fällschnitt.

Wichtigste Maßnahme ist Vorbeugung: saubere Waldwirtschaft, von April bis September keine liegenden Lärchenhölzer im Bestand belassen; Überbestockung vermeiden, Durchforstungszeitpunkt Oktober/November.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

FICHTENGESPINSTBLATTWESPE

(*Cephalcia abietis* L.)

Bedeutung, Schaden

Massenvermehrungen in 60- bis 120-jährigen Fichtenreinbeständen, in der Regel 600 bis 1.000 m über NN. Bei starken Fraßschäden (Kahlfraß auch an Maitrieben) kann es zum Absterben von Fichten kommen, sonst nur Zuwachsverluste, aber erhöhte Gefährdung durch Borkenkäferbefall.

Artkennzeichen, Lebensweise

Wespe 11–15 mm, Kopf und Brust schwarz mit gelben Zeichnungen, Hinterleib rötlichbraun. Larven schmutzig graugrün mit verwaschenen Längsstreifen, nach der letzten Häutung grün bzw. goldgelb (ca. 10 % der Nymphen).

Hauptschwärmflug Mitte Mai bis Mitte Juni bei sonnigem Wetter. Paarung in Bodennähe oder am Stamm. Weibchen kriechen am Baum empor, Eiablage zu 4–12 ringsum an Altnadeln. Larven schlüpfen nach 2–4 Wochen (temperaturabhängig), legen feine Gespinströhren an, die später zu größeren Gespinstsäcken zusammenfließen, in denen sie abgebissene Nadeln verzehren. Gespinste mit Nadelresten und Kot („Kotsack“) zunächst graugrün, später rotbraun.

Fraß schreitet in der Krone von oben nach unten fort, Sonnenseiten der Bäume bevorzugend. Fraßdauer 6–8 Wochen. Im August/September lassen sich die Larven zu Boden fallen, bohren sich 5–20 cm tief in den Mineralboden, wo sie als Ruhelarve (Eonymphe) hakenförmig gekrümmt in einer ovalen Erdhöhle 1–3 Jahre überliegen können. Die Schlupfbereitschaft ist an der Ausbildung der Puppenaugen (Pronymphe mit großem dunklen Fleck beidseits des Kopfes) zu erkennen.

Befallskennzeichen: verstärktes Wühlen des Schwarzwildes (nach Nymphen); bei fortgeschrittenem Fraß entnadelte Kronenpartien einschließlich Maitriebe, rotbraune Kotsäcke (bis einige Dezimeter lang), Fetzen davon am Waldboden. (Beginnender Fraß: etwa walnussgroße Gespinste, nur mit Fernglas erkennbar.)

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Überwachung

Bodensuche nach Nymphen im Herbst (Oktober) bzw. auch Frühjahr (April) bis 20 cm tief im Mineralboden; Ermittlung der Anzahl gesunder weiblicher Pronymphen/m² (deutlich größer als die männlichen Pronymphen): bei 50 gesunden weiblichen Pronymphen/m² in einem vitalen Fichtenbestand muss mit starken Fraßschäden gerechnet werden.

Bekämpfung

Gegebenenfalls Pflanzenschutzmittelausbringung mittels Luftfahrzeugeinsatz bei einer festgestellten Bestandesgefährdung etwa ab Anfang Juli. Aktuell kein Pflanzenschutzmittel zugelassen. Fachbehörde einbinden!



Nymphen der Fichtengespinstblattwespe



Junglarvengespinst

KLEINE FICHTENBLATTWESPE

(*Pristiphora abietina* Christ.)

Bedeutung, Schaden

Verbreitung in ganz Mittel- und Nordeuropa. Fraß nur an Mainadeln von Fichte. Wirtschaftlicher Schädling bei über längeren Zeitraum optimalen Lebensbedingungen für Fi-Reinbestände im künstlichen Anbauggebiet mit Nadelstreuauflage, bevorzugt in Höhenlagen von 400 bis 500 m über NN. Dauerschadgebiete liegen z. B. im südostbayerischen Raum, aber mit rückläufiger Befallsintensität (Waldumbau, Klimawandel).

Fraßschäden in allen Altersklassen an Maitrieben, vor allen im oberen Kronenbereich, bei starkem Befall ist die gesamte Krone betroffen. Mitte/Ende Juni lässt sich die charakteristische Rotfärbung schon aus der Ferne erkennen. Bei wiederholtem starken Fraß Absterben der Spitzentriebe, Spießbildung, Verbuschung der Krone, Zuwachsverlust, stark abholzige Bäume (Holzfehler).

Massenvermehrungen treten in unregelmäßigen Zeitabständen auf und können Jahre oder Jahrzehnte dauern. Gefahr für den Bestand besteht durch erhöhte Disposition der geschwächten Fichten für Borkenkäfer.

Artkennzeichen, Lebensweise

BIOF: 5–56,4/4+45

Wespe gelbschwarz, W 5–6 mm (mehr schwärzlich gefärbt), M 4,5–5 mm (mehr gelblich gefärbt), Larve 20-füßig, bis 15 mm, einfarbig grün.

Schwärmbeginn bei 10–14 °C Lufttemperatur Ende April/Anfang Mai. Eiablage in Nadeln eben austreibender Knospen: Knospenschuppen gerade abgesprengt, die Nadeln aber noch nicht gespreizt. Koinzidenz ist entscheidend für die Populationsentwicklung. Die Nadel

wird angesägt und pro Nadel meist nur 1 Ei abgelegt. Je Knospe werden mehrere Nadeln belegt. Umgebung des Eies schrumpft schüsselförmig und bräunt sich.

Larven schlüpfen nach 2–8 Tagen, Fraßzeit 14–27 Tage. Die Maitriebnadeln werden schartenförmig an einer Kante befressen, darüber liegender Nadelteil knickt um oder kräuselt sich. Hauptfraß im oberen Teil der Krone. Besonnte Bäume und Bestandesteile sind stärker betroffen.

Larve baumt im letzten Stadium ihrer Entwicklung ab und überwintert im Boden in einem Kokon (5–7 mm, oval, rotbraun) 2–3 cm tief in oder unter der Streu. Wesentliche Anteile der Larven (20–50 %) überliegen 3–5 Jahre. Die Verpuppung erfolgt erst im folgenden Frühjahr vor Wespenschlupf.

Keine Routineüberwachung. Zur Schadensprognose bei Auftreten stärkerer Fraßschäden werden Schlupfzeitpunkt und Anzahl geschlüpfter Wespen/m² Bodenfläche mittels Photoelektronen ermittelt.

Bekämpfung

Eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln ist schwierig und oft wenig effizient. Aktuell kein Pflanzenschutzmittel zugelassen.

Einzig wirklich zielführende Gegenmaßnahme ist die Veränderung der Lebensbedingungen der Kleinen Fichtenblattwespe durch Umbau von Fichtenreinbeständen und damit Abbau der Nadelstreuauflage, z. B. durch Begrenzung des Fichtenanteils in Dauerschadgebieten auf rund 30 % und Ersatz der Fichte bei standörtlicher Eignung durch andere Nadelbäume (Douglasie, Tanne, Lärche) sowie Erhöhung des Laubbaumanteils auf mindestens 40 % (je nach Standortseignung Buche, Esche, Bergahorn, Linde, Kirsche, Roteiche, Eiche).



Fraßschäden der Kleinen Fichtenblattwespe

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Fraßschäden der Kleinen Fichtenblattwespe

In älteren Beständen, ab Stangenholz

NONNE

(*Lymantria monacha* L.)

Bedeutung, Schaden

Im Nordosten Deutschlands Gradationsflächen bis einige 10.000 Hektar, in Polen bis einige Mill. Hektar; polyphag, Fraß an Laub- und Nadelgehölzen, Beersträuchern. Massenvermehrungen in Nadelwäldern, auch in Mischbeständen. Hauptschäden an Fi und Ki aller Altersklassen. Fi und Dgl sterben nach einmaligem Kahlfraß; Ki kann Nadelverluste bis 90% gut regenerieren, abhängig von Vorschädigung, Klimastufe, folgender Witterung und Befallsdruck durch Borken- und Prachtkäfer. Bestandesgefährdung bei Kahlfraß von Ki erheblich, höchste Mortalität bei zwischen- und unterständigen Bäumen sowie Naturverjüngung. Lâ und Laubbäume ertragen Fraß meist schadlos.

Artkennzeichen, Lebensweise

Falter 35–60 mm Flügelspannweite; Vorderflügel weiß (häufig auch grau bis schwärzlich) mit schwarzen Bändern und Flecken; M bildet sitzend gleichseitiges, W gleichschenkliges Dreieck, Fühler beim M gefiedert,



Raupe der Nonne

beim W kurz gekämmt. Ei ca. 1 mm, braun/bronze-farben. Larve bis 50 mm, 5–6 Stadien mit KKB 0,5–0,7; 1,0–1,2; 1,3–1,8; 2,0–2,7; 2,6–4,0; 3,7–4,9 mm. Kot maximal 4–5 mm lange Walzen mit Längs- und 1–2 Querriefen; Puppe braun, 15–25 mm, weißliche Haarbüschel, kein Gespinst.

BIOF: 7,4–46/67+68

Falter sitzen tagsüber am Stamm, Eiablage nachts, Gelege von bis zu 200 Eiern unter Rindenschuppen vorwiegend am grobborkigen Stammteil. L1 wandert zur Krone, kann am Spinnfaden weit verwehen. Fraßzeit insgesamt 7–11 Wochen. Ab L2 typische graubraune Behaarung und weißer Sattelfleck. L1 ernähren sich zuerst von Knospenschuppen, Blüten, Pollen, später Blatt- und Nadelfraß, Altnadeln bei Fi ab L3, bei Ki ab L1 (Schartenfraß). An Ki Fraß von Maitriebnadeln erst durch ältere Larven. Eine Raupe vernichtet 3–6 g Fi-Nadeln bzw. 6–8 g Ki-Nadeln einschließlich Verschwendungs-fraß. Verpuppung kopfüber am Griffel hängend am Stamm oder in der Krone.

Weiträumige Massenvermehrungen in trockenen Gebieten mit 400–700 mm Jahresniederschlag. Auslösung durch warm-trockene Sommer und Spätsommer. Dauer im Mittel 4 Jahre in Ki, 7 Jahre in Fi (davon 3 bzw. 5 Jahre Progradation). Der einzelne Fraßherd dehnt sich nur begrenzt durch Falterflug oder Verwehen der Larven aus; neue Befallsgebiete sind stets autochthon.

Erste Fraßschäden häufig in dichten Stangenhölzern, damit leicht zu übersehen. Standardüberwachung mit artspezifischem Pheromon. Zuverlässige und rechtzeitige Abgrenzung der Befallsgebiete nach angezeigter Gefährdung im Folgejahr durch Zählung der weiblichen Falter am Stamm. Fraßprognose auf Grundlage folgender Eizählung im Winterhalbjahr. Dazu in Augenhöhe



Männlicher Falter der Nonne



Weiblicher Falter der Nonne

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

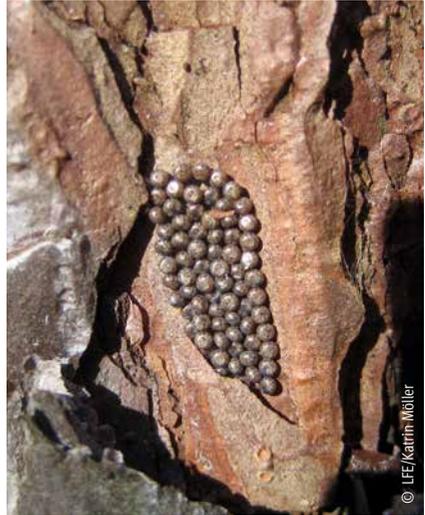
In älteren Beständen, ab Stangenholz

Borkenschuppen am Stamm auf 20 cm breitem Rinderring vorsichtig lösen und alle darunter befindlichen Eigelege einsammeln, kritische Zahl abhängig von Alter, Bonität, Anteil Grobborke am Stamm und Vorschädigung. Eine Bestimmung der Eivitalität (Fachinstitut) verbessert die Prognose. Zeitpunkt des Raupenschlupfes mit „Schlupfpyramiden“ bestimmbar. Absicherung der aktuellen Gefährdung durch Probefällung nach Raupenschlupf, da Einfluss von Antagonisten und Witterung immens sein kann.

Bekämpfung per Hubschrauberapplikation mit zugelassenem Pflanzenschutzmittel gegen Junglarven im Frühjahr. Fachinstitut in die Entscheidung einbinden!



Puppe der Nonne



Eigelege

KIEFERNSPANNER

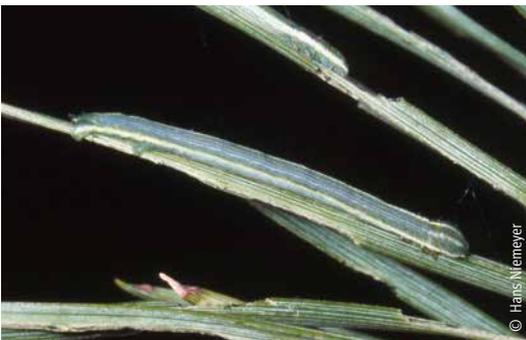
(*Bupalus piniaria* L.)

Gefährliches Kieferninsekt, obwohl Fraß nach Knospenaus-
bildung erfolgt. Bestandesgefährdung bei zweimaligem
starkem Fraß in Folge, bei einmaligem Kahlfraß
in Abhängigkeit von Witterung und/oder Auftreten von
Sekundärschädlingen. Massenvermehrungen weiträumig,
besonders in Nordostdeutschland im subatlantischen
Bereich in niedrigen Lagen mit 600–650 mm
Jahresniederschlag, in 25–70-jährigen Ki-Beständen
auf mittleren bis ärmeren Standorten. Massenvermehrungen
mit 6–7 Jahren Gesamtdauer, davon 3–4 Jahre
Progradation.

Falter 30–40 mm Flügelspannweite, auffallender
Geschlechtsdimorphismus, M schwarzbraun mit weiß-
gelben Flecken, Fühler gezähnt; W rostbraun, kontrast-
ärmer, Fühler gekämmt. Ei hellgrün, oval, oberseits
eingedellt. Larve grün, ab L3 mit Längsstreifen (3 weiße
Rücken-, je 1 gelber Seitenstreifen bis auf den Kopf er-
streckend), Bauchfüße nur an letzten Segmenten, somit
typisch „spannende“ Fortbewegung, bis 30 mm, KKB
0,5; 0,7; 0,9; 1,4; 2,0 mm.

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Raupe und Scharfenfraß des Kiefernspanners



Falter des Kiefernspanners (M)

BIOF: 67–7.11/11,5+57

Kotkrümel sehr klein, eckig, unregelmäßig, Nadelabbitsstücke erkennbar. Puppe ohne Gespinst, 11–12 mm, glänzend braun, vital mit grünlichen Flügelscheiden, kurzer, einspitziger Aftergriffel. Falter ortstreu, Schwarmflug tagsüber, M aktiver. Eier einzellig an vorjährigen Nadeln zu 2–32. L1 nagt erst oberflächliche, dann tiefe, harzende Rinnen, später Schartenfraß an Nadelrändern bis nur Mittelrippe mit zackigen Nadelresten übrig, weiße Harztropfen. Nadelreste verbräunen und fallen später ab. L1 frisst nur an Altnadeln. Gesamtfraßzeit ca. 4 Monate. Fraßschäden meist erst ab September sichtbar. > 50% der Gesamtfraßmenge von 2,5 g je Larve im letzten, ca. 40 Tage dauernden Stadium. Verpuppung in der Bodenstreu.

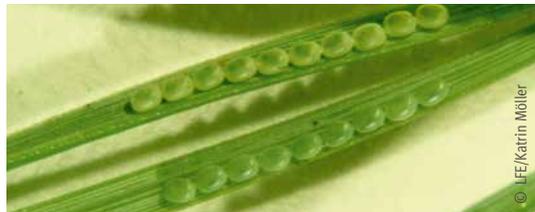
Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Monitoring über Erfassung der überwinternden Puppen (Winterbodensuche). Schwellenwert 6 Puppen/m²; Untersuchung der Puppen zur Einschätzung der Vitalität (u. a. Parasitierung). Prognose der Fraßgefährdung in Befallsgebieten durch Probefällung (Eisuche/Raupenzählung), später Kotfallkontrollen, Einfluss von Antagonisten und Witterung kann immens sein. Einsatz von Pheromonfallen bisher nicht als Praxisverfahren.

Bekämpfung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln als Hubschrauberapplikation im Spätsommer. Fachinsti- tut in die Entscheidung einbinden!



Puppe des Kiefernspanners



Eigelege des Kiefernspanners

FORLEULE

(*Panolis flammea* Schiff.)

Neben dem Kiefernspinner gefährlichstes Kieferninsekt; einmaliger Kahlfraß meist tödlich, da er vor der Knospenbildung erfolgt. Massenvermehrungen weiträumig in Gebieten mit 500–700 mm Niederschlag und maximal 600 m ü. NN; vor allem trockene, meist nährstoffarme 20–50(–80)-jährige Kiefernreinbestände, insbesondere Stangenhölzer. Starker Fraß 1–2 Jahre, Pro- und Retrogradation je 4 Jahre. Optimale Bedingungen für die Falter (nicht zu hohe Temperaturen) verlängern deren Lebensdauer, führen zu deutlich höheren Eiablagen, können so Massenvermehrungen beeinflussen.

Falter 30–35 mm Flügelspannweite, Flügel mit weißem Ring- und Nierenmakel. Ei napfkuchenförmig mit radialen Rillen, erst hellgelb-grünlich, dann über gelbrot, rötlich violett zu dunkelviolett kurz vor Schlupf. Eiablage in Reihen zu 1–7 (maximal 25) an vorjährigen Nadeln aller Kronenbereiche. Raupe bis 40 mm. L1 hellgelb mit undeutlichen Längsstreifen, ältere Raupen mit 3 hellen Rücken- und 1 weißgelb-orangefarbenen Seitenstreifen, Kopfkapsel braun. Kot walzenförmig, durch Einschnürungen dreiteilig. Puppe bis 18 mm, braun, zweispitziger Aftergriffel, kein Gespinst.

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Puppe der Forleule



Raupe der Forleule



Falter der Forleule

BIOF: 46–67/8,3+35

Falterflug ab Mitte Februar bis Anfang Juni, in der Regel Ende März bis April, nach Sonnenuntergang um Kiefernkronen. Eiphasen 1–2, maximal 3 Wochen, Schlupfperiode unter Umständen 2–4 Wochen. L1 nur an diesjährigen (Mai-)Nadeln, Scharfenfraß, kann sich auch in Knospen einbohren; Fraßbeginn meist im Wipfel (später „Eulenspieße“) und an freien Seitenästen. Ab L3 werden alle Nadeln, auch Altnadeln, bis auf Stummel gefressen, auch plätzeweiser Fraß an grüner Rinde. Gesamtfraßdauer 5–6 Wochen, je Raupe 7–8 g Nadeln.

Verpuppung im Boden (Rohhumus) dicht über oder einige cm im Mineralboden, bevorzugt an vegetationslosen oder nur mit Moosen/Flechten bewachsenen Stellen.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Winterbodensuche nach Anleitung der zuständigen Landesforstverwaltung bzw. Fachinstitution. Schwellenwert 1–2 Puppen/m² in Norddeutschland, 3 in Süddeutschland. Bei Überschreiten Eisuche. In gefährdeten Gebieten Einsatz von Pheromonfallen (ab Ende Februar) zur a) Bestimmung des optimalen Zeitpunktes der Eisuche (14 Tage nach Flughöhepunkt), b) Unterbrechung der Prognose (Warnschwelle 100 Falter/Falle); Eisuchen ab April. Bestimmung der Gefährdung (Kahlfraßgefahr) durch Abgleich der Anzahl der Eier mit kritischer Zahl (abhängig von Alter, Bonität, Vorschäden). Fachinstitut beteiligen!

Auch Entscheidung über den Einsatz von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (gegen frühe Larvenstadien) als Hubschrauberapplikation in enger Zusammenarbeit mit zuständigem Fachinstitut.

KIEFERNSPINNER

(Dendrolimus pini L.)

Gefährlichstes Kieferninsekt neben der Forleule; bei Nahrungsmangel während Massenvermehrungen Fraß von Nadelscheide, Knospenanlage und Maitriebrinde. Kiefer regeneriert Nadelverluste bis 90% unter in der Folge günstigen Witterungsbedingungen in der Regel gut. Bestandesgefährdung durch einmaligen Kahlfraß (Frühsommer), verstärkt durch folgende Dürre und/oder Sekundärschädlinge (Borkenkäfer, Prachtkäfer, Rüsselkäfer etc.). Fraß bei Nahrungsmangel auch an Dgl und Fi.

Massenvermehrungen in warmtrockenen Gebieten mit 500 bis 600 mm Niederschlag (davon maximal 300 mm in der Vegetationszeit) in reinen Kiefernbeständen (bevorzugt lichte Althölzer) geringer Ertragsklasse auf trockenen Sandböden, ausgelöst durch überdurchschnittlich warme Sommer und Spätsommer. 3 Progradationsjahre, 2 Hauptfraßjahre.

Bedeutung, Schaden



Raupe des Kiefernspinners



Eigelege des Kiefernspinners an Kiefernadeln



Eigelege am Stamm, von Zwergwespen parasitiert und bereits verlassen

In älteren Beständen, ab Stangenholz

Artkennzeichen, Lebensweise



*Kiefernspinner, gut getarnt auf
Kiefernborke*

Falter: Flügel rötlich braun bis graubraun, gebändert, Zeichnung angepasst an Struktur der Kiefernrinde, Vorderflügel mit kleinem weißen Fleck, W 70–90 mm Flügelspannweite, Fühler gezähnt; M 50–70 mm, Fühler gekämmt. Ei ca. 2 mm, oval, erst grün, später grauviolett. Raupen bis 8 cm, dichte, braune, seltener graue oder gelbliche Behaarung, 2 breite, stahlblaue Nackenpolster; meist 7 Häutungsstadien. Kot: frisch grün, trocken gelbbraun, walzenförmig, doppelt so lang wie breit, 6 Längsrinnen, 2 Querrinnen. Braune Puppe in spindelförmigem, schmutzig graubraunem, ca. 4 cm langem Gespinst (Kokon) an Stamm, Zweigen oder zwischen Nadeln.

BIOF: 7–8, (A,) 6/67+7

Falterflug im Spätsommer, tagsüber mit dachförmig zusammgelegten Flügeln am Stamm; Schwärmen in der Abenddämmerung. Senfkorngroße Eier einzeln oder in lockeren Gruppen an Stamm, Zweigen, Nadeln. L1 im Herbst zunächst Scharfenfraß an vorjährigen Nadeln, später Fraß der ganzen Nadel. Überwinterung ab Ende Oktober/Anfang November eingerollt in der Bodestreue. Aufbaumen im zeitigen Frühjahr, unter Umständen schon Ende Januar (Bodentemperatur 1–6 °C). Gesamtnahrungsbedarf einer Raupe wohl bis 38 g (ca. 900 Nadeln), davon 97 % nach Überwinterung! In Deutschland Generation meist 1-jährig, selten 2-jährig (häufiger während Retrogradation).

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Prognose anhand der Anzahl überwinternder Larven bei Winterbodensuche. Schwellenwert 10 Raupen/m²; Übersehfehler der L3/L4 unter Umständen hoch. In Befallsgebieten Ermittlung der Fraßgefährdung über Raupendichte zum Winterende beim Aufbaumen (Leimrinne) bzw. mit Probefällung durch Abgleich mit kritischer Raupendichte (abhängig von Alter und Bonität der Bestände, Vorschäden), Einfluss von Antagonisten und Witterung kann immens sein.

Regional: Prognose mit Pheromonfallen während des Falterfluges (vorläufige kritische Zahl >70 Falter/Falle, Sicherheit der Gefährdungseinschätzung in Hauptschadgebieten noch nicht belegt). Bei Massenvermehrung unter Umständen Prognose für Herbstfraß notwendig (Eisuchen/Probefällung).

Bekämpfung durch Hubschrauberapplikation zugelassener Pflanzenschutzmittel im zeitigen Frühjahr (oder Herbst). Fachinstitut in die Entscheidung einbinden!



Kiefernspinner, gelber Farbtyp



Kokons des Kiefernspinners



Weibchen mit Eigelege am Stamm

In älteren Beständen, ab Stangenholz

GEMEINE KIEFERNBUSCH- HORNBLATTWESPE

(*Diprion pini* L.)

Bedeutung, Schaden

Große Befallsgebiete mit starkem Fraß, Kahlfraß vor allem an Bestandesrändern und in lichten Beständen. Fraß erkennbar an hellbraun verfärbten, trockenen Mittelrippen der Nadeln („Pinsel Fraß“). Da Knospen verschont werden, treiben die Kiefern meist wieder aus, starker Fraß findet am selben Baum nur einmal statt, da kaum Eiablage an Restbenadelung.

Je nach Witterung und Sekundärschädlingbefall (Borken-, Pracht-, Rüsselkäfer, Diplodia-Triebsterben) fallen Einzelbäume bis Bestände aus. Regeneration/Absterbeprozess evtl. auch länger als 3–4 Jahre. Nach hohen Temperaturen im Frühjahr/Frühsummer kann sich in tieferen Lagen mit der zweiten Generation eine für Ki bedrohliche Massenvermehrung entwickeln. Erste Anzeichen sind Anfang/Mitte Juli oberirdische Sommerkokons an verschiedensten Strukturen (Nadeln, Zweige, Gras, Zaun usw.). Gefahr flächiger Ausfälle durch Herbstfraß der möglichen zweiten (Sommer-) Generation hoch. Kalamitätsdauer nur 1–3 Jahre, natürlicher Zusammenbruch durch Parasitoide, Fressfeinde, Pathogene oft schon im Jahr nach dem Ausbruch.



adultes männliches Exemplar einer
Kiefernbuschhornblattwespe



Raupe der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe

Wespe: Weibchen (W) schwarzgelb, 8–10 mm Flügelspannweite, mit kurzen, gesägten Fühlern, Männchen (M) schwarz, 7–8 mm mit langen, „buschig“ gefiederten Fühlern (Name!). Larve bis 26 mm (W) bzw. 22 mm (M), gelb mit hellbraunem Kopf. W 6, M 5 Stadien. Rautenförmige Kotkrümel.

BIOF (univoltin): 45–58/78 (A,A)+45
(ohne mögliche 3 Flugwellen, Diapause variabel)

**BIOF (bivoltin): 45–57/7+78; 78–8.10/10 (A, A)
34+45**

Nur M schwärmen (Ende April/Anfang Mai, erste von möglichen 3 Flugwellen bis August); Eier: 10–20 in Zeile in durch Weibchen in Nadel eingesägte, unmittelbar aneinander angrenzende Eitaschen (Frühjahr: in vorjährige, Sommer: in diesjährige Nadeln), abgedeckt mit schaumiger Kittmasse. Larven schlüpfen nach 2–6 Wochen (temperaturabhängig), verschonen im Frühjahr Mainadeln, zweite Generation frisst alle Nadeln. Fraßzeit meist 5–7 Wochen. Gesamtfraßmenge je Larve 1,5 g. Larven fressen gesellig, nehmen bei Störung synchron und ruckartig für diese Familie typische s-förmige Schreckstellung ein und würgen grünen Verdauungssaft hoch.

Überwinterungskokons werden bei Winterbodensuche erfasst, zeigen aber für eine mögliche zweite Generation den Beginn einer Massenvermehrung nicht rechtzeitig an! Schwellenwert: 12 Kokons/m² (Norddeutschland), 20 Kokons/m² (Süddeutschland). Untersuchung der Schlupfbereitschaft (Puppenauge der Nymphen ausgebildet?) zur Prognose des Flugbeginns (Flugwelle) notwendig. Suche nach Sommerkokons (im Juli) in Krone kann Hinweis auf mögliche zweite Generation geben. Für Fraßprognose Abgleich mit kritischen Zahlen für Kokons bzw. Eier. Gegebenenfalls Eisuiche, 4 Wochen nach Beginn der Eiablage im Frühjahr, ca. 3 Wochen nach Ei-

Artkennzeichen, Lebensweise



*Raupen und Kokons der Gemeinen
Kiefernbuschhornblattwespe*

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

In älteren Beständen, ab Stangenholz

ablagebeginn bei zweiter Generation im Sommer. Fraßprognose über Abgleich mit kritischer Zahl abhängig von Alter, Bonität des Bestandes, Vorschäden. Beratung durch Fachinstitut!

In der Regel Bekämpfung nur bei Prognose Herbstfraß (zweite Generation) oder bei weiteren Schadfaktoren (z. B. Nonne, Forleule), ungünstiger Witterung und hohem Befallsdruck durch Folgeschädlinge oder Diplodia-Triebsterben. Bekämpfung mit zugelassenem Pflanzenschutzmittel mit Luftfahrzeug. Derzeit ist kein PSM zugelassen. Fachinstitut einbinden (auch für Ausnahmegenehmigung)!



Weibliches adultes Exemplar einer Kiefernbuschhornblattwespe



Fraßbild der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe



männliche und weibliche Kiefernbuschhornblattwespe im direkten Vergleich

KIEFERNPROZESSIONSSPINNER

(*Thaumetopoea pinivora* Tr.)

Vorkommen europaweit. Auffälliges Auftreten vor allem in wärmeexponierten Kiefernbeständen auf sandigen, trockenen Böden in Nordostdeutschland, z. B. Küstewäldern, Einzelfunde in Sachsen und Nordwestdeutschland, Massenvermehrung bisher Ausnahme. Nadelfraß der Raupen an Kiefer (*Pinus*-Arten), gelegentlich an anderen Nadelgehölzen, in der Regel ohne Folgen für Bestand.

Hohe gesundheitliche Gefährdung für Waldbesucher und im Wald Arbeitende durch allergische Wirkung der Brennhaare der Raupen, wie beim Eichenprozessionsspinner ab L3.

Falter unscheinbar, graue Vorderflügel mit dunklen Querlinien, Falterflug im Spätsommer, Dämmerung bis Mitternacht; Eiablage manschettenförmig (spiralig) um ein Nadelpaar, Bestandesrand, Oberkrone bevorzugt; Ei rund, weiß, 80–250 Eier/Weibchen, mit grauer Afterwolle bedeckt, Ei überwintert; 5 Larvenstadien, Raupe erst schwarzgrün, später Segment 4–11 mit samt-

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise



Falter des Kiefernprozessionsspinners



Nest des Kiefernprozessionsspinners

In älteren Beständen, ab Stangenholz

schwarzem, gelb gesäumtem Fleck (Gifthaarpolster), jedes Segment mit rotgelben, lang behaarten Warzen, schwarze Kopfkapsel. Fraß meist nachts, gesellig, als „Kranz“ um die Nadel. Fraßbeginn immer an vorjährigen Nadeln, „Pinsel Fraß“ ähnelt dem von Kiefernbuschhornblattwespen (aber mit Gespinstfäden!), Raupen tagsüber am Zweigende zusammengeballt ruhend. Häutungsnerter mit Kot und Häutungsresten (in Astgabeln oder an Zweigenden), auch ohne Nahrungsmangel ab L3 Wanderungen in fast immer einreihigen Prozessionen; Verpuppung im Sandboden in dicht aufrecht stehenden Kokons, oft am Waldrand, Diapause im Puppenstadium möglich (Angaben zur Biologie wohl auch deshalb widersprüchlich).

BIOF: 8,4–57/78+78 (Nordostdeutschland)

**Überwachung, Prognose,
Bekämpfung**

Bisher keine spezifische Überwachung. Bekämpfung ggf. mit zugelassenem Pflanzenschutzmittel (bei Bestandesgefährdung) oder Biozid (bei Gesundheitsgefährdung). Im Einzelfall Einsatz von Leimringen bei beginnender Wanderung. Gegebenenfalls Beratung durch Fachinstitut nutzen!

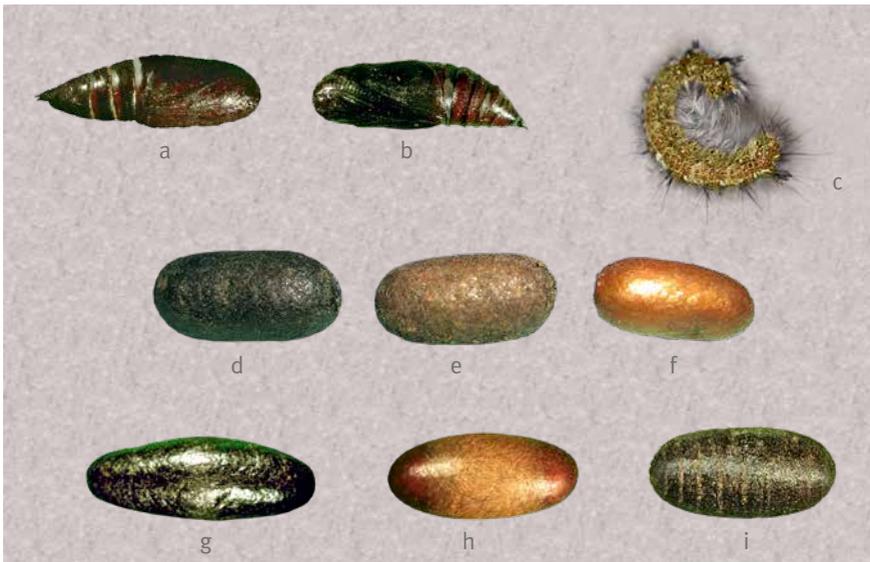


Raupe des Kiefernprozessionsspinners

VORBEUGUNG (alle Kieferngroßschädlinge)

Bei allen Kieferngroßschädlingen verringert sich die Gefahr von Massenvermehrungen durch kiefernadel-fressende Insekten durch Laubholzbeimischung, da Artendiversität und -abundanz von Prädatoren und Parasitoiden durch mehr Nahrungspflanzen für deren Nebenwirte sowie das Angebot an Nahrung (Nektar, Pollen, Honigtau) erhöht wird. Das unterstreicht auch die Bedeutung arten- und strukturreicher Waldinnen- und -außenränder.

ÜBERSICHTSBILD PROBESUCHE (WINTERBODENSUCHE) NACH KIEFERNINSEKTEN



Bei den winterlichen Proben suchten nach Kieferninsekten in der Bodendecke zu findende, forstlich bedeutsame Arten einschließlich Parasitoide:

Schmetterlinge: a) Forleule; b) Kiefernspanner; c) Kiefernspinner

Kiefernbuschhornblattwespen: d) *Macrodipteron nemorale*; e) *Diprion pini*; f) *Gilpinia frutetorum*

Schlupfwespen: g) *Banchus femoralis*; h) *Enicospilus ramidulus*

Raupenfliege: i) *Ernestia rudis*

EICHENWICKLER

(*Tortrix viridana* L.)

Bedeutung, Schaden

Schadbild: auffällige Blattwickel, Entlaubung innerhalb der Krone von oben nach unten fortschreitend. Eichen sterben nach Kahlfraß ohne weitere schädigende Einwirkungen in der Regel nicht ab (Wiederbelaubung durch Johannistrieb).

Mögliche Folgen von Kahlfraß sind Zuwachsverluste vor allem im Spätholz (Verminderung der Härte des Holzes), Belaubungsdefizite, Wasserreiserbildung, verminderte Vitalität und dadurch erhöhte Anfälligkeit für Befall durch sekundäre Schadorganismen wie den Zweifleckigen Eichenprachtkäfer (*Agrilus biguttatus*; siehe Seite 67). In Verbindung mit früh auftretendem, starkem Mehлтаubefall der Regenerationstriebe kann es zum akuten Absterben von Einzelbäumen und chronischen Folgeschäden kommen. Infolge von Fraß an den Blüten Ausfall der Mast in Saatgutbeständen.

Artkennzeichen, Lebensweise

BIOF: 6,4–5/6+67

Falter 18–23 mm Flügelspannweite, Vorderflügel hellgrün, Hinterflügel grau. Die Falter schwärmen tagsüber und abends in den Eichenkronen. Eiablage insbesondere im oberen Teil der Krone, bevorzugt an älteren Bäumen, bei Massenvermehrung an allen Altersklassen. Die Eier werden in Zweiergruppen an die Zweige gekittet und sind durch Algen und Staub kaum erkennbar.

Larve bis 20 mm, gelbgrau bis olivgrün, schwarz punktiert, Kopf und Nackenschild schwärzlich. Das Überleben der Eiräupchen ist abhängig von zeitlicher Übereinstimmung (Koinzidenz) von Raupenschlupf und Austrieb

der Eichen – die Knospen müssen leicht geöffnet sein. Entwicklungszeit der Raupen 19–25 Tage. In der Regel Ende Mai Verpuppung am Baum in versponnenen Blattresten.

Keine routinemäßige Überwachung. Ausgehend von aufgetretenen Fraßschäden erfolgt zur Schadensprognose im Winter eine Entnahme von Probezweigen aus Gefährdungsflächen. Die Durchführung der Prognose liegt beim jeweiligen Fachinstitut: Schlupfkontrolle in Photoelektronen im Labor und Auszählen der Räumchen. Ermittlung der Besatzdichte von geschlüpften Raupen pro Knospe an den Probezweigen. Kritische Dichte für starken Lichtfraß bis Kahlfraß: 1 Raupe/Knospe. Nicht prognostizierbar ist die Koinzidenz, die über das weitere Schädgeschehen entscheidet.

Einsatz zugelassener Pflanzenschutzmittel in der Regel nur bei chronisch starkem Auftreten und mehrmaligem starken Fraß bis Kahlfraß, um Schwächung der Bäume und dadurch Anfälligkeit für Folgebefall durch sekundäre Schadorganismen zu verhindern. Die Behandlung erfolgt im frühestmöglichen Raupenstadium (L1, L2) bei für die Benetzung ausreichender Blattmasse; teils schwierig aufgrund von frühem Knospenfraß.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Raupe des Eichenwicklers im Blattwickel



Falter des Eichenwicklers

In älteren Beständen, ab Stangenholz

FROSTSPANNER

Kleiner Frostspanner (*Operophtera brumata* L.) und
Großer Frostspanner (*Erannis defoliaria* Clerck)

Bedeutung, Schaden

Schadbild ähnlich Eichenwickler, Fraß beginnt jedoch vorwiegend im unteren Kronenteil und setzt sich nach oben fort. Massenvermehrungen regional in etwa 7–9-jährigem Rhythmus, oft gemeinsam mit anderen Eichenschädlingen, z.B. Eichenwickler, begünstigt durch warme, ausgeglichene Witterung im Frühjahr des Vorjahres.

Je nach Rahmenbedingungen und zusätzlichen Schadeinwirkungen (z.B. Eichenmehltau) akuter Ausfall von Einzelbäumen möglich. Bei mehrjährig aufeinanderfolgendem Kahlfraß allgemeine Vitalitätsminderung mit Folgebefall durch Sekundärschädlinge wie Eichenprachtkäfer. Je nach abiotischen Bedingungen weitere Absterbeerscheinungen über Jahre möglich (siehe Eichenwickler).



Männchen des Kleinen Frostspanners

Kleiner Frostspanner

BIOF: 10,4–46/6.10+10.11

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

M 22–30 mm Flügelspannweite, Vorderflügel gelbgrau mit dunklen Wellenlinien; W 6–8 mm lang, braungrau, Flügelstummel 2–3 mm. Larve hellgrün (auch Kopfkapsel) mit hellen Längsstreifen, bis 23 mm lang.

Bevorzugte Fraßbäume: Hainbuche, Eiche.

Großer Frostspanner

BIOF: 9,4–46/79+9.10

M 36–40 mm Flügelspannweite, Vorderflügel, gelbbraun oder dunkler mit dunklen Querbändern; in allen 4 Flügeln kleiner dunkler Punkt. W 10–12 mm lang, flügellos, auffällige, dunkle Fleckung. Larve bis 35 mm lang, Grundfarbe gelb bis sehr dunkel mit typischem seitlichen Zackenband.



Männchen des Großen Frostspanners

In älteren Beständen, ab Stangenholz

Neben Eiche zahlreiche andere Laubbaumarten (Hainbuche, Buche, Weißdorn).

Großer und Kleiner Frostspanner

Falterschluß und Eiablage im Herbst ab dem ersten Frost bis in den November. M umschwärmen die in der Abenddämmerung am Stamm emporkriechenden W. Eiablage einzeln an Stammrinde und Kronenästen.

Raupenschluß und erster Fraß an austreibenden Blatt- und Blütenknospen, später Löcherfraß in Blattspreite. Larve des Kleinen Frostspanners lebt versteckt an Blattunterseite oder zwischen zusammengesponnenen Blattteilen oder Blättern. Larve von Großem Frostspanner frei ruhend, Zweig-Mimikry. Ende Mai/Anfang Juni baumen die Larven zur Verpuppung im Boden ab. Puppe überwintert in Kokon aus versponnenen Bodenteilchen, maximal 15 cm tief.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Überwachung, Prognose

Routinemäßig in Weiserbeständen bzw. nach erfolgtem Fraß durch Anbringen von Leimringen im Herbst. Ermittlung der aufbaumenden W: kritische Zahl für Kahlfraß für Kleinen Frostspanner bei 1 W/cm Stammumfang, bei Großem Frostspanner bei 0,4 W/cm. Kontrolle von Probezweigen mit ausgetriebenen Knospen im Frühjahr.

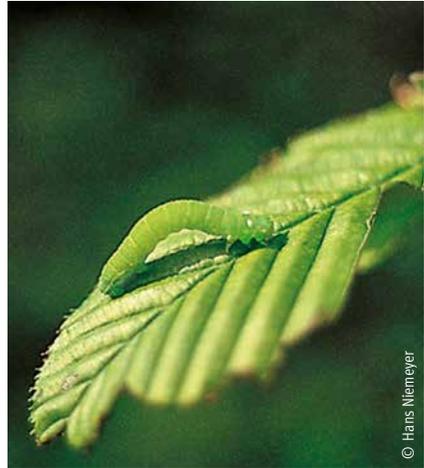
Bekämpfung

Bei mehrjährig aufeinanderfolgendem Kahlfraß und vorgeschädigten Beständen Behandlung der Bestände mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln. Maßnahmen sind bei vitalen Beständen meist nicht erforderlich, da im dritten Jahr der Massenvermehrung häufig ein natürlicher Zusammenbruch der Population durch Ausbruch einer Kernpolyedervirose erfolgt.



© LFE/Katrin Möller

Raupe des Großen Frostspanners



© Hans Nlemeyer

Raupe des Kleinen Frostspanners



© LWL-Bayern/Gabriele Lobniger

Männliche und flügellose weibliche Frostspannerfalter an Leimring

SCHWAMMSPINNER

(*Lymantria dispar* L.)

Bedeutung, Schaden

Gefährlichster Großschädling an Eiche mit regional regelmäßig auftretenden, großflächigen Massenvermehrungen in Eichen- und Eichen-Mischwäldern. Bevorzugte Fraßbäume: Eichenarten, danach HBU, BU, Esskastanie, Obstbäume; bei Nahrungsmangel auch Nadelbäume. Bereits nach einmaligem Kahlfraß akute Ausfälle von Eichen und anderen Baumarten möglich. Je nach abiotischen Bedingungen und Vitalität der Bestände weitere Schäden und Absterbeerscheinungen, bei Eichen v.a. aufgrund von Folgebefall durch Sekundärschädlinge wie Zweipunkt-Eichenprachtkäfer. Vollständiger Ausfall von Eichen- und Buchenmast nach Kahlfraß.

Artkennzeichen, Lebensweise

BIOF: 8,4–47/78+89

Falter: W 50–80 mm Flügelspannweite, bräunlich weiß mit dunklen, gezackten Querbändern, sehr plumper Körper. M 35–50 mm, ähnlich W, aber dunkler. Schwärmflug der M (schneller Zickzack-Flug) besonders zur Mittagszeit; W wenig beweglich – bleibt im Umfeld der verlas-



Raupe des Schwammspinners

senen Puppenhülle. Eiablage am Stamm oder unteren Kronenästen in Gelegen von einigen Hundert bis zu 1.000 Eiern, schwammartig bedeckt mit gelblich brauner Afterwolle.

Larven bis 75 mm lang. Mit roten und blauen Warzen, lang behaart. Larven schlüpfen ca. Ende April. Verbreitung des Schwammspinners erfolgt über Abseilen der langbehaarten L1-Raupen an Spinnfäden und Verdriften durch den Wind (auch kilometerweit). Jungraupen fressen gemeinsam an geschlossenen oder aufbrechenden Knospen und Blüten, spätere Stadien einzeln. Verpupung am Baum bzw. am letzten Aufenthaltsort der Altraupe. Puppe rotbraun mit rostgelben Haarbüscheln.

Massenvermehrungen früher vor allem in SO-Europa, seit den 1990er-Jahren auch auf großen Flächen in den wärmeren Regionen Deutschlands in Abständen von 10–12 Jahren. Gradationsdauer 3–6 Jahre, dann natürlicher Zusammenbruch durch Pathogene (Kernpolyederviren), Parasitoide (vor allem Raupenfliegen, Schlupf- und Brackwespen) und Mikroorganismen (Mikrosporidien). Auch räuberische Insekten (Puppenräuber, Raubwanzen etc.) treten dann stark in Erscheinung, tragen aber nicht nennenswert zum Zusammenbruch bei.



Schwammspinner-Weibchen bei der Eiablage



Schadbild mit Kahlfraß an unterschiedlichen Baumarten

**Überwachung, Prognose,
Bekämpfung**

In den Gradationsgebieten routinemäßige Überwachung mit Hilfe von Lockstofffallen. Als Warnschwelle und Anlass für weitergehende Prognoseschritte dient die Fangzahl männlicher Falter pro Falle über die Gesamtflugzeit.

Zur Schadensprognose in den Gefährdungsflächen wird dann als nächster Prognoseschritt die Anzahl von Eigelagen am unteren Teil des Eichenstammes bis 2 m Höhe ermittelt. Verfahren und Schwellenwerte sind in den Bundesländern leicht unterschiedlich. Informationen sind beim zuständigen Fachinstitut zu erfragen!

In die Risikoeinschätzung und Entscheidung über gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen fließen zahlreiche weitere Faktoren wie Eibesatz an den unteren Kronenästen, Vitalität des Waldbestandes, vorausgegangener Fraß, Auftreten weiterer Schadfaktoren u. v. m ein.

Insbesondere bei geschwächten Beständen ist bei Kahlfraßgefahr oder bei wiederholtem Kahlfraß eine Behandlung mit zugelassenem Pflanzenschutzmittel erforderlich (gegen L1/L2), um schwerwiegende Bestandesschäden und -verluste zu vermeiden.

EICHENPROZESSIONSSPINNER

(*Thaumetopoea processionea* L.)

Der Eichenprozessionsspinner tritt seit Ende der 1990er Jahre zunehmend in Erscheinung. Er baut bei günstigen Bedingungen Massenvermehrungen auf und kann dann an befallenen Eichen und auch großflächig in Eichenwäldern Kahlfraß verursachen. Bei mehrjährig aufeinanderfolgendem starken Fraß kommt es zur Vitalitätsminderung der Eichen, erhöhter Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen (vor allem Prachtkäfer) und zum Absterben von Bäumen.

Neben der Schädigung der Eiche gefährden die Raupen die Gesundheit von Mensch und Tier durch ihre giftigen Brennhaare, die ab dem dritten Stadium gebildet werden. Sie verursachen eine Reizung der Haut, der Schleimhäute, der Atemwege, Hustenreiz, Augenentzündungen und allergische Reaktionen auf den enthaltenen Giftstoff „Thaumetopoein“. Auch von den Häutungs- und Verpuppungsnestern geht aufgrund der enthaltenen Brennhaare über Jahre eine Gesundheitsgefährdung aus (siehe unten).

Bedeutung, Schaden



Eigelege des Eichenprozessionsspinners



Frisch geschlüpfte Falter des Eichenprozessionsspinners am Gespinnest

In älteren Beständen, ab Stangenholz

Artkennzeichen, Lebensweise **BIOF: 8,4–47/78+89**

Fraß und Entwicklung des Eichenprozessionsspinners ausschließlich an Eichenarten.

Vorkommen zunächst punktuell, besonders in warm-trockenen Regionen vor allem in Baden- Württemberg, Bayern, Hessen und Brandenburg, seither Ausweitung der Befallsgebiete mit teils hohen Dichten in fast allen Bundesländern.

Falter bis 25 mm Flügelspannweite; Vorderflügel hellgrau mit dunkleren Querlinien, Hinterflügel weißgrau. M und W schwärmen August/September abends und nachts in den Eichenkronen. Eiablage vorwiegend an 1–2-jährigen Zweigen in der Oberkrone: längliche Platten mit durchschnittlich 150 Eiern, bedeckt mit Kittsubstanz und Afterwolle der Weibchen.

Raupen bis 50 mm; 5 (M) bzw. 6 (W) Stadien; lange, helle Behaarung. L1 rotbraun, ab erster Häutung hellgrau mit breitem dunklen Rückenstreifen, ab L3 zusätzlich kurze (bis 0,2 mm lange), giftige Brennhaare. Larven vom Schlupf an in Verbänden (bis mehrere 100 Raupen); meist tagsüber und zur Häutung in Gespinstnestern an Kronenästen, ältere Stadien auch am Stamm. Abends Wanderung in Prozessionen (Artnamen!) zu Fraßplätzen in der Krone. Häutung in lockeren Gespinsten.



Raupennest des Eichenprozessionsspinners



Raupen des Eichenprozessionsspinners

Verpuppung in bei Massenvermehrung bis zu 1 m langen Gespinnstnestern an starken Kronenästen und am Stamm: Puppen in ockerfarbenen Kokons, verbunden durch festes Gespinst mit Kot und Häutungsresten.

Überwachung, Prognose

Regional routinemäßige Prognose. Abhängig von Befallssituation und Zielsetzung (Pflanzenschutz/Gesundheitsschutz) unterschiedliche Vorgehensweise:

- Aufnahme von Fraßschäden und Auftreten von Raupenkolonien,
- Kontrolle auf Besatz mit neuen Verpuppungsnestern im Spätsommer,
- zur Ermittlung der Kahlfraßgefahr: im Winter Entnahme von Probezweigen aus Eichenkronen und Kontrolle auf Eiablagen. Kritische Dichte für Kahlfraß = 1 Eigelege/m Zweiglänge.

Bekämpfung

Unterschiedliche Entscheidungskriterien und Bekämpfungsverfahren für Zielsetzungen Pflanzenschutz bzw. Gesundheitsschutz.

Bei Prognose von wiederholtem Kahlfraß in Wäldern Einsatz von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln möglichst gegen L1- bis L2-Stadium vor Ausbildung der Gifthaare im L3!

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Verpuppungsnest des Eichenprozessionsspinners



Starker Besatz von Gespinnstnestern des Eichenprozessionsspinners an Stamm und Kronenästen

EICHENSTERBEN/ EICHENSCHADKOMPLEX

Seit den 1970er Jahren wird über Phasen mit deutlichen Schäden bis zu massiven Absterbeerscheinungen in Eichenbeständen Mittel- und Westeuropas berichtet. Symptome sind Belaubungsdefizite bzw. vorzeitige Laubwelke, Feinreisigverlust, Schleimfluss und Rinderrisse, Zunahme von Totästen in der Krone, Bildung von Wasserreisern und letztendlich das Absterben von Eichen. Ausgehend von akuten Ausfällen kann sich das Schädgeschehen chronisch über lange Zeiträume mit zunehmenden Absterberaten fortsetzen.

Häufig decken sich die betroffenen Regionen mit den Massenvermehrungsgebieten von Schmetterlingsarten der sogenannten „Eichen-Fraßgesellschaft“. Auslöser von Eichensterbensphasen ist oft die Entlaubung durch die blattfressenden Larven dieser Schmetterlinge. Dabei ist in erster Linie der Schwammspinner als



Komplex der Schadorganismen an Eiche

der gefährlichste Großschädling an Eiche zu nennen, in zweiter Linie und teilweise gleichzeitig kommen Eichenwickler, Frostspanner und seit einigen Jahren der Eichenprozessionsspinner hinzu.

Verantwortlich für Schadbild und Ausmaß der Folgeschäden sind mehrere Faktoren, die regional in unterschiedlicher Kombination komplex zusammenwirken:

- Ausgangsvitalität der Waldbestände,
- Witterungsextreme, z. B. Trockenheit, Früh- und Spätfrost,
- standörtliche Bedingungen (Standortsveränderungen, z. B. Grundwasserabsenkungen),
- Folgebefall durch rinden- und holzbrütende Käfer, vor allem Eichenprachtkäfer und pathogene Pilze wie Mehltau, Hallimasch und Phytophthora-Wurzelfäule.

In den USA sind jährlich auf mehreren Millionen Hektar (ha) erhebliche Fraßschäden durch den Schwammspinner zu verzeichnen, die einen großflächigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erforderlich machen. 1992–1994 kam es nach extrem warm-trockenen Jahren zur ersten großräumigen Massenvermehrung des Schwammspinners in Europa mit 80.000 ha Befallsfläche in Deutschland, Frankreich und Italien. Die Schwerpunkte auf ca. 40.000 ha mit teils extrem hohen Besatzdichten lagen in Süddeutschland. Seitdem kam es in mehr oder weniger regelmäßigen Zeitabständen (10–12 Jahre) zu weiteren großflächigen Massenvermehrungen mit einer erheblichen Ausweitung der Risikogebiete.

Kahlfraß durch den Schwammspinner kann von nur geringen Schäden bis zu akuten Ausfällen von Einzelbäumen führen, zur Schwächung der Eichen und in Abhängigkeit von den oben genannten Begleitbedingungen zu zunehmenden Absterbeerscheinungen in den Folgejahren, auch bis zur Auflösung betroffener Waldbestände.



Massive Eiablage des Schwammspinners an Kronenästen



Ausfälle durch Eichenprachtkäfer nach Schwammspinnermassenvermehrung

Besonders belastend für die Eiche ist die häufig auftretende kombinierte Massenvermehrung von Eichenwickler und/oder Frostspanner, die beide eine kurze Fraßzeit bis ca. Ende Mai haben, und/oder Schwammspinner, dessen Fraß weit in den Juni hineinreicht. Bei diesen Konstellationen werden durch Wickler-/Frostspannerfraß bereits Blüten und aufbrechende Knospen zerstört sowie durch den Schwammspinner, dessen Raupenentwicklung bei dieser Nahrungskonkurrenz noch verlängert wird, alle Ersatztriebe und der Johannistrieb.

Die noch unausgehärteten Blätter von Johannistrieb und Regenerationstrieben fallen zudem zeitlich in die Hauptflugzeit der Sporen des Eichenmehltaus und werden bei für den Pilz günstigen Bedingungen durch diesen fortgesetzt vernichtet. Die Eiche besitzt dann über die gesamte Vegetationsperiode kaum Assimilationsmasse.

Die Folgen einer solchen Kombination von Schadeinwirkungen sind:

- keine oder geringe Anlage von Reservestoffen und gleichzeitig vermehrter Verbrauch von Reserven durch mehrfache Bildung von Ersatztrieben,
- unzureichender Aufbau der Frühholzzone, in der bei der Eiche (Ringporer) die meisten aktiven Leitbahnen für den Stoffaustausch zwischen Krone und Wurzeln liegen. Damit auch negative Auswirkungen auf die Nährstoff- und Wasserversorgung im Folgejahr,
- Unzureichende Frosthärte der Nachtriebe, zum Teil Verlust der Triebe.

Dies führt zu einer erheblichen Schwächung der Bäume, einem verringerten Austriebsvermögen und einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen wie dem Eichenprachtkäfer. Dieser profitiert von der Auflichtung und Erwärmung der Bestände sowie der Abwehrschwäche der Eiche und kann sich unter diesen Umständen stark vermehren.

Bei Massenvermehrung des Schwammspinners sowie kombiniertem Fraß von Schwammspinner mit Eichenwickler und/oder Frostspanner können bei prognostiziertem Kahlfraß und besonders bei bereits erfolgter Vorschädigung der Bestände Gegenmaßnahmen geboten sein. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln hat zum Ziel, Waldbestände vor dem kompletten Kahlfraß zu bewahren und die lokalen Schwammspinnerdichten abzusenken. Im Vordergrund steht hierbei die Erhaltung der Eichenwälder als wertvoller Lebensraum.



Eichenbestand nach Kahlfraß durch Eichenwickler und Schwammspinner



Befall von Nachtrieben durch Eichenmehltau

BUCHENSTERBEN/ KOMPLEXE BUCHENERKRANKUNGEN



Schleimflussflecken und starker Befall durch die Buchenwollschildlaus

In den letzten 130 Jahren kam es deutschlandweit bei Rotbuchen immer wieder zu lokalen Krankheitsausbrüchen unterschiedlicher Intensität, die sich grundsätzlich 3 komplexen Erkrankungen zuordnen lassen, und zwar der sogenannten klassischen „**Buchen-Rindennekrose**“, der „**Buchen-Vitalitätsschwäche**“ sowie den „**Phytophthora-Erkrankungen**“. Diese wirtschaftlich wichtigen Buchenerkrankungen beruhen allgemein auf einem Zusammenwirken abiotischer und biotischer Schadursachen, wobei die Nuancen im Verlauf und die gleichzeitige oder aufeinander folgende Beteiligung der einzelnen Schadfaktoren unterschiedlich angetroffen werden. Oftmals zeigt sich zunächst eine Verlichtung bzw. Schädigung der Krone, manchmal fällt die Erkrankung aber auch erst auf, wenn an der Buche flächig die Rinde abblättert, Schleimflussflecken infolge sekundärer Besiedlung mit Rindenpilzen und/oder Insekten auftreten sowie Holz zerstörende Pilze sich ansiedeln. Durch diese Abfolge von Schaderregern werden betroffene Rotbuchen weitgehend entwertet und brechen zusammen.

BUCHEN-RINDENNEKROSE

In höheren, atlantisch geprägten Lagen kommt es zu periodisch wiederkehrenden, mit einem Massenbefall der Buchenwollschildlaus verbundenen, lokalen Krankheitsausbrüchen der sogenannten klassischen „**Buchen-Rindennekrose**“. Diese führen mit unterschiedlicher Intensität im Verlauf weniger Jahre zu erheblichen Ausfällen. Die Absterbeerscheinungen beginnen im Stammbereich infolge von Rindennekrosen, die durch einen massiven Befall mit Buchenwollschildläusen (*Cryptococcus fagisugae* Lindinger) und anschließendem Befall mit Rindenpilzen, vornehmlich *Neonectria*

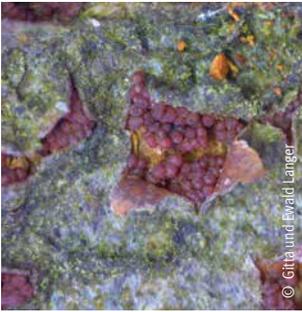
coccinea (Pers.) Rossman & Samuels ausgelöst werden. Nachfolgend treten häufig Weiß- und Braunfäule sowie Befall mit rinden- bzw. holzbrütenden Käfern auf; es kommt zur sehr schnellen Holzentwertung und oft zum Stammbruch und abblätternder Rinde bei noch grüner Krone. Abiotische Faktoren wie z. B. das Klima (höhere Lagen in atlantisch geprägten Klimabereichen und extreme Klimaereignisse) gelten als prädisponierend. Betroffene Buchen zeigen erste Schadsymptome meist in mittleren Stammbereichen an der Schattenseite der Stämme.

BUCHEN-VITALITÄTSSCHWÄCHE

Diese Erkrankung der Buche wird durch extreme abiotische Faktoren (Hitze, Trockenheit) ausgelöst, die die Einzelbaumvitalität beeinflussen. Meist 1–2 Jahre nach sommerlicher Trockenheit – wie beispielsweise in den Jahren 1947/48, 1975/76, 2003 und 2018–2019–2022 werden absterbende Buchen beobachtet, deren Schadbild der Buchen-Vitalitätsschwäche zugeordnet werden kann.

Betroffen waren bis zum Schadgeschehen ab 2018 überwiegend ältere, lichte und lückige Buchenbestände, die unter ökologisch ungünstigen Bedingungen am Rande des natürlichen Areals, auf Böden mit angespannter Wasserversorgung oder auf flachgründigen Standorten oder an extrem wärmegetönten Standorten oder in windausgesetzten oder südöstlich bis südwestlich exponierten Steil- oder Kuppenlagen stocken. Nach mehrmonatigen Hitze- und Trockenperioden kann die Buchen-Vitalitätsschwäche auch in geschlossen Beständen und in günstigeren Lagen zu Absterbeerscheinungen führen.

Erkennbar ist die Buchen-Vitalitätsschwäche durch eine schütterere Belaubung, Absterbeerscheinungen in der Oberkrone, gegebenenfalls Sonnenbrand und einen Befall mit Rindenpilzen, z. B. *Neonectria coccinea*, sowie



Neonectria coccinea an Buchenrinde, Hauptfruchtform: Dieser Rindenpilz ist sowohl an der Buchen-Rindennekrose als auch bei der Buchen-Vitalitätsschwäche maßgeblich als Schadfaktor beteiligt.

zunehmend *Biscogniauxia nummularia*. Darüber hinaus werden seit 2018 zusätzliche bzw. scheinbar neue pilzliche Schaderreger, wie z. B. *Diplodia*-Arten an Rotbuche verzeichnet. Wurzelbürtige Erreger, wie z. B. Hallimasch-Arten, können zur Prädisposition beitragen oder als Schwächeparasiten auftreten. Anschließend kommt es rasch zu Folgeschäden durch Holzfäulepilze, Hallimasch-Arten (*Armillaria* spp.) und Arten der natürlichen Astreinigungsgesellschaft wie Kohlenbeeren. Vor allem der Buchenprachtkäfer (*Agrilus viridis* L.) und der Kleine Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor* Hrbst.), die vergesellschaftet sein können, finden besonders in aufgelichteten, geschädigten Beständen mit Trockenästen und Rindenbrand günstige Bedingungen für eine kalamitätsartige Vermehrung. Bei hohen Populationsdichten können diese Käfer auch stehende Bäume besiedeln und ein entscheidender Schadfaktor der Buchenerkrankung und somit ein ernsthaftes Waldschutzproblem werden. Beim Absterbeprozess erkrankter Bäume können zudem der Laubnutzholzborkenkäfer (*Trypodendron domesticum* L.), der Sägehörnige Werftkäfer (*Hylecoetus dermestoides* L.) und der Ungleiche Holzbohrer (*Anisandrus dispar* F.) auftreten und die Buchenerkrankung beschleunigen.

Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung reißt die Rinde in den geschädigten Kronenbereichen und am Stamm flächig auf und platzt ab. In den Kronen und in oberen Stammbereichen wachsen häufig der Spaltblättling (*Schizophyllum commune*, Weißfäule-Erreger, typisch für Sonnenbrand bei Rotbuche) und Schichtpilze (z. B. Weißfäule hervorrufende *Stereum*-Arten). Im Stammbereich ist Holzfäule durch den Zunderschwamm, den Angebrannten Rauchporling und durch den Rotrandigen Baumschwamm typisch und führt zu Bruchgefahr und schneller Holzentwertung.

Entscheidende Kriterien für die Anfälligkeit der Rotbuchen gegenüber Pilzkrankungen und einen Befall rindenbrütender Käfer nach Hitzeeinwirkung und lang-

anhaltender Trockenheit, gekoppelt mit hoher Sonneneinstrahlungsintensität, sind die Prädisposition und Vorschädigung des Einzelbaums. Wie schnell die Holzentwertung voranschreitet und die Bruch- bzw. Standsicherheit der betroffenen Bäume vermindert wird, hängt davon ab, welche holzabbauenden Pilze und Insekten am Schadensprozess beteiligt sind und wie der Einzelbaum darauf reagiert. Typisch für das Krankheitsgeschehen sind Grünastabbrüche.

PHYTOPHTHORA-ERKRANKUNG

Ein ähnlicher, jedoch langsamerer Schadensverlauf als bei den vorgenannten Erkrankungen zeigt sich, wenn Rotbuchen von **Phytophthora-Arten**, z. B. *Phytophthora cambivora*, im Wurzel- und Stammfußbereich befallen werden und eine nachfolgende Weißfäule meist durch Hallimasch einsetzt. Typische Symptome sind Schleimfluss am Stammfuß, ein langsames Zurücksterben der Krone und gegebenenfalls Absterben des Baumes. Prädisponierende Faktoren für diese Erkrankung sind basenreiche, lehmige, frische bis stau- oder wechselfeuchte Standorte, deren Böden einen hohen pH-Wert, hohen Tongehalt und eine gute Wasserversorgung haben.



Armillaria gallica an Buche: Dieser Weißfäuleerreger kann sowohl bei der Buchen-Rindennekrose, der Buchen-Vitalitätsschwäche als auch bei dem komplexen Schadbild bei Befall mit *Phytophthora* beteiligt sein.

ASIATISCHER LAUBHOLZBOCKKÄFER

(*Anoplophora glabripennis* Motschulsky)

Bedeutung, Schaden

Der Asiatische Laubholzbockkäfer *Anoplophora glabripennis* (kurz ALB) gilt als einer der gefährlichsten Quarantäneschädlinge an Gehölzen. Dies ist zum einen seiner polyphagen Ernährungsweise, zum anderen aber auch der Tatsache geschuldet, dass die Art in der Lage ist, vitale Bäume zu besiedeln und diese sehr stark zu schädigen. Der ALB tritt seit 2001 in der Europäischen Union auf. Der Erstdnachweis in Deutschland datiert aus dem Jahr 2004. Die Bockkäferart unterliegt strengen Vorkehrungen und Maßnahmen, die eine Ausbreitung innerhalb der Gemeinschaft verhindern und die Bekämpfung sicherstellen sollen. Der amtlich bestätigte Nachweis führt beispielsweise zur Einrichtung sogenannter abgegrenzter Gebiete, in denen Ausrottungsmaßnahmen umzusetzen sind. In mittlerweile neun EU-Mitgliedsstaaten wurden innerhalb der vergangenen Jahre diese Quarantänezonen eingerichtet, in Deutschland betraf dies Städte und Gemeinden in Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt. Globaler Wa-



ALB-Larve mit typischer Zinnenzeichnung



Adultes Exemplar

renhandel und speziell der Transfer von unsachgerecht oder nicht behandeltem Holzverpackungsmaterial gilt als Hauptweg transkontinentaler Verschleppungen.

Der Käferschlupf findet typischerweise zwischen Mai und Oktober statt. Die adulten Käfer können Körperlängen (ohne Antennen) 39 mm aufweisen. Die Käfer sind schwarz und glänzend. Die Flügeldecken haben jeweils etwa 20 weiße oder gelbe Flecken, wobei einige seltene Individuen komplett schwarz sein können. Die Antennen bestehen aus 11 Segmenten, die abwechselnd blau-weiß und blau-schwarz gefärbt sind. Männchen sind in der Regel schlank und kleiner als die Weibchen; bei Männchen sind die Fühler deutlich länger als der Körper, während bei Weibchen die Fühler in etwa so lang sind wie das Insekt.

Artkennzeichen, Lebensweise

Adulte Käfer leben ca. einen Monat. Nach erfolgtem Reifungsfraß und Kopulation legen die Weibchen ihre Eier ab. Hierfür fressen sie einen Schlitz in die Rinde, der oft vertikal aufplatzt, so dass die Ablagestelle häufig die Form eines auf dem Kopf stehenden „T“ hat. Die Eier sind 5–7 mm groß, weiß und länglich geformt. Während der Entwicklung verfärben sie sich gelblich braun. Etwa 2 Wochen später schlüpfen die jungen Larven. Die Entwicklung beginnt im absterbenden Kambialgewebe, später fressen die Larven im gesunden Bast. Ab dem dritten Stadium minieren die Larven in den Holzkörper, wo sie einen bis zu 20 cm langen Larvengang anlegen und während dieser Zeit immer wieder zum Eingangsbereich zurückkehren und diesen mit Nagespänen verpressen (solange die Rinde nicht abplatzt). Dieser minierte Bereich unterhalb der Rinde kann durchaus handteller groß sein. Die entwickelte Larve legt in Abhängigkeit von der Entwicklungslänge im nächsten bzw. übernächsten Frühjahr eine Puppenwiege an. In Deutschland ist aufgrund klimatischer Bedingungen von einem 2-jährigen Entwicklungszyklus auszugehen.

In älteren Beständen, ab Stangenholz



Ausbohrlöcher des ALB in typisch kreisrunder Form

Die Larven gliedern sich in 1 Kopfsegment, 3 Brustsegmente und mehrere Hinterleibssegmente. Der Kopf bzw. die Mundpartie sind braun, während die nachfolgenden Brust- und Hinterleibssegmente typischerweise weißcremig sind. Das erste Segment des Thorax ist das größte und hat einen braunen, sklerotisierten (d. h. gehärteten) Schild mit einer typischen Zinnenzeichnung auf der Rückenseite. Die Form des Körpers verjüngt sich von der Brust zum Hinterleib hin. Junge Larven messen gewöhnlich mehr als 5 mm, ältere Larven variieren in der Länge von 30–60 mm. Die Larven haben keine Beine.

Nach erfolgter Verpuppung schlüpft der adulte Käfer durch das typisch kreisrunde Ausbohrloch. In den EU-Regelungen sind 15 sogenannte spezifizierte Pflanzen(-gattungen) genannt, in denen der Käfer seinen kompletten Entwicklungszyklus vollziehen kann, darunter die meisten unserer einheimischen Laubbäume. Erfahrungen aus Italien, Deutschland und Österreich zeigen indes, dass der Fokus phytosanitärer Maßnahmen, wie z. B. die durchzuführenden Boden- und Kronenmonitorings, vornehmlich auf Ahorn, Ulme, Birke, Weide, Pappel und Kastanie liegen sollte, da diese 6 Gattungen über 97 % der infizierten Bäume repräsentieren.

In Abhängigkeit von der Rindenstruktur sind Eiablagestellen oft schwer zu lokalisieren und bedürfen großer Erfahrung des Baumgutachters. Ein Befallsverdacht muss immer durch Spezialisten abgeklärt werden, da auch andere, einheimische Bockkäferarten ähnliche Symptome verursachen können.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Je nach Anzahl abgelegter Eier und eiablegender Weibchen können sich dutzende bis hunderte von Larven in entsprechend dimensionierten Gehölzen entwickeln. Die daraus resultierenden physiologischen Schäden vermag der infizierte Baum nicht zu kompensieren, so dass besonders im urbanen Raum erhebliche Gefahren durch

herabbrechende Äste entstehen. Relevante Symptome sind je nach Durchmesser ab ca. 1,5 m Stammhöhe bis in den Kronenbereich zu erkennen.

Wichtige Symptome sind Fraß- und Nagespäne, die mitunter im Stammfußbereich gefunden werden können und ein Resultat der beschriebenen ab- bzw. aufplatzenen Rinde sind. Die perfekt kreisrunden Ausbohrlöcher, die sich oberhalb von Eiablagestellen befinden, sind ein weiteres Indiz eines ALB-Befalls. Sie bedeuten jedoch, dass der Käferschlupf bereits erfolgt ist und sich adulte Exemplare bereits in der Umgebung ausgebreitet haben können. Durch den Reifungsfraß der geschlechtsreifen Tiere entstehen Schäden an Blättern, Blattstielen und auch an der Rinde junger Zweige (1–3 Jahre alt) und Triebe (z. B. abgestreifte Rinde). Die Fraßstellen sind nur für einige Wochen sichtbar, da sie austrocknen, oxidieren und sich verfärben. Es ist daher wichtig, während der Fraßperiode nach solchen Symptomen zu suchen (von Mai bis September).

Weiterführende Informationen finden Sie hier:

Notfallplan und Leitlinie zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* in Deutschland (Bundesanzeiger, BAnz AT 10.01.2017 B5). Online verfügbar unter <https://pflanzen-gesundheit.ju-lius-kuehn.de/index.php?menuid=60&reporeid=72>

Praxishilfe Asiatischer Laubholzbockkäfer. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Freising (2016). www.lwf.bayern.de/service/publikationen/sonstiges/127300/index.php

BRONZEFARBENER BIRKENPRACHTKÄFER

(*Agrilus anxius* Gory)

Bedeutung, Schaden

In der über 3.000 Arten umfassenden Gattung *Agrilus* gibt es eine Reihe von Arten, die in Deutschland nicht vorkommen, aber das Potenzial haben, massive Schäden zu verursachen. So verursacht der Bronzefarbene Birkenprachtkäfer in Nordamerika massive Schäden an europäischen und asiatischen Birken, während die Schäden an dort heimischen Arten gering bleiben. Insbesondere *Betula pendula* und *B. pubescens* und die asiatischen Arten *B. maximowicziana* und *B. szechuanica* sind hoch anfällig. Die Bäume können durch Larvenfraß im Bast und in der Kambialzone des Stammes absterben, da hierdurch der Saft- und Nährstofftransport blockiert wird. Die adulten Käfer selbst verursachen keine nennenswerten Schäden. Bislang wurde der Käfer noch nicht nach Europa eingeschleppt.

Artkennzeichen, Lebensweise

Die Eier sind 1,3–1,5 mm lang und 0,8–1,0 mm breit und oval. Bei Ablage sind sie cremeweiß und werden dann gelblich. Die Weibchen überziehen die Eier nach der Ablage mit einer weißlichen, halbtransparenten Substanz. Kurz vor dem Schlüpfen sind die Larven in den Eiern zusammengerollt zu sehen. *Agrilus anxius* hat 4–5 Larvenstadien. Das erste Stadium ist ungefähr 2,5 mm lang, während das fünfte Stadium eine Länge von ungefähr 38 mm hat. Alle Larvenstadien sind fast weiß, können aber – abhängig von der Farbe des Kambiums – auch cremig oder gelblich braun sein. Das Vorpuppenstadium ist kürzer und dicker als die anderen Stadien. Die Larven sind typisch für die Familie der Buprestidae: Das zweite Brustsegment ist breit, die Abdominalsegmente sind flacher und bandförmiger. Die adulten Weibchen sind zwischen 7,7 und 11,3 mm, die adulten Männchen zwischen 6,5 und 9,8 mm lang. Männliche Käfer haben eine ventrale Rille im ersten und

zweiten Abdominalsegment, während dieses Merkmal bei den Weibchen fehlt. Die Farbe der Adulten ist bronze-schwarz bis oliv-bronze mit leichten rötlichen, grünlichen oder violetten Reflexen. Das abdominale Dorsum ist bronze-schwarz. Die Vorderseite des Kopfes des Weibchens ist kupfer-bronze, die des Männchens grünlich. Das Pygidium hat eine Carina und einen vorspringenden terminalen Dornvorsatz, der dem des Asiatischen Eschenprachtkäfers ähnlich ist. Das Pronotum hat eine ausgeprägte prähumere Carina.

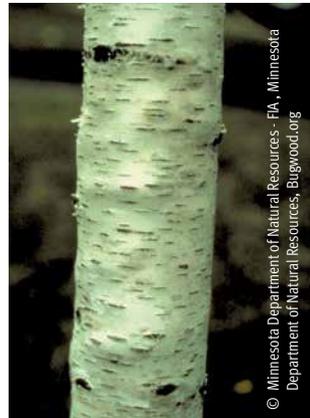
Der Lebenszyklus von *Agrilus anxius* kann je nach Klima und Wirtsbedingungen 1-jährig oder 2-jährig sein. Bei bereits gestressten Birken, insbesondere in wärmeren Gebieten, hat der Käfer einen 1-jährigen, bei gesunden Birken oder in kühleren Gebieten einen 2-jährigen Lebenszyklus. Der Schlupf der Adulten ist mehr oder weniger synchronisiert, da die Verpuppung durch Temperaturen unter Null ausgelöst wird. Er beginnt je nach Temperatur zwischen Mai und Juni und erfolgt über einen Zeitraum von 10–12 Wochen, mit einem Höhepunkt nach 2–4 Wochen. Adulte haben eine Lebensdauer von 2–5 Wochen, mit durchschnittlich 23 Tagen. Um zur Reproduktionsreife zu gelangen, müssen Adulte kontinuierlich Birkenblätter fressen. Die Weibchen le-



Ausbohrloch des Bronze-farbenen Birkenprachtkäfers



Bronze-farbener Birkenprachtkäfer



Befallener Birkenstamm

gen ihre Eier auf nicht beschattete Rinde ab. Die frisch geschlüpften Larven bohren sich in das Kambium der Wirtspflanze und bilden zickzackförmige, zunehmend mit Genagsel gefüllte Gänge. Larven, die ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen haben, überwintern in Gängen unter der Rinde.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

Symptome werden erst sichtbar, wenn die Bäume bereits seit mehreren Jahren befallen sind, da der Befall in der Baumkrone beginnt und insbesondere bei großen Bäumen langsam nach unten fortschreitet. Erste Symptome sind Absterbeerscheinungen in der Krone, spärliches und chlorotisches Laub. Die Oberfläche des Stamms weist Schwellungen über den Gängen der Larven auf. Die Ausschluflöcher der Adulten sind D-förmig (wie für Prachtkäfer der Gattung *Agrilus* typisch) und etwa 3,2 mm breit. Es bestehen Verwechslungsmöglichkeiten mit einer Reihe heimischer, an Birken vorkommender *Agrilus*-Arten.

Fallen zur Überwachung der Adulten sind nur bedingt wirksam. Durch Ringelung des Birkenstamms kann die Attraktivität für die Käfer erhöht werden, sie schädigt den Baum aber auch massiv, so dass dieses Verfahren nur bei bestehendem Befallsverdacht in Frage kommt. Nach erfolgter Besiedlung muss jedoch sichergestellt sein, dass dieser Fangbaum vor dem Ausschlufl von Jungkäfern gefällt und vernichtet wird.

Zur Bekämpfung müssen befallene Bäume gefällt und vernichtet werden, eine Pufferzone um den Befall herum ist einzurichten.

ASIATISCHER ESCHENPRACHTKÄFER

(*Agrilus planipennis* Fairmaire)

Eine weitere *Agrilus*-Art, die massive Schäden verursachen kann, ist der Asiatische Eschenprachtkäfer *Agrilus planipennis* (kurz EAB – Emerald Ash Borer), der in Nordamerika und Russland das Absterben von Eschen verursacht. Insbesondere die amerikanischen Eschenarten *Fraxinus nigra* und *F. pennsylvanica* sind hoch anfällig, aber auch die europäischen Arten *F. excelsior*, *F. ornus* und *F. angustifolia* sind als Wirtspflanzen geeignet. Die asiatischen Eschenarten *F. chinensis*, *F. rhynchophylla* und *F. mandshurica* aus dem Herkunftsgebiet des Käfers werden nur dann erheblich geschädigt, wenn sie bereits gestresst sind. Die Larven ernähren sich vom Phloem und Kambialgewebe der Bäume, wodurch diese absterben können, da der Saft- und Nährstofftransport blockiert wird. Die adulten Käfer verursachen keine nennenswerten Schäden. Der Käfer hat sich im letzten Jahrzehnt kontinuierlich von Asien Richtung Westrussland ausgebreitet und wurde 2019 erstmalig in der Ostukraine amtlich bestätigt. Brennholzimporte sind offenbar ein wichtiger Verschleppungsweg und stellen ein hohes phytosanitäres Risiko dar.

Bedeutung, Schaden



Asiatischer Eschenprachtkäfer



Falle zum Monitoring des Asiatischen Eschenprachtkäfers

In älteren Beständen, ab Stangenholz

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Die Eier sind hellbraun, elliptisch geformt und etwa 1 mm lang. Sie werden von Weibchen in Risse in der Rinde abgelegt. Larven sind gelblich weiß mit charakteristischen, trapezförmigen Bauchsegmenten und einer nach hinten gegabelten Pronotalfurche. Larven im 4. Stadium erreichen eine Länge von 26–32 mm, das Vorpuppenstadium ist kürzer und faltet sich während der Überwinterung J-förmig. Puppen haben eine ähnliche Größe wie Adulte, sind gelblich weiß bis hellbraun und werden kurz vor dem Schlupf dunkler. Adulte sind metallisch grün, die Farbe kann aber hin zu Kupfer- oder Rottönen variieren. Käfer, die vollständig kupferrot, vollständig bläulich grün oder grün mit bläulichen Flügeldecken sind, sind selten. Das Abdomen ist ausgeprägt kupferrot gefärbt. Der Käfer hat einen länglichen Körper, die Länge liegt zwischen 7,5 und 13,5 mm. Die Weibchen sind in der Regel größer und haben breitere Körper als die Männchen.

Der Lebenszyklus des Asiatischen Eschenprachtkäfers umfasst in der Regel eine Generation pro Jahr, aber Individuen mit einem 2-jährigen Lebenszyklus werden in kälteren Klimazonen beobachtet, ebenso bei niedrigeren Insektdichten auf kräftigen oder weniger anfälligen Wirtsbäumen, und wenn die Eiablage spät in der Saison stattfindet. Dieses wurde auch im europäischen Teil Russlands beobachtet. Adulte schlüpfen im



Asiatischer Eschenprachtkäfer

Frühjahr/Frühsummer aus den Eschenstämmen oder -zweigen, führen einen obligatorischen Reifungsfraß an Eschenblättern durch und paaren sich. Die begatteten Weibchen legen ihre Eier auf die Rinde oder in Rindensrisse von Eschen. Die Larven schlüpfen innerhalb von 2 Wochen nach der Eiablage und dringen in die Rinde ein. Im Sommer und Herbst ernähren sie sich vom Phloem und Kambialgewebe der Bäume und überwintern dann als Vorpuppen. Im folgenden Frühjahr verpuppen sich die Larven. Die Käfer schlüpfen, indem sie Austrittstunnel durch äußeres Holz und Rinde nagen. Insekten mit einem 2-jährigen Lebenszyklus überwintern als frühere Larvenstadien am Ende des ersten Jahres und im zweiten Jahr als Vorpuppen.

Der Befall beginnt bei größeren Bäumen normalerweise in den Kronen an den Zweigen und schreitet dann langsam nach unten fort, während bei kleineren Bäumen der Stamm häufig früher befallen wird. Abhängig von der Larvendichte und der Baumgröße können die befallenen Eschen innerhalb von 5–7 Jahren nach dem ersten Befall, kleinere Bäume auch schon früher absterben. Wie bei *A. anxius* werden Symptome erst sichtbar, wenn die Bäume bereits seit mehreren Jahren befallen sind. Die wichtigsten Symptome sind das Zurücksterben der Krone, welches mit Fortschreiten des Befalls

Überwachung, Prognose, Bekämpfung



Larve des Asiatischen Eschenprachtkäfers

und der Larvendichte zunimmt, Wasserreiser, die an Ästen und Stängeln unterhalb des befallenen Bereichs entstehen, sowie kleinere und manchmal chlorotische Blätter. Die Blätter fallen im Herbst eher nicht ab und Blattstiele können im Winter am Baum bleiben. Serpentinenförmige Gänge, verursacht von den Larven unterhalb der Rinde, sind eher auf der sonnenexponierten Seite von Wirtsbäumen zu finden. Die D-förmigen Ausschlupflöcher der Adulten sind 3–4 mm breit. Die Form der Larvengänge und der Ausschlupflöcher sind typisch für die Gattung *Agrilus*. Durch die Ausbreitung des Eschensterbens, ausgelöst durch den Schlauchpilz *Hymenoscyphus fraxineus*, wird die Widerstandskraft der Bäume gegen einen Befall mit *A. planipennis* noch weiter verringert, außerdem kann das durch den Pilz ebenfalls verursachte Absterben in den Kronen die Symptome eines Insektenbefalls maskieren und die visuelle Erkennung von *A. planipennis* in befallenen Gebieten erschweren.

Zur Überwachung des Vorkommens von adulten Käfern können Fallen eingesetzt werden. Die in Nordamerika verwendeten Fallentypen zum Nachweis von *A. planipennis* sind Lindgren-Mehrtrichterfallen, dreieckige Klebeprismenfallen und Doppeldeckerfallen (bestehend aus 2 Klebeprismen). Sie sind mit Lockstoffen ausgestattet. Darüber hinaus bietet sich bei bestehendem Befallsverdacht und geringer Befallsrate die Ringelung des Eschenstamms zur Erhöhung der Attraktivität für die Käfer an. Diese Methode schädigt den Baum aber massiv und nach erfolgter Besiedlung muss sichergestellt sein, dass dieser Fangbaum vor dem Ausschluß von Jungkäfern gefällt und vernichtet wird. Ein Nachweisverfahren mit Fangbäumen in Hochrisikogebieten wird derzeit entwickelt.

Siehe Notfallplan und Leitlinie zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers https://pflanzen-gesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/b1e3c_ll-alb2016banz-jki.pdf

KIEFERNHOLZNEMATODE

(*Bursaphelenchus xylophilus* [Steiner et Buhner] Nickle et al.)

Der Kiefernholz nematode *Bursaphelenchus xylophilus* (kurz PWN – Pine wood nematode) ist der einzige phytopathogene Nematode an Bäumen, der unter für ihn günstigen klimatischen sowie physiologischen Bedingungen der Wirtsbäume die sogenannte Kiefernwelke verursacht. Die Art ist in den USA und Kanada weitverbreitet, wo sich im Laufe der Evolution Wirtsbäume und Nematode aneinander angepasst haben, so dass dort heimische Kiefernarten nicht geschädigt werden. Demgegenüber verursacht der Nematode an nicht heimischen Arten, wie *Pinus sylvestris* in Nordamerika, bzw. in Gebieten, in die er eingeschleppt wurde, die sogenannte Kiefernwelke. Als physiologische Reaktion der befallenen Bäume kommt es zu gestörtem bzw. unterbrochenem Saft- und Nährstofftransport, was unter für die Nematoden günstigen klimatischen Bedingungen in der Regel noch im Infektionsjahr zum Absterben der Kiefern führt.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde der Nematode wahrscheinlich mit Holzexporten von Nordamerika nach Japan verschleppt. Es folgten weitere Ein- und Verschleppungen in Asien, bevor das Erstauftreten in Portugal und somit in Europa im Jahr 1999 bestätigt wurde. Seitdem erfolgte eine zum Teil rasante Ausbreitung mit weiteren gemeldeten Ausbrüchen in Spanien. Der Kiefernholz nematode ist in der EU als Quarantäneschadorganismus gelistet und es bestehen phytosanitäre Vorschriften für die Einfuhr von Wirtspflanzen und Koniferenholz sowie für seine Bekämpfung im Falle eines Auftretens in einem EU-Mitgliedsstaat.

Die Entwicklung von *B. xylophilus* ist ein komplexes Zusammenspiel von Wirt, Parasit, Vektor und möglicherweise weiteren Mikroorganismen. Der Nematode benötigt

Bedeutung, Schaden

Artkennzeichen, Lebensweise

In älteren Beständen, ab Stangenholz



Vektorkäfer Bäckerbock, *Monochamus galloprovincialis*

Vektorkäfer der Gattung *Monochamus* (Langhornböcke), um sich aktiv auf andere Wirtsbäume auszubreiten. In Deutschland wären das die hier vorkommenden Arten, allen voran Bäckerbock, Schusterbock und Schneiderbock.

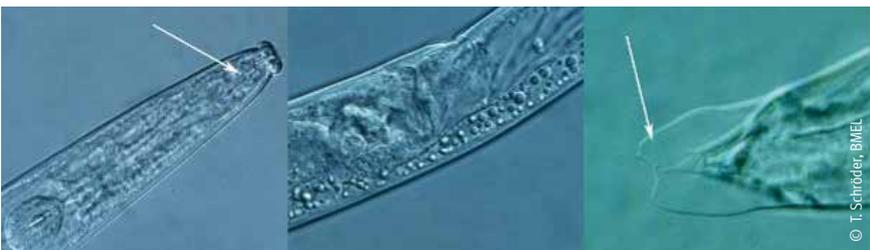
Im Frühjahr vor dem Schlupf der Adulten und angelockt von volatilen Substanzen akkumulieren sich die Nematoden um die Puppenwiege des Käfers und „entern“ dessen Atmungsorgane und Flügeldecken, wobei mehrere Tausend Nematoden pro Käfer möglich sind. Die Übertragung auf neue Wirtsbäume erfolgt anschließend auf 2 Wegen: erstens im Zuge des Reifungsfraßes der Käfer an jungen Zweigen vitaler Bäume (= phytophage Phase) und zweitens im Zuge der Eiablage an frisch abgestorbenen oder gefällten Bäumen mit Rinde (= mykophage Phase). In der phytophagen Phase ernährt sich *B. xylophilus* von lebenden Pflanzenzellen, in der mykophagen Phase von Pilzen der Gattungen *Ophiostoma* und *Ceratocystis*. Nach Übertragung im Zuge der phytophagen Phase breitet sich *B. xylophilus* im Baum aus. Die Zellschädigungen führen zum Stopp des Harzflusses. Physiologische Reaktionen des Baumes mit dem Ziel, den Befall abzuschotten, führen zu Embolien, in deren Folge der Saft- und Nährstofftransport unterbrochen wird. Der Baum vertrocknet innerhalb weniger Wochen oder Monate. Absterbende Bäume sind nun wieder Brutmaterial für die Vektorkäfer. Die Käferweibchen legen ihre Eier (ca. 4 x 1,3 mm) in genagte Eitrichter. Die Larven schlüpfen und entwickeln sich über 4 Larvenstadien zur Puppe. Zu Beginn der Entwicklung erfolgt die Fraßtätigkeit in der Kambialzone, um dann über das Splintholz bis ins Kernholz vorzudringen. Die Anlage der Puppenwiege erfolgt nahe der Rinde. Innerhalb der Puppenwiege sind die oben genannten Pilze zu finden, von denen sich die Nematoden ernähren.

Bursaphelenchus xylophilus entwickelt sich über 4 Larvenstadien (L1 bis L4) bis zum adulten Nematoden, wo-

bei erst das zweite Larvenstadium aus dem Ei schlüpft. Bei 25 °C ist dieser Zyklus in 4–6 Tagen abgeschlossen. Unter ungünstigen Nährstoffbedingungen und zur Vorbereitung auf die Übertragung mittels Vektorkäfer entwickelt sich das dritte und vierte Larvenstadium zu sogenannten Dauerlarven (L3 und L4), die auch widrige Umwelteinflüsse überstehen können und nicht fressen. So kann der Nematode auch mehrere Monate in austrocknendem Holz überleben. Die Übertragung mittels Käfer erfolgt im vierten Larvenstadium (L4), aus dem sich dann im neuen Wirtsbaum männliche und weibliche Exemplare entwickeln.

Die Ausprägung von Symptomen der Kiefernwelke ist abhängig von geeigneten klimatischen Bedingungen, welche mittlere Tagestemperaturen von mindestens 20 °C im Juli/August voraussetzen. Zwar konnte der Nematode trotz zahlreicher jährlicher Erhebungen in den Bundesländern noch nicht nachgewiesen werden, dennoch ist eine Ausbreitung nach Deutschland aufgrund des Klimawandels und sich ändernder Bedingungen nicht auszuschließen.

Seit einigen Jahren wird zusätzlich zum Kiefernholz-nematoden als Auslöser für die Kiefernwelke der Einfluss phytopathogener Bakterien insbesondere der Gattung *Pseudomonas* diskutiert. Eine Vielzahl von z. B. *Pseudomonas*-Arten wurde an *B. xylophilus* nachgewiesen, die



Morphologische Charakteristika von *Bursaphelenchus xylophilus* bei 1000-facher Vergrößerung. Links: abgesetzte Lippenregion, Mundstachel (Pfeil), Mittelbulbus; Mitte: Vulva mit Klappe; rechts Bursa am männlichen Schwanzende

mit den Nematoden auch auf die Wirtsbäume übertragen werden. Laborversuche zeigten einen gewissen Einfluss auf das Krankheitsgeschehen, jedoch ist dieser zusätzliche Komplex noch nicht vollständig aufgeklärt. In den europäischen Ausbruchsgebieten wurde *B. xylophilus* an verschiedenen Kiefernarten beobachtet.

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

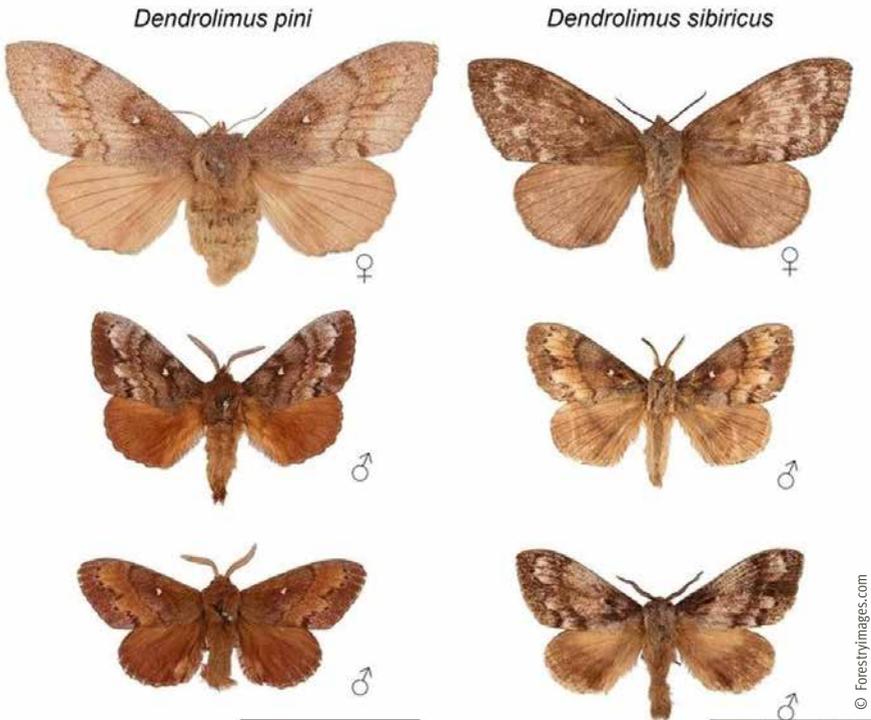
Bursaphelenchus xylophilus besitzt die Fähigkeit, sich in Bäumen als Saprobiont auch ohne Symptomausprägung zu etablieren. Das Fehlen von Symptomen unter kühleren Bedingungen oder während der Latenzzeit kann es deutlich erschweren, den Nematoden rechtzeitig genug zu erkennen, um eine erfolgreiche Ausrottung zu ermöglichen. In Gebieten, in denen das Auftreten von Symptomen (aufgrund klimatischer Gegebenheiten) nicht zu erwarten oder zweifelhaft ist, ist eine visuelle Untersuchung der Bäume nicht zuverlässig. Die Untersuchungsstrategie zum Nachweis von *B. xylophilus* in Wirtsbäumen erfordert eine Probenahme von asymptomatischen Bäumen oder von Vektoren. Aufgrund der Präferenz weiblicher Vektorkäfer für geschwächte Nadelhölzer sollten sich Erhebungen auf geschwächte und kürzlich abgestorbene Bäume konzentrieren. In Regionen, in denen die Symptome wahrscheinlich auftreten, sollten sich die Erhebungen auf die Kiefernarten konzentrieren, die am wahrscheinlichsten Symptome zeigen (in Deutschland *Pinus nigra* und *P. sylvestris*), und sie sollten in der Jahreszeit (Sommer bis Frühherbst) durchgeführt werden, in der die Symptome voraussichtlich auftreten. Eindeutige Indikatoren der Kiefernwelke sind schnelle Nadelverfärbungen und -verluste. Die Kiefernwelke kann plötzlich auftreten und das Absterben der Bäume kann innerhalb weniger Monate erfolgen. Die Symptome können denen ähneln, die durch Trockenstress verursacht werden. Eine Laboruntersuchung von symptomatischem Pflanzenmaterial ist daher immer erforderlich, um eine genaue Diagnose von *B. xylophilus* zu erhalten.

SIBIRISCHE SEIDENMOTTE ODER ARVENSPINNER

(*Dendrolimus sibiricus* TSCHETVERIKOV)

Die sibirische Seidenmotte (*Dendrolimus sibiricus*) auch Arvenspinner genannt, ist eine im Nordosten Asiens beheimatete Schmetterlingsart, die in enger verwandtschaftlicher Beziehung zum heimischen Kiefernspinner (*D. pini*) steht. Die Art kommt im Gebiet der Europäischen Union bislang noch nicht vor. In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet werden regelmäßig Massenvermehrungen beobachtet, die zum Teil zu verheerenden Schäden an Nadelgehölzen führen. Der

Bedeutung, Schaden



Vergleich von *D. sibiricus* und *D. pini*

Schmetterling bzw. dessen Larve gilt als herausragender Entlaubungsschädling an Koniferen in Russland und Kasachstan. Der wiederholte Verlust der Nadelmasse in aufeinanderfolgenden Jahren führt zum Absterben befallener Bäume.

Aus belegten Gründen kommt die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) zu der Einschätzung, dass sich der Falter in der EU ansiedeln und Schäden verursachen kann. Entsprechend ist der Käfer in der Anhang II des Durchführungsbeschlusses (EU) 2019/2072 als Unionsquarantäneschädling gelistet. Aufgrund der Schwere der zu erwartenden ökonomischen und ökologischen Schäden ist er zudem über die Delegierte Verordnung (EU) 2019/1702 als prioritärer Schadorganismus gelistet, für den nach Pflanzengesundheitsverordnung (EU) 2016/2031 besondere Regelungen gelten, u. a. die Verpflichtung zur Durchführung jährlicher Erhebungen zur frühzeitigen Feststellung des Auftretens in der EU.

**Artkennzeichen,
Lebensweise**

Die Wirt-Schädling-Interaktionen von *D. sibiricus* sind durch wiederkehrende Massenvermehrungen gekennzeichnet. Dies beschreibt zunächst den langsamen und stetigen Aufbau von Populationsdichten, bis diese ihren Höhepunkt erreichen. Im Anschluss brechen diese Populationen wieder zusammen. Diese Ausbrüche treten mit einer Periodizität von 10–11 Jahren auf.

Der Lebenszyklus des Falters ist äußerst variabel. Eine Generation wird zumeist innerhalb von 2–3 Jahren vollendet. Die Larven entwickeln sich nach dem Schlupf nicht gleichmäßig, daher erfolgt die Überwinterung in unterschiedlichen Larvenstadien. Eine fakultative Sommerdiapause im Larvenstadium ermöglicht es den Tieren, den Schlupf der Adulten zu synchronisieren. Die Weibchen legen von Mitte Juni bis Anfang Juli durchschnittlich 200–300 Eier in Ketten oder Trauben von je 3–100 Eiern an den Nadeln und Zweigen der unte-

ren Kronenregion ab. Die Entwicklung der Eier dauert normalerweise 13–15 Tage (mit einem gelegentlichen Maximum von 20–22 Tagen). Früh im Juli schlüpfen die Larven und beginnen an den Nadeln der Wirtspflanzen zu fressen. *D. sibiricus* durchläuft 5–6, selten 7 Larvenstadien. Larven können das ganze Jahr gefunden werden. Im Kronenbereich der Wirtspflanzen halten sich die Larven von Ende April bis September auf. Im Spätherbst wandern sie über den Stamm in den Boden oder die Streu unterhalb ihrer Wirtspflanzen zur Überwinterung. Im zeitigen Frühjahr wandern die Larven zurück in die Baumkronen um ihre Entwicklung fortzusetzen. Die reifen Larven verpuppen sich im Juni in von Brennhaaren bedeckten Seidenkokons an Ästen und Zweigen, überwiegend in der Baumkrone. Die Brennhaare können Augen- und Hautreizungen hervorrufen. Die Adulten schlüpfen im Juni bis Juli. Die Adulten fressen nicht und leben etwa 5–14 Tage. *Dendrolimus sibiricus* entwickelt sich an Nadelgehölzen der Familie *Pinaceae*. Im natürlichen Verbreitungsgebiet bevorzugt der Falter *Larix sibirica*, *Pinus sibirica* und *Abies sibirica*. In Europa eignen sich weitverbreitete natürlich vorkommende und nicht-einheimische, aber dennoch angebaute Koniferenarten als Wirtspflanzen, namentlich *Pinus strobus*, *P. sylvestris*, *P. nigra*, *Abies grandis*, *A. alba*, *A. nordmanniana*, *Picea sitchensis*, *P. abies*, *Cedrus atlantica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis*, *Larix decidua*.

Der Import von Wirtspflanzen (Pflanzmaterial, Weihnachtsbäume, Zweige) aus Drittländern in die EU ist verboten. Der wahrscheinlichste Einschleppungsweg ist der Import von Rinde oder Baumstämmen mit Rinde aus Drittländern, in denen *D. sibiricus* vorkommt (siehe oben). Die Einfuhr solcher Güter ist reguliert, daher ist das Risiko einer Einschleppung insgesamt als eher gering anzusehen. Risikoorte sind Einrichtungen, in denen entsprechende Güter gelagert, umgeladen oder verarbeitet werden (Verladestationen, Sägewerke, Lagerhäu-

Überwachung, Prognose, Bekämpfung

In älteren Beständen, ab Stangenholz

ser). Eine Überwachung sollte sich auf die unmittelbare Umgebung solcher Risikoorte in klimatisch günstigen Gebieten mit geeigneten Wirtspflanzen konzentrieren.

Bei *D. sibiricus* ist bei der Überwachung die Konzentration auf nicht flugfähige Stadien (Eier, Larven, Kokons) wesentlich. Die Ausbreitung der Falter im Gebiet der EU würde eine Tilgung erheblich erschweren. Zur Identifikation der Art wird ausdrücklich die molekularbiologische Bestimmung empfohlen. Pheromonfallen sind die bevorzugte Methode zum Aufspüren erwachsener Männchen. Es ist zu beachten, dass *D. sibiricus* und *D. pini* auf das gleiche synthetische Sexualpheromon reagieren. Tabelle 1 fasst die Erhebungsmöglichkeiten unterschiedlicher Entwicklungsstadien zusammen.

TABELLE 1: SCHEMA FÜR DIE EMPFOHLENE PROBENNAHME ZUR DETEKTION VON *DENDROLIMUS SIBIRICUS* (ERSTELLT DURCH A. WILSTERMANN, JKI)

Stadium	Zeitpunkt	Ort	Material und Methode
Eier	Juni–Juli	Nadeln/Zweige (untere Kronenregion)	visuelle Inspektion
Larven fressend/ Sommerruhe	April–September	Zweige Baumkrone	visuelle Inspektion der Krone mit Fernglas; Probenahme mit Teleskop-Astschneider
Larven wandernd	Frühling/Herbst	Stamm	Leimring um Stamm
Larven Winterruhe	September–April	in Streu/Boden unter geschädigten Bäumen	Untersuchung von Boden-/Streu-proben (bis 1 m um den Stamm)
Puppen/Kokons	Juni	unter Ästen in der Krone	visuelle Inspektion der Krone mit Fernglas; Probenahme mit Teleskop-Astschneider
Adulte (Männchen)	Juni–Juli	an/nahe Wirtspflanze in 1,5–2 m Höhe	Pheromonfallen für große Lepidopteren (nicht artspezifisch); Abstand zwischen Fallen ≥ 100 m

4 FORSTLICHE BERATUNGSINSTITUTE

Baden-Württemberg

Forstliche Versuchs- und
Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abteilung Waldschutz
Wonnhaldestr. 4
79100 Freiburg
www.fva-bw.de

Bayern

Bayerische Landesanstalt für Wald und
Forstwirtschaft (LWF)
Abteilung 5 Waldschutz
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1
85354 Freising
www.lwf.bayern.de

Berlin

Pflanzenschutzamt Berlin
Mohriner Allee 137
12347 Berlin
www.berlin.de/pflanzenschutzamt/

Brandenburg

Landesbetrieb Forst Brandenburg,
Landeskompetenzentrum Forst
Eberswalde (LFE)
Fachbereich Waldschutz und Wildökologie
Alfred-Möller-Str. 1
16225 Eberswalde
www.forst.brandenburg.de

Hessen

Nordwestdeutsche Forstliche
Versuchsanstalt
Abteilung Waldschutz
Grätzelstraße 2
37079 Göttingen
www.nw-fva.de

Mecklenburg-Vorpommern

Landesforst Mecklenburg-Vorpommern
Forstplanung, Versuchswesen, Informa-
tionssysteme, Fachgebiet Forstliches Ver-
suchswesen (Waldschutz)
Zeppelinstraße 3
19061 Schwerin
www.wald-mv.de

Niedersachsen

Nordwestdeutsche Forstliche
Versuchsanstalt
Abteilung Waldschutz
Grätzelstraße 2
37079 Göttingen
www.nw-fva.de

Nordrhein-Westfalen

Landesbetrieb Wald und Holz
Schwerpunktaufgabe
Waldschutzmanagement
Steinmüllerallee 13
51643 Gummersbach
www.forstschutz.nrw.de

Rheinland-Pfalz

Zentralstelle der Forstverwaltung

Abteilung 2 Betriebsplanung
und Produktion – Waldschutz
Le Quartier-Hornbach 9
67433 Neustadt an der Weinstraße

oder:

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Abteilung Waldschutz,
Beratung für Rheinland-Pfalz
Wonnhaldestr. 4
79100 Freiburg
www.fva-bw.de

Saarland

SaarForst Landesbetrieb

Von-der-Heydt 12
66115 Saarbrücken
www.saarforst.de

Sachsen

Staatsbetrieb Sachsenforst

Kompetenzzentrum für Wald und Forstwirtschaft,
Referat Waldbau und Waldschutz
(Waldbewirtschaftung – Waldschutz)
Bonnewitzer Str. 34
01796 Pirna OT Graupa
www.wald.sachsen.de

Sachsen-Anhalt

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz
Grätzelstraße 2
37079 Göttingen
www.nw-fva.de

Schleswig-Holstein

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz
Grätzelstraße 2
37079 Göttingen
www.nw-fva.de

Thüringen

Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum (FFK Gotha)

Jägerstr. 1
99867 Gotha
www.thueringenforst.de/ueber-thueringenforst/forstliches-forschungs-und-kompetenzzentrum/uebersicht/

5 LITERATUR

Altenkirch, W.; Majunke, C.; Ohnesorge, B. (Hrsg.): Waldschutz auf ökologischer Grundlage, Ulmer Verlag, Stuttgart 2002.

Amann, G.: Kerfe des Waldes, Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen, 13. Auflage 2011.

Arbeitskreis Forstliche Landespflege: Biotop-Pflege im Wald. Ein Leitfaden für die forstliche Praxis, Kilda-Verlag, Greven 1984, 4. Auflage 1993.

BMEL: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP). www.nap-pflanzenschutz.de, Berlin 2013.

Brauns, A.: Taschenbuch der Waldinsekten, 2 Bde., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1976, 4. neu bearb. Auflage 1991.

BVL-Online-Datenbank zum Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel.
<https://apps2.bvl.bund.de/psm/jsp/index.jsp>

Franz, J. M.; Krieg, A.: Biologische Schädlingsbekämpfung, Pareys Studentexte 12, Verlag Paul Parey, 3. Aufl., Berlin und Hamburg 1982.

Kautz, M.; Delb, H.; Hielscher, K.; Hurling, R.; Lobinger, G.; Niesar, M.; Otto, L.-F.; Thiel, J.: Borkenkäfer an Nadelbäumen – erkennen, vorbeugen, bekämpfen. FNR, Gülzow-Prüzen, 54 S., 2021.

Novak, V.; Hrozinka, F.; Stary, B.: Atlas schädlicher Forstinsekten, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1986, 5., unveränderte Auflage 1992.

Schwenke, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas. Ein Handbuch in 5 Bänden, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1972, 1974, 1978, 1982, 1986.

Schwenke, W.: Leitfaden der Forstzoologie und des Forstschutzes gegen Tiere, Pareys Studentexte 32, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1981.

Schwerdtfeger, F.: Die Waldkrankheiten, Verlag Paul Parey, 4. Aufl., Hamburg und Berlin 1981.

Julius-Kühn Instiut: Notfallplan und Leitlinie zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* in Deutschland (Bundesanzeiger, BAnz AT 10.01.2017 B5). www.julius-kuehn.de/media/Veroeffentlichungen/Bekanntmachungen/019_BAnz_AT_10.01.2017_B5_Leitlinie_ALB.pdf

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Praxishilfe Asiatischer Laubholzbockkäfer. Freising (2016). www.lwf.bayern.de/service/publikationen/sonstiges/127300/index.php

ANHANG: SCHÄDLINGE AN DEN HAUPTBAUMARTEN

TABELLE 2: WICHTIGE FORSTSCHÄDLINGE UND HAUPTBEFALLSBAUMARTEN

Schädigende Art		Hauptschäden an									
		Nadelholz						Laubholz			
		Fi	Ta	Ki	Lä	Dgl	SFi	Sonst.	Bu	Ei	Sonst.
Jungbestände	Douglasien-Wollläuse					X					
	Erdmaus, Feldmaus				X	X			X	X	X
	Fichtenröhrenlaus, Sitkalaus						X				
	Gemeiner Graurüssler			X							
	Großer Brauner Rüsselkäfer	X	X	X	X	X	X	X			
	Kiefernkultur-rüssler			X							
	Lärchenminiermotte				X						
	Maikäfer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rötelmaus				X	X			X	X	X
	Schermäuse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe			X							
	Tannenstamm-laus		X								
	Tannentrieb-läuse		X								

Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier
mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 1.200
mediathek.fnr.de
FNR 2022