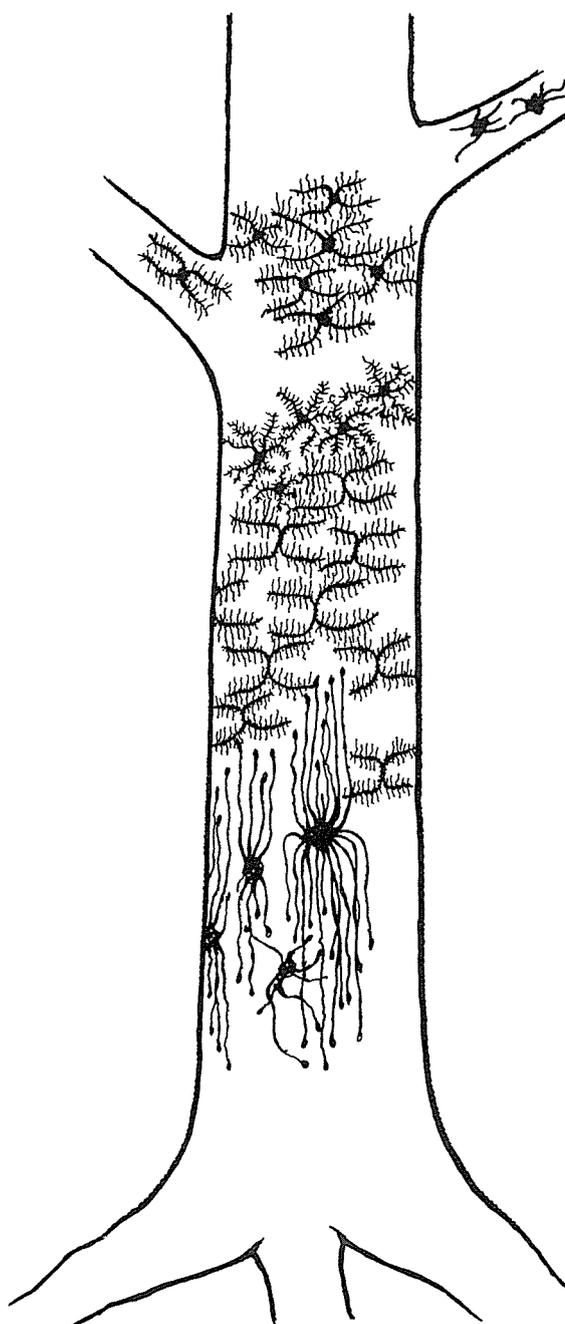


Rindenbrütende Käfer an Weisstanne

Biologie und forstliche Massnahmen

Dagmar Nierhaus-Wunderwald, Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf



Kleiner Tannenborkenkäfer
Cryphalus piceae

Mittlerer Tannenborkenkäfer
Pityokteines vorontzovi

Pityokteines spinidens

Krummzähniger Weisstannenborkenkäfer
Pityokteines curvidens

Weisstannenrüsselkäfer
Pissodes piceae

Brutbilder und bevorzugte Befallsorte
rindenbrütender Käfer an Weisstanne

Rindenbrütende Käfer an Weisstanne

Biologie und forstliche Massnahmen

Auch Weisstannen können von Käfern befallen werden. Im Gegensatz zu den Fichten-Borkenkäfern sind die Weisstannen-Rindenbrüter wenig bekannt. Ihre wirksame Bekämpfung wird dadurch erschwert, dass bei den meisten Arten eine ihrer Entwicklungsphasen im Splintholz (Splintwiegen) abläuft.

Mit Ausnahme der Zentralalpen kommt die Weisstanne in der Schweiz in verschiedenen Waldgesellschaften vor, wobei die Voralpen und der Jura ihre Hauptverbreitungsgebiete sind.

Von Dagmar Nierhaus-Wunderwald*

Die vertikale Verbreitung der Weisstannenborkenkäfer, besonders des Krummzahnigen Weisstannenborkenkäfers, kann im Schweizer Jura bis zu einer Höhe von 1400 Metern gehen, in den Berner Alpen bis auf 1600 und in den Südalpentälern bis auf 1700 Meter.

Alle hier beschriebenen Weisstannenborkenkäfer treten zum Teil gemeinsam auf und

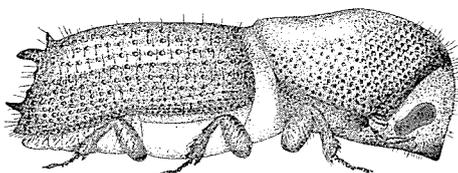
sind *in der Regel Sekundärschädlinge*, d.h. finden nur in kränkenden und absterbenden Bäumen günstige Entwicklungsbedingungen. Manche von ihnen neigen zu Massenvermehrungen (besonders der Krummzahnige Weisstannenborkenkäfer) und können bei hoher Käferdichte auch gesunde, nur vorübergehend geschwächte Tannen befallen und abtöten, d.h. zu *Primärschädlingen* werden. Brutstätten sind Tannen, die durch Windwürfe, Schneebrüche, Insektenbefall (z. B. Tannentriebwickler), Frost (insbesondere Spätfrost), besonders aber anhaltende Trockenheit und Hitze geschwächt sind. Der sprunghafte Anstieg der Käferpopulation bei einer Massenvermehrung wird mit beeinflusst durch die häufige Ausbildung einer zweiten Generation und durch Geschwisterbruten.

Krummzahniger Weisstannenborkenkäfer

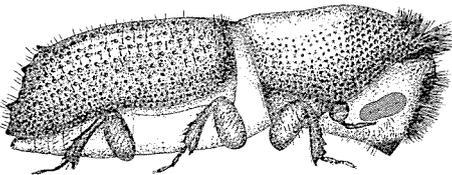
Forstliche Bedeutung

Der Krummzahnige Weisstannenborkenkäfer (*Pityokteines curvidens* (Germar)) verursacht von allen Weisstannen-Rindenbrütern die grösste Menge *Zwangsnutzungen* in Weisstannenbeständen. Er befällt bevorzugt die astfreien Stammpartien geschwächter und absterbender, älterer Tannen und kommt nur selten in Stämmen von weniger als 16 Zentimetern Durchmesser vor. Bei Primärbefall werden zuerst die oberen Stammteile erfasst, danach weitete sich der Befall stammabwärts aus. Der Krummzahnige Weisstannenborkenkäfer kommt oft als Art alleine vor, manchmal tritt er vermischt mit *Pityokteines spinidens* im gleichen Stammabschnitt auf, zum Teil findet man ihn am gleichen Baum mit dem Mittleren Tannenborkenkäfer, der in der Oberkrone brütet, und mit dem Kleinen Tannenborkenkäfer, der dünnere Äste befällt.

K. Maksymov/V. Novak et al.

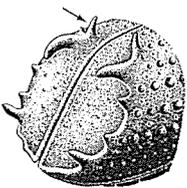


Männchen



Weibchen

* Dr. Dagmar Nierhaus-Wunderwald arbeitet als Biologin beim Phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf.

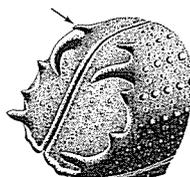


Männchen



Weibchen

V. Novak et al.



Männchen

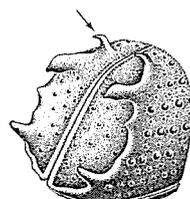


Weibchen

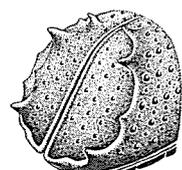
Abbildung 1: Krummzahniger Weisstannenborkenkäfer: Erwachsene Käfer (2,5 bis 3,2 mm lang) und Flügeldeckenabsturz.

Pityokteines spinidens: Flügeldeckenabsturz.

Zeichnungen: M. Sebek



Männchen



Weibchen

Mittlerer Tannenborkenkäfer: Flügeldeckenabsturz.

Tabelle: Biologie einiger ausgewählter Weisstannen-Rindenbrüter.

Käfer	Wirtsbäume	Hauptflugzeiten ab	Anzahl Generationen pro Jahr	Bevorzugte Überwinterungsorte
Krummzähniger Weisstannenborkenkäfer <i>Pityokteines curvidens</i> (Germar)	Weisstanne (<i>Abies alba</i> Mill.) gelegentlich Lärche (<i>Larix decidua</i> Mill.) und Zeder (<i>Cedrus</i> sp.); sehr selten Fichte (<i>Picea abies</i> [L.]), Föhre (<i>Pinus silvestris</i> L.), Strobe (<i>Pinus strobus</i> L.), Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i> [Mirbel] Franco)	März/April (Frühschwärmer) und Juli	2 bei warmer Witterung; in Hochlagen nur 1 Generation pro Jahr; Geschwisterbruten	am Brutbaum in verschiedenen Entwicklungsstadien in der Rinde oder im Splint; als Jung- und Altkäfer an Überwinterungsbäumen ; Einbohrlöcher vorwiegend unter Borkenschuppen v. a. in der Nähe abgestorbener Äste; an Überwinterungsbäumen im Herbst frische, glänzende, farblose Harztropfen; die Winterquartiere werden im Frühjahr wieder verlassen
<i>Pityokteines spinidens</i> (Reitter)	Weisstanne daneben Lärche; sehr selten Fichte, Föhre	März/April (Frühschwärmer) und Juli	2 bei warmer Witterung; Geschwisterbruten	wie bei <i>P. curvidens</i>
Mittlerer Tannenborkenkäfer <i>Pityokteines vorontzovi</i> (Jacobson)	Weisstanne sehr selten Lärche, Fichte, Douglasie	April und Juli	2 bei warmer Witterung; Geschwisterbruten	wie bei <i>P. curvidens</i>
Kleiner Tannenborkenkäfer <i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg)	Weisstanne seltener Fichte, Lärche, Föhre, Douglasie	März/April (Frühschwärmer) und Juni	2 bei warmer Witterung; Geschwisterbruten	als Larven, Puppen und Jungkäfer im Brutbild ; Jung- u. Altkäfer auch an Überwinterungsbäumen , die im Frühjahr wieder verlassen werden
Weisstannenrüsselkäfer <i>Pissodes piceae</i> (Illiger)	Weisstanne	April bis September/Oktober	1 bei günstiger Witterung 2 Generationen pro Jahr	in allen Stadien im Brutbild ; Käfer auch in der Nadelstreu am Stammfuß befallener Bäume

Beschreibung und Lebensweise

Käfer: 2,5 bis 3,2 Millimeter lang. Männchen und Weibchen sind etwa gleich gross und behaart. Die Weibchen tragen eine mehr oder weniger dichte goldgelbe *Haarbürste* an der Stirn im Unterschied zu den Männchen mit nur spärlicher Stirnbehaarung (Abb. 1); das gleiche gilt für *Pityokteines spinidens* und den Mittleren Tannenborkenkäfer.

Das wichtigste und sicherste Unterscheidungsmerkmal sowohl zwischen den beiden Geschlechtern als auch zwischen den Männchen der drei Pityokteines-Arten ist die unterschiedliche Ausbildung des *Flügeldeckenabsturzes*: Die zahnähnlichen Fortsätze, die den Absturz begrenzen, sind bei den Männchen zum Teil als charakteristische Hakenzähne ausgebildet. Besonders gut eignen sich die obersten Zähne zur Identifizierung der Männchen (Abb. 1, Pfeil). Die Absturz-zähne der Weibchen sind ähnlich gebaut, aber bedeutend kleiner (Abb. 1).

Die *Rammelkammer* des Krummzahnigen Weisstannenborkenkäfers ist eine wenig auffällige Erweiterung des Einbohrganges. Sie liegt bei dickrindigen Stämmen in der Rinde verborgen und ist daher *nicht deutlich sichtbar*; an dünnrindigen Stammteilen schürft sie schwach den Splint. Das Weibchen legt nach rechts und links, den Splint schürfend, je einen *Muttergang* (etwa 4 bis 5 Zentimeter lang) quer zur Stammachse an. Häufig nagt ein zweites Weibchen von der gleichen Eingangsröhre aus einen ebenfalls zweiarmigen Quergang. So entsteht das für diese Art typische, quer zur Faserrichtung verlaufende *Frassbild*, das wie eine *Doppelklammer* aussieht (Abb. 4).

Die *Larvengänge* (Anzahl zwischen 30 und 80 pro Doppelklammer, je 4 bis 5 Zentimeter lang, bei rascher Austrocknung des Brutmaterials jedoch wesentlich länger) stehen dicht, sind geschlängelt und parallel zur Faserrichtung des Holzes

orientiert. Sie liegen überwiegend in der Rinde, den Splint kaum schürfend.

Drei Larvenstadien werden durchlaufen. Der Verpuppungsort – Rindenwiegen oder Splintwiegen – ist abhängig vom Feuchtigkeitszustand der Rinde bzw. der entsprechenden Splintpartie. *Splintverpuppung* (Abb. 5), die charakteristische Verpuppungsart des Krummzähnigen Weisstannenborkenkäfers und seiner beiden Verwandten, fehlt nur dann, wenn der Wassergehalt der Rinde höher ist als jener der äusseren Splintpartie.

Die Larve dringt etwa 3 bis 4 Millimeter tief in den Splint ein (aber auch 8 und 10 Millimeter tiefe Spuren wurden beobachtet). Die Puppenwiegen sind mit feinen Bohrspänen verstopft. Vor dem Schwärmen führt der Jungkäfer, beginnend an der Puppenwiege, einen *Reifungsfrass*

warmer Witterung jährlich zwei Hauptgenerationen und mindestens eine vollständige Geschwistergeneration entwickeln können. Tiefe Nachttemperaturen, anhaltende Regenfälle sowie starkes Austrocknen des Brutmaterials verzögern die Entwicklung.

Befallsmerkmale

Die folgenden Schadsymptome gelten für alle drei Pityokteines-Arten und für den Kleinen Tannenborkenkäfer:

- besonders auffallende Symptome sind *glänzende, farblose, frische Harztropfen* an unbebrüteten Stämmen äusserlich vital erscheinender Weisstannen (Primärbefall!), die von den Käfern Ende September/Anfang Oktober als Winterquartiere (Jung- und Altkäfer in kurzen Rinden-Bohrgängen) aufge-

während der Vegetationsperiode durch Korkbildung abgegrenzt und als totes Borkengewebe allmählich abgestossen. Die angrenzenden, lebenden Rindenpartien sind als kleine, braune, später violette Flecken auf der Rindeninnenseite deutlich zu erkennen;

- *Harzfluss* an Weisstannen-Stämmen während der Schwärmzeit (März/April) ist wesentlich schwächer und wird daher weniger beachtet;
- *feines ausgeworfenes Bohrmehl* (wesentlich weniger als bei den Buchdruckerarten auf Fichte) wird erst nach genauer Untersuchung, besonders hinter Borkenschuppen, sichtbar und erst bei Massenbefall auch auf den Pflanzen und am Stammfuss auffällig; auch *Rindenabschläge durch Spechte* deuten frühzeitig auf einen Befall hin;
- vielfach *Nadelverrötung der unteren Kronenpartien* (Abb. 3), die allmählich die restliche Krone erfasst; gleichzeitig schreitet die Kronenverlichtung von unten nach oben fort.

K. Maksymov

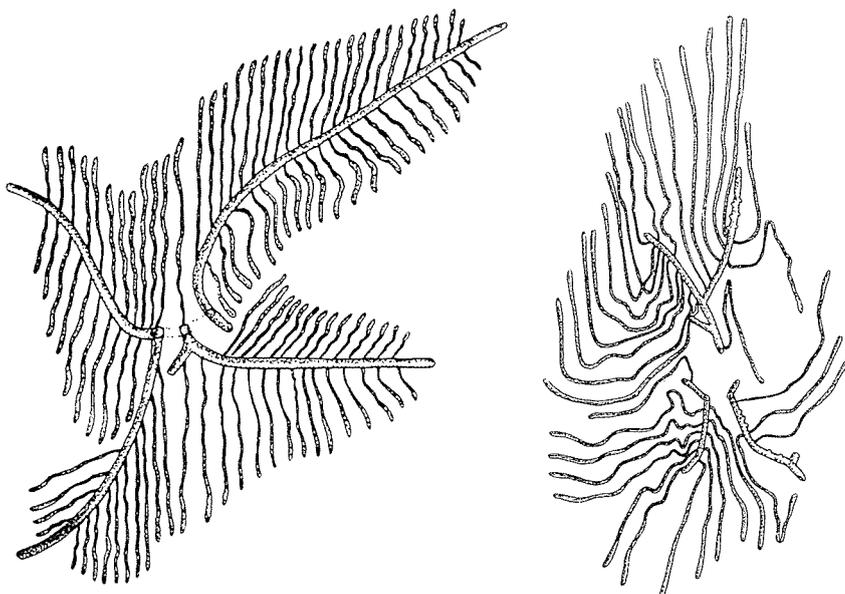


Abbildung 2: Die Geschwisterbrutgänge des Krummzähnigen Weisstannenborkenkäfers (links) und von Pityokteines spinidens (rechts) ähneln sich.

aus. Die Reifungsfrassgänge (bis etwa 3 Zentimeter lang) sowie die Regenerationsfrassgänge der Altkäfer sind oft geweihartig verzweigt und schürfen den Splint.

Geschwisterbruten (zweite Brut eines Weibchens) werden in der Regel an neuem Brutmaterial angelegt. Die Geschwisterbrutbilder aller drei Pityokteines-Arten weichen deutlich von denjenigen der Hauptgeneration ab (Abb. 2). Das Geschlechterverhältnis der Jungkäfer der ersten Hauptgeneration ist annähernd 1:1. Sowohl in Höhenlagen unterhalb von 800 Metern ü. M. als auch an extrem südexponierten Hängen bis 1000 Meter ü. M. dauert die Entwicklung vom Ei bis zum Jungkäfer in der Schweiz im Schnitt 10 bis 11 Wochen, so dass sich bei trocken-

sucht wurden; Überwinterungsfrass in Ästen und Zweigen durch den Kleinen Tannenborkenkäfer konzentriert sich besonders in der Umgebung von Astquirlen. Die Rinde kann hierbei aufreissen, oder es bilden sich krebsartige Wucherungen (Abb. 9). Solche *Überwinterungsbäume* werden im Frühjahr wieder verlassen und überleben die Attacke meist problemlos;

- vitale Weisstannen mit vertrockneten, gelblich verfärbten, *alten Harztropfen* beherbergen keine überwinternden Pityokteines-Arten oder den Kleinen Tannenborkenkäfer in der Rinde. Diese Spuren stammen von vorjährigen oder noch weiter zurückliegenden Attacken. Die verlassenen kurzen Überwinterungsgänge in der Rinde werden

Pityokteines spinidens

Forstliche Bedeutung

Pityokteines spinidens (Reitter) besiedelt ähnliche Stammteile wie der Krummzähnige Weisstannenborkenkäfer und findet sich häufig in dessen Begleitung. Er kommt aber wesentlich seltener vor als seine beiden Verwandten.

Beschreibung und Lebensweise

Käfer: 2 bis 2,8 Millimeter lang (Absturz: Abb. 1). Die Weibchen nagen stets zu mehreren von einer kleinen *Rammelkammer* aus, das Splintholz schürfend, meist längere, bogige *Sterngänge* (4 bis 5 Zentimeter, zuweilen bis 10 Zentimeter lang, Abb. 6). Die Einischen sind dicht gestellt, die relativ kurzen *Larvengänge* liegen schräg oder quer zur Faserrichtung in der Rinde, teilweise den Splint furchend, die *Puppenwiegen sind ausschliesslich im Splint plaziert* (Splintwiegen).

Mittlerer Tannenborkenkäfer

Forstliche Bedeutung

Der Mittlere Tannenborkenkäfer (*Pityokteines vorontzovi* [Jacobson]) bevorzugt die oberen, dünn- und glattrindigen Stammteile und Äste (von etwa 1 bis 16 Zentimeter Durchmesser), daher kommt er vor allem in Wipfelpartien vor. Bei jungen Bäumen befällt er auch den gesamten Stamm. Er ist weniger weit verbreitet als der Krummzähnige Weisstannenborkenkäfer.



Abbildung 3: Mittlerer Tannenborkenkäfer: Nach anhaltender Trockenheit beginnender Befall der Weisstanne mit Nadelverfärbungen in der unteren Kronenpartie.

Abbildung 4: Krummzahniger Weisstannenborkenkäfer: Typisches Brutbild auf der Unterseite der Rinde – vierarmige, waagrechte Klammergänge in Form eines liegenden H oder X.

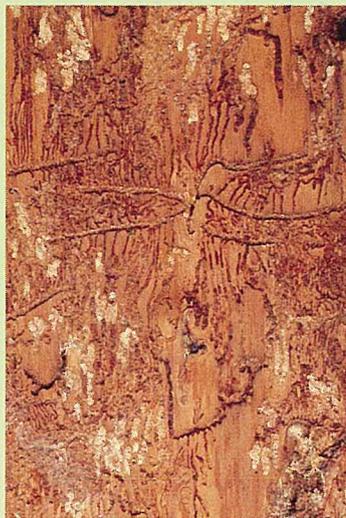


Abbildung 5: Krummzahniger Weisstannenborkenkäfer: Von Jungkäfern verlassene Splintwiegen. Auf dem Splint sichtbar sind die eingeschrüfteten Muttergänge, weiße Bohrmehlpfropfen, mit denen die Puppenwiegen noch verschlossen sind, und die rundlichen Ausflughlöcher.

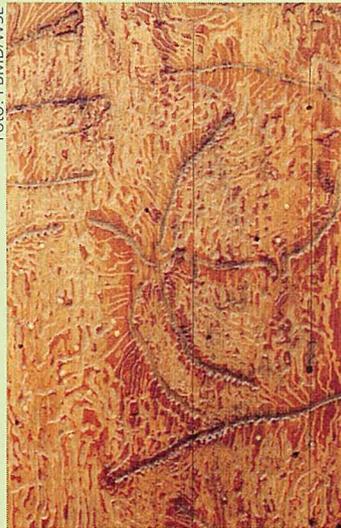


Abbildung 6: Pityokteines spinidens: Typisches Brutbild den Splint schürfend – mehrarmige Sterngänge nach allen Richtungen führend.

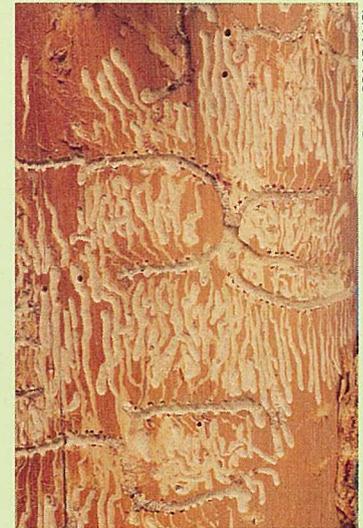


Abbildung 7: Mittlerer Tannenborkenkäfer: Typisches Brutbild tief in den Splint eingeschnitten – drei- bis neunarmige Sterngänge.



Abbildung 8: Kleiner Tannenborkenkäfer: Typisches Brutbild – mehr oder weniger sternförmig, platzartiger Muttergang und Larvengänge.

Abbildung 9: Kleiner Tannenborkenkäfer: Nach Überwinterungsfrass Wucherungen an der Verzweigungsstelle von Tannenästen; Einbohrlöcher, Harzfluss.



Abbildung 10: Weisstannenrüsselkäfer: Typische vielstrahlige Brutbilder mit zahlreichen Larvengängen, die zunächst wirt, später längs zum Stamm verlaufen.

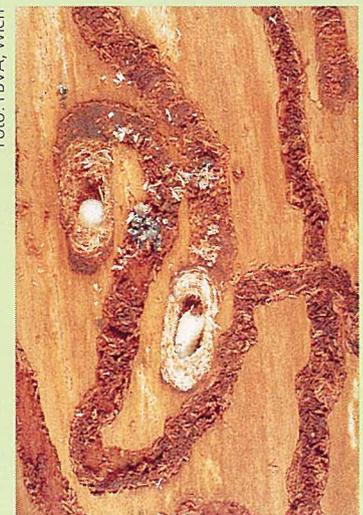


Abbildung 11: Weisstannenrüsselkäfer: Puppen in Spanpolsterwiegen, die mehr oder weniger in den Splint versenkt sind.

Beschreibung und Lebensweise

Käfer: 1,6 bis 2,4 Millimeter lang (Absturz: Abb. 1). Von der grossen, stets deutlich sichtbaren Rammelkammer (den Splint schürfend) gehen 3 bis 9 strahlenartig angeordnete Muttergänge aus, die tief in den Splint eingeschnitten sind (Abb. 7). Von den grossen Einischen aus werden 3 bis 4 Zentimeter lange Larvengänge genagt, die vorwiegend in Längsrichtung verlaufen. Die Puppenwiegen liegen meist im Splint (Splintwiegen).

Kleiner Tannenborkenkäfer

Forstliche Bedeutung

Der Kleine Tannenborkenkäfer (*Cryphalus piceae* [Ratzeburg]) bevorzugt zur Brut dünne Rinde von Ästen und Zweigen des Kronenraumes. Er befällt besonders geschwächte, ältere Tannen. Auch in abgebrochenen Wipfeln und liegendem Astmaterial ist er zu finden. Er kann ähnlich wie der Kupferstecher (*Pityogenes*

Die nicht besonders ausgeprägten Puppenwiegen zeichnen sich im Splint nur wenig ab (Abb. 8). Bei dichter Besiedlung wird die Rindenschicht völlig vermulmt durch die sich vielfältig kreuzenden Larvengänge. Die Rinde lässt sich dann leicht in grösseren Stücken vom Stamm ablösen. Der massive Reifungsfrass der Jungkäfer erfolgt in dünnen Ästen im Kronenraum.

Weisstannenrüsselkäfer

Forstliche Bedeutung

Der Weisstannenrüsselkäfer (*Pissodes piceae* [Illiger]) befällt als Sekundärschädling vor allem ältere, schlechtwüchsige, unterdrückte, geschwächte und kränkelnde Tannen. Aber auch windgeworfene Stämme, Stangen, Schichtholz und Stöcke werden gerne angenommen. Er brütet besonders an den unteren Stammteilen, gelegentlich an Hauptwurzelanläufen, an starken Stämmen

Nach Verlassen der Winterquartiere beginnen die Käfer mit dem Reifungs- bzw. Ernährungsfrass. Hierzu nagen sie kleine Gruben in die Rinde, bevorzugt – wie auch zur Eiablage – in der Nähe von Astquirlen, an krebsigen oder sonstwie verletzten, saftigen Wundstellen. In etwas tieferen Rindengruben legt das Weibchen 10 bis 20 Eier ab. Die Eiablage erfolgt während der gesamten Vegetationsperiode (der grösste Teil der Eier wird allerdings im Frühjahr abgelegt), so dass alle Entwicklungsstadien gleichzeitig nebeneinander vorgefunden werden. Die Eigruben liegen je nach Rindendicke teilweise im Splint oder vollständig in der Rinde.

Die beinlosen, gebogenen Larven, die sich viermal häuten, fressen im Bast Gänge von durchschnittlich 50 Zentimeter Länge aus (Abb. 10). Diese sind fest verstopft mit einem Gemisch aus dunkelbraunem Bohrmehl und dunklem Larvenkot. Die mehr oder weniger in den Splint versenkten, elliptischen Puppenwiegen (0,5 bis 12 Millimeter lang, in Faserrichtung des Holzes) sind mit feinen Nage-spänen ausgepolstert (Spanpolsterwiegen, Abb. 11). Die bereits braun verfärbten Jungkäfer verlassen das Brutbild durch rundliche Fluglöcher nach aussen. Die Entwicklung vom Ei bis zum Käfer ist relativ kurz und dauert bei einer Eiablage in den Frühlings- und ersten Sommermonaten je nach Temperaturverhältnissen 6 bis 18 Wochen, bei der Eiablage im Spätsommer und Herbst 7 bis 11 Monate.

Befallsmerkmale

- im unteren Kronenteil vereinzelte dürre Äste mit noch vorhandenen, aber schon roten Nadeln bei noch grüner, wenn auch schütterer Krone;
- nur zwei bis drei Nadeljahrgänge sind noch vorhanden. □

Bibliographie

Chararas, C., 1962: Etude biologique des Scolytides des Conifères. Paris, Lechevalier. 556 p.
 Maksymov, K., 1950: Untersuchungen über den krummzahnigen Weisstannenborkenkäfer *Ips curvidens* Germ. während seiner Massenvermehrung 1947-49 in der Schweiz. Mitt.Eidgenöss.Anst. forstl.Vers.wes. 26,2:499-581
 Nierhaus-Wunderwald, D., 1994: Liste der Borkenkäfer-Antagonisten. 2., überarb. Aufl. Birmensdorf, Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) der Eidgenöss.Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. (Hrsg.), Vervielfältigung. 35 S.
 Novak, V., Hrozinka, F., Stary, B., 1989: Atlas schädlicher Forstinsekten. Rack, K., Übersetzung und Bearbeitung der deutschen Ausgabe. 4., durchges. Aufl. Stuttgart, Enke. 126 S.
 Schwenke, W., 1974: Die Forstschädlinge Europas. Käfer. Bd. 2. Hamburg/Berlin, Parey. 500 S.
 Stary, B. (Hrsg.), 1990: Atlas der nützlichen Forstinsekten. Benz, G., Überarbeitung und Ergänzung der deutschen Ausgabe. Stuttgart, Enke. 119 S.

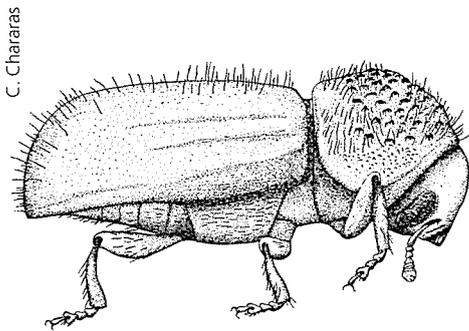


Abbildung 12: Kleiner Tannenborkenkäfer: Erwachsener Käfer (1,1 bis 1,8 mm lang).

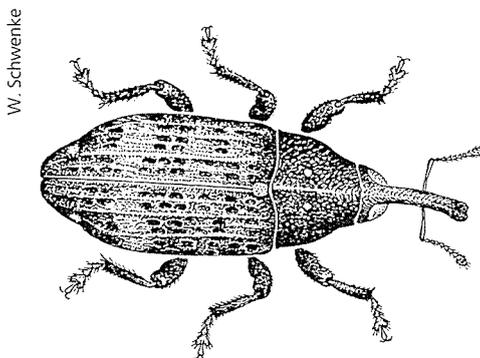


Abbildung 13: Weisstannenrüsselkäfer: Erwachsener Käfer (6 bis 10 mm lang).

chalcographus [L.]) bei hoher Populationsdichte in Tannenbeständen im Dikungs- und Stangenholzalter schädlich werden. Der Kleine Tannenborkenkäfer neigt ebenso wie der Krummzahnige Weisstannenborkenkäfer zur Massenvermehrung.

Beschreibung und Lebensweise

Käfer: 1,1 bis 1,8 Millimeter lang. Männchen und Weibchen unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander. Der Absturz ist gewölbt, ohne besondere Kennzeichen. Die Flügeldecken sind mit wenig dichten, lang abstehenden Haaren besetzt (Abb. 12). Das Weibchen nagt, leicht den Splint schürfend, einen kleinen, unregelmässig platzartig erweiterten Muttergang. Die 20 bis 40 Eier werden haufenweise und nicht in Einischen in die Muttergänge abgelegt. Von hier aus fressen die Larven strahlenförmig nach allen Richtungen ausgehende Gänge.

auch hinauf bis zur Krone. Oft ist er Nachfolger anderer Schadinsekten wie des Kleinen Tannenborkenkäfers, des Tannentriebwicklers (*Choristoneura murinana* Hbn.) und des Tannenknochenwicklers (*Epinotia nigricana* H.-S.) oder von Spinner-Arten (z.B. der Nonne, *Lymantria monacha* L.). Er brütet hin und wieder gemeinsam mit dem Krummzahnigen Weisstannenborkenkäfer im unteren Stammbereich.

Der Weisstannenrüsselkäfer zeichnet sich durch eine hohe Vermehrungsfähigkeit aus – ein Weibchen legt insgesamt mehr als 200 Eier ab. Die Käfer sind sehr langlebig und können zwei- bis dreimal überwintern und neue Bruten anlegen. Oft genügen wenige Gangsysteme, um den Stamm zum Absterben zu bringen.

Beschreibung und Lebensweise

Käfer: 6 bis 10 Millimeter lang (Abb. 13), braun gefärbt mit gelben Schuppen.

Massnahmen

Folgende Massnahmen gelten für alle beschriebenen Weisstannen-Rindenbrüter:

Waldbauliche Massnahmen

- wo immer möglich natürliche, standortgerechte Verjüngung der Weisstanne, Erziehung unter Schirm und in stark stufigen Beständen;
- von Schnee, Sturm usw. gebrochene oder geworfene Tannen nach Möglichkeit vor Einsetzen der Vegetationszeit entrinden oder abführen;
- bestandesschonende Pflege- und Ernteverfahren anwenden.

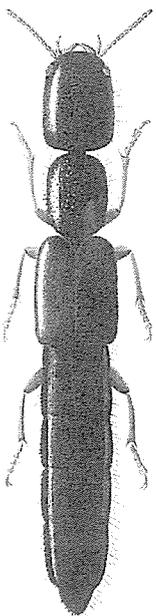
Überwachung

- nach Sturm- und Schneebruch, bei anhaltenden Trockenperioden oder nach wiederholtem Nadelfrass ab März regelmässige intensive Kontrolle der gefährdeten Bestände auf Stehendbefall (siehe Befallsmerkmale); es empfiehlt sich, schriftliche Aufzeichnungen/Kartierungen zu machen;
- ab Mitte September bis etwa Ende Oktober Suche nach Überwinterungsbäumen mit frischen, glänzenden Harztropfen (das gilt für die beschriebenen Pityokteines-Arten und den Kleinen Tannenborkenkäfer).

Gegenmassnahmen

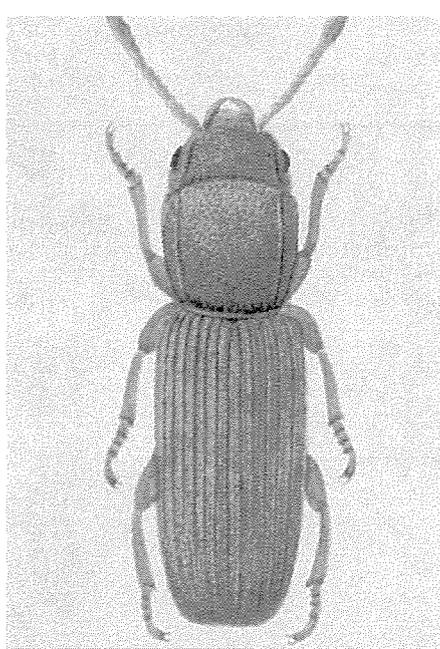
Befallsherdsanierung

Für den Krummzähnnigen Weisstannenborkenkäfer, für *Pityokteines spinidens*



Fotos: B. Stary

Abbildung 14: Ausgewählte Beispiele von Gegenspielern der Rindenbrüter an Weisstanne: *Metoponcus brevicornis* Er. (5,5 bis 7,5 mm lang), ein räuberischer Kurzflügler in den Frassgängen aller drei *Pityokteines*-Arten.



Laemophloeus alternans Er. (2 bis 2,5 mm lang), der Leistenkopf-Plattkäfer, lebt räuberisch besonders in den Gängen verschiedener *Cryphalus*-Arten.

und meist auch für den Weisstannenrüsselkäfer gelten folgende Regeln:

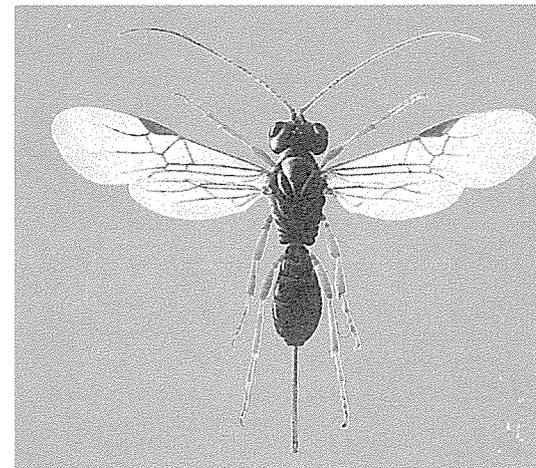
- im Winter bis Mitte März, d. h. noch vor dem frühen Schwärmflug, die Brutbäume sofort nach dem Entdecken fällen und abführen; Überwinterungsbäume mit frischen Harztropfen in grösserem Ausmass sollten kartiert werden; vor dem Käferflug sind in ihrer Nachbarschaft Fangbäume auszulegen;
- nach Frischbefall die *Brutbäume rechtzeitig entrinden*, d. h. bevor sich die Larven zur Verpuppung in das Holz eingebohrt haben: Die Brut befindet sich zu diesem Zeitpunkt im frühen Larvenstadium (Länge der meisten Larvengänge etwa 2 Zentimeter); weisse, runde Bohrmehlpfropfen an der Splintoberfläche deuten auf eine schon erfolgte Verpuppung hin; bereits ins Holz eingewanderte Larven können sich auch in geschälten Stämmen bis zu Jungkäfern weiterentwickeln und den Reifungsfrass an benachbarten Weisstannen fortsetzen; Rindenabfälle können liegengelassen werden, da die Brut rasch austrocknet;
- das durch den Mittleren Tannenborkenkäfer und den Kleinen Tannenborkenkäfer befallene Astmaterial sowie Wipfel können verbrannt werden, ebenso frisches, noch fängisches Ast- und Wipfelmaterial; ausgetrocknete Äste oder von den Borkenkäfern verlassene Äste stellen keine Gefahr mehr dar.

Werfen von Fangbäumen

Fangbäume Mitte bis spätestens Ende März im Abstand von nicht mehr als 30 bis 40 Metern zueinander auslegen; erforderlicher Sicherheitsabstand zu benachbarten Weisstannen etwa 5 Meter;

es eignen sich geschwächte, nicht befallene Weisstannen mit mindestens 30 Zentimetern Durchmesser sowie Überwinterungsbäume mit Harzfluss; die Bäume entasten und weder in praller Sonne (rasches Austrocknen!) noch in vollem Schatten auf kurze, entrindete Querhölzer legen; die Stämme fortlaufend nummerieren und kartieren; etwa 3 Wochen nach dem Hauptbefall, erkenntlich an plötzlicher Zunahme der Bohrmehlhäufchen, möglichst über Unterlagen entrinden; beim Entrinden dürfen keine Baststreifen zurückbleiben; zur Kontrolle des Kleinen Tannenborkenkäfers eventuell «Fangreisig» beobachten.

Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass in der Nachbarschaft von Fangbäumen keine anderweitigen Brutmöglichkeiten vorhanden sind wie geschwächte, ste-



Eubazus atricornis (Ratz.), ein Brackwespen-Weibchen (3 bis 5 mm lang), das sehr effizient Eier von *Pissodes*-Arten parasitiert.

hende Bäume, Brennholz, Gipfelstücke und Äste (Konkurrenzdruck!).

Artspezifische Lockstoffe (Aggregationspheromone) der drei *Pityokteines*-Arten sind bekannt. Wirksame Handelslockstoffe haben sich aber bisher aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchsetzen können.

Gegenspieler

Alle Entwicklungsstadien der Weisstannenkäfer werden von einer grösseren Anzahl Räuber und Schmarotzer (Parasitoide) verfolgt. Eine kleine Auswahl ist in Abbildung 14 zusammengestellt. Pilze und Fadenwürmer spielen als Krankheitserreger vor allem bei Larven und Puppen eine Rolle. Gegenspieler sorgen dafür, dass sich die Schädlinge-Populationen in der Regel nicht unbeschränkt vermehren können. Sie haben eine geringere Bedeutung bei der Steuerung einer Massenvermehrung. □

