

Fraßschäden an Buchenvoranbauten durch Wurzelbohrer (Lepidoptera, Hepialidae) in Mittelfranken

Sebastian Gößwein

Abstract

Feeding Damage on Beech Plants by Swift Moth (Lepidoptera, Hepialidae) Larvae in Central Franconia

Significant mortality in plantings of beech under pine stands was observed in the area of Roth, Central Franconia, in 2012. Feeding damage on roots was caused by larvae of swift moths (Hepialidae). Soil samples in differently damaged stands showed that two species occurred. The first one is gold swift (*Phymatopus hecta* L.). On a total of 24 m² of sampled area, 19 specimens were found. The second species was considerably more abundant (178 specimens found); moreover, these larvae occurred in three different sizes. A definitive identification of this species has not been possible, yet. Four species are considered, the map-winged swift (*Korscheltellus fusconebulosa* DeGeer), the orange swift (*Triodia sylvina* L.), *Pharmacis carna* (Denis & Schiffermüller), and the common swift (*Korscheltellus lupulina* L.). The numbers of larvae in the soil differed markedly among the sampling areas and ranged from ten to 101 caterpillars per 6 m².

Keywords | *Phymatopus hecta*, *Hepialus fusconebulosa*, *Hepialus sylvina*, *Fagus sylvatica*, root damage

Kurzfassung | Im Jahr 2012 wurden im Raum Roth starke Ausfälle an Buchenvoranbauten in Kiefernreinbeständen registriert. Die Fraßschäden an den Wurzeln entstanden durch Raupen von Wurzelbohrerarten (*Hepialidae*). Bei Grabungen in unterschiedlich stark geschädigten Beständen wurden die Raupen von zwei Arten des Wurzelbohrers gefunden. Bei der ersten Art handelt es sich um den Heidekraut-Wurzelbohrer (*Phymatopus hecta* L.). Von diesem wurden auf den 24 m² Grabungsfläche 19 Exemplare gefunden. Die andere Art wurde wesentlich häufiger (178 Stück) und in drei verschiedenen Größen gefunden. Die Art konnte noch nicht eindeutig bestimmt werden. In Frage kommen der Adlerfarn-Wurzelbohrer (*Korscheltellus fusconebulosa* DeGeer), der Ampfer-Wurzelbohrer (*Triodia sylvina* L.), der Schwärzliche Wurzelbohrer (*Pharmacis carna* Denis & Schiffermüller) sowie der Kleine Hopfen-Wurzelbohrer (*Korscheltellus lupulina* L.). Die Anzahl der gefundenen Raupen ist auf den Flächen sehr unterschiedlich. Sie reicht von zehn Raupen bis zu 101 Raupen pro 6m²-Grabungsfläche.

Schlüsselworte | *Phymatopus hecta*, *Hepialus fusconebulosa*, *Hepialus sylvina*, Buche, Wurzelschädigung

Im Jahr 2012 wurden im Raum Roth (Mittelfranken) starke Ausfälle an Buchenvoranbauten in Kiefernreinbeständen registriert. Genauere Untersuchungen brachten starke Fraßspuren an den Wurzeln der Buchen zutage. Der Anfangsverdacht von Maikäfer-Engerlingfraß bestätigte sich nicht, vielmehr konnten die Schäden auf den Fraß von Raupen von Wurzelbohrerarten (*Hepialidae*) zurückgeführt werden.

Die Gesamtfläche, auf der die Wurzelbohrer in hoher Dichte auftreten, konnte noch nicht umfänglich geklärt werden, wird aber von den örtlichen Verantwortlichen auf mehrere hundert Hektar geschätzt. Dies ist sehr bedeutsam, da der Raum Roth zum einen durch einen hohen Anteil an Privatwald und zum anderen durch einen hohen Anteil an Kiefer geprägt ist und deswegen dringend zu

klimatoleranten Mischwäldern umgebaut werden soll. Um diesen Waldumbau durchzuführen, verstärkt die Bayerische Forstverwaltung dort ihre Bemühungen, Privatwaldbesitzer von Buchenvoranbauten zu überzeugen.

Symptome

Es waren umfangreiche Fraßschäden an Wurzeln von Buche und Heidelbeere zu finden. Bei abgestorbenen Buchen war die Wurzel in 5 bis 10 cm Tiefe abgetrennt. Auch die Wurzeln der abgestorbenen Heidelbeere waren in zirka 10 cm Tiefe komplett abgetrennt. Zusätzlich wiesen die Wurzeln kurz unterhalb der Oberfläche unregelmäßig ausgeformte Verletzungen auf (Abbildung 1), bei denen zum Teil mehr als der halbe Wurzeldurchmesser weggefressen war. Manchmal befanden sich dort an der

Wurzeloberfläche in Längsrichtung verlaufende, zirka 5 mm breite Fraßgänge. In einem Fall wurde auch ein Loch in einer Buchenwurzel gefunden, in dem sich eine Larve der *Hepialidea* befand.

Artbestimmung

Insgesamt wurden 197 Raupen bei den Probegrabungen gefunden. Die Raupen sind weißlich durchscheinend. Von den 197 Raupen wiesen 19 Stück einen dunklen Kopf sowie eine dunkle Färbung auf der Oberseite der ersten drei Brustsegmente auf. Diese sind 30 bis 40 mm lang und ungefähr 3 mm dick. Diese Raupen wurden als Heidekraut-Wurzelbohrer (*Phymatopus hecta* L.) bestimmt. Es wurden zudem 178 Raupen gefunden, die eine hell-braune Kopfkapsel sowie eine helle braun-orangene Färbung auf der Oberseite der ersten drei Brustsegmente aufweisen (Abbildung 2). Es wurden bei den Grabungen verschiedene Größen dieser Raupen gefunden. Die größten Raupen sind 3 bis 5 cm lang und zirka 5 mm dick, die mittleren sind 2 bis 3 cm lang und 1 bis 2 mm dick, und die kleinen sind zwischen 0,7 und 1,5 cm lang und rund 1 mm dick. Aufgrund der Ähnlichkeit der Raupen verschiedener Arten konnte hier die Art noch nicht eindeutig bestimmt werden. Aufgrund der Beschreibungen in Pro Natura (2000) kommen der Adlerfarn-Wurzelbohrer (*Korscheltellus fusconebulosa* DeGeer), der Ampfer-Wurzelbohrer (*Triodia sylvina* L.), der Schwärzliche Wurzelbohrer (*Pharmacis carna* Denis & Schiffermüller) sowie der Kleine Hopfen-Wurzelbohrer (*Korscheltellus lupulina* L.) in Betracht. Zur Artbestimmung wurden vier Raupen zur DNA-Analyse nach Kanada geschickt.

Biologie

Allen Wurzelbohrern ist gemein, dass die Weibchen ihre Eier im Flug oder beim kurzzeitigen Sitzen in die Vegetation streuen. Die Eier sind elliptisch bis eiförmig und etwa 0,5 x 0,8 mm klein. Anfangs haben sie eine gelblichweiße



Abbildung 1: Starke Fraßschäden an einer Buchenwurzel. Die Wurzel war in zirka 10 cm Tiefe vollständig abgefressen.

Figure 1: Severe feeding damage on a root of a beech plant. The root was completely eaten in a depth of circa 10 cm.

Färbung, die sich aber innerhalb weniger Stunden in olivgrau bis schwarz umfärbt. Die Raupen leben versteckt in der Humusschicht und überwintern dort in frostsicheren Zonen. Die Hepialiden-Raupen fressen polyphag an einer Vielzahl von krautigen Pflanzen (Pro Natura 2000). Der Heidekraut-Wurzelbohrer (*Phymatopus hecta*) hat eine einjährige Entwicklungszeit. Die Flugzeit des Falters ist von Mitte Mai bis Anfang August, dabei sitzen die Falter tagsüber in der Vegetation verborgen und fliegen am Abend etwa 30 Minuten. Die Weibchen legen 280 bis 330 Eier ab (Koch 1988; Pro Natura 2000). Der Ampfer-Wurzel-



Abbildung 2: Die große Raupe eines Wurzelbohrers zieht sich in ihren Fraßgang zurück. Vor dem Kopf der Raupe ist das Genagel zu erkennen, mit dem der Gang zum großen Teil gefüllt ist. Bei starkem Befall ist das Genagel in der gesamten Humusschicht in Massen zu finden.

Figure 2: Hepialid larvae retreating into its feeding gallery. The gallery is filled with wood shavings, which can be seen near the head of the larva. At high density large amounts of shavings can be found in the entire humus layer.

Abbildung 3: Räumliche Verteilung der Raupen auf einer Teilfläche (Fläche 4). Gut zu sehen sind die kleinräumig großen Unterschiede in der Dichte. Interessantes Detail: Der Punkt mit der höchsten Dichte lag direkt in der Fahrspur einer Rückegasse.

Figure 3: Spatial distribution of larvae on one sampling sites (Site no. 4) showing the high variability of larval density on a small area. Interestingly, the sample with highest density was located in a skid trail.

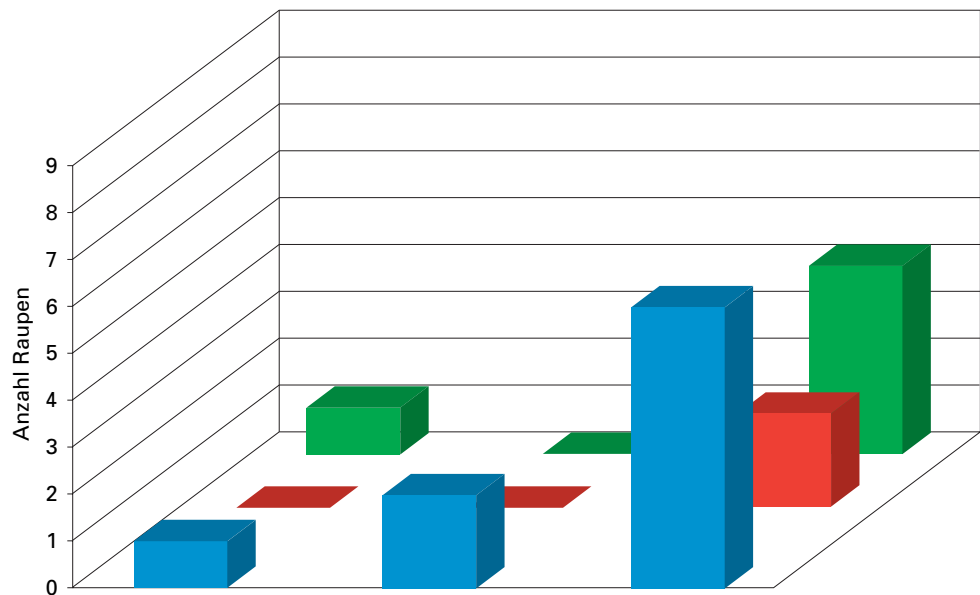
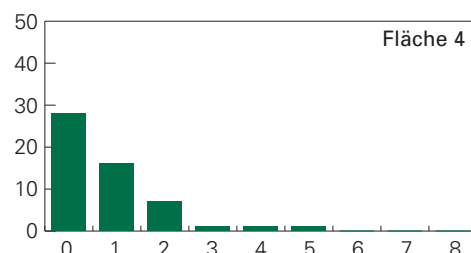
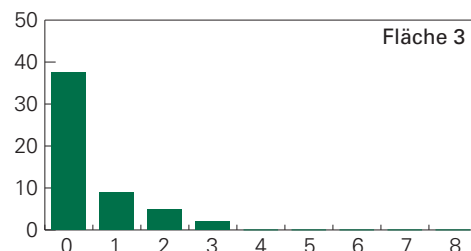
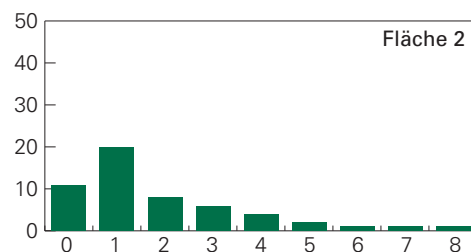
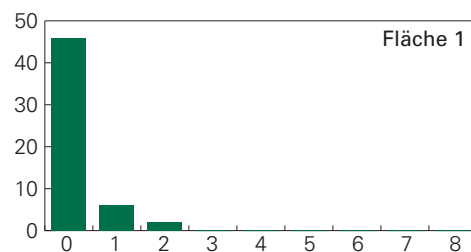


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung des hellen Raupentyps auf den einzelnen Grabungsflächen. Die Klumpung der Raupenfunde wird vor allem auf der Fläche 2 deutlich. Von den 54 Punkten sind dort 11 ohne Fund und 20 Punkte mit nur einer Raupe, während das Maximum an Funden acht Raupen betrug.

Figure 4: Frequency of larvae of the light type at the sampling sites. An aggregated distribution becomes apparent on Site 2 where 11 samples yielded no larvae and 20 samples one larvae while the maximum was eight larvae.



bohrer (*Triodia sylvina*) fliegt von Mitte Juli bis Mitte September, dabei legen die Weibchen bis zu 2.500 Eier ab. Die Entwicklung dieser Art dauert ein bis zwei Jahre (Koch 1988; Pro Natura 2000). Der Adlerfarn-Wurzelbohrer (*Korscheltellus* (syn. *Pharmacis fusconebulosa*) fliegt von Ende Mai bis Anfang Juli, die Weibchen legen bis zu 500 Eier ab. Die Entwicklung der Art dauert zwei oder drei Jahre (Koch 1988; Pro Natura 2000). Der Schwärzliche Wurzelbohrer (*Pharmacis carna*) fliegt von Anfang Juli bis Mitte August, die Entwicklung dauert zwei bis drei Jahre (Pro Natura 2000).

Grabungen

Pro Bestand wurde eine Fläche von 6 m² untersucht. Diese wurde auf sechs Teilflächen à neun Punkte aufgeteilt. Die Punkte sind als lateinisches Quadrat angeordnet und haben einen Abstand von 3 m zueinander. Ein Punkt weist eine Fläche von 0,13 m² auf, auf der wurde bis kurz unterhalb der Humusschicht gegraben. Vier der sechs Teilflächen wurden quadratisch in der Mitte angeordnet und haben einen Abstand von zirka 5 m zueinander, die beiden restlichen Teilflächen wurden in der diagonalen Verlängerung in 15 bis 20 m Abstand ange-

ordnet. Für die Grabung wurden vier Bestände ausgewählt. Die Bestände sind einschichtige Kiefernreinbestände mit üppigem Heidelbeerbewuchs. Die Standorte sind mäßig trockene bis mäßig frische, arme Sande.

Auf der Fläche 1 wird der Fraß schon seit zirka drei Jahren beobachtet und laut Revierleiter sind 30 bis 40 % des Buchenvoranbaus durch die Raupen des Wurzelbohrers ausgefallen. Die Heidelbeere ist auf dieser Fläche einzeln oder in Kreisen mit 2 bis 3 m Durchmesser abgestorben. Auf der Fläche 2 ist kein Buchenvoranbau, die Heidelbeere ist nur vereinzelt abgestorben, jedoch wurden bei einer ersten Besichtigung starke Fraßspuren an der noch grünen Heidelbeere gefunden. Auf der Fläche 3 befinden sich ein etwa zehn Jahre alter Buchenvoranbau und Heidelbeeren, die vereinzelt abgestorben sind. Auf der Fläche 4 wurden im Vorfeld keine abgestorbenen Heidelbeeren gefunden, sie wurde als „Nullfläche“ betrachtet.

Es wurden bei der Grabung 178 Raupen des hellen Typs gefunden, auf den sich folgend dargestellte Ergebnisse beziehen. Knapp 28 % waren große, 38 % mittlere und 34 % kleine Raupen. Diese Verteilung der Größen wurde auch jeweils auf den Flächen 2 und 3 sowie der Fläche 4 vorgefunden. Auf der Fläche 1 war die Verteilung 40 % große und 60 % mittlere Raupen, wobei dort auch nur sehr wenige Raupen gefunden wurden. Die Gesamtzahl auf den Flächen betrug zehn Raupen auf der Fläche 1, 101 Raupen auf der Fläche 2, 25 Raupen auf der Fläche 3 und 42 Raupen auf der Fläche 4.

Weitere Beobachtungen

Die Raupen der Wurzelbohrer wurden nur in der Humusschicht von Beständen mit einem Bewuchs aus Heidelbeere festgestellt. Andere krautige Pflanzen sind in den Beständen nicht vorhanden. In Abbildung 5 ist ein starker Schaden an Heidelbeere zu sehen. Auch bei höherer Fundzahl gab es keine Funde unter einer



reinen Moosschicht (ohne Heidelbeere). Die großen Raupen wurden meist an der Grenze vom Humus zum Mineralboden festgestellt, während die beiden kleineren Größenklassen in der gesamten Humusschicht gefunden wurden. Direkt unter einer Fahrspur einer Rückegasse wurden sechs Raupen (auf etwa 0,13 m²) sowie eine große Menge Genagsel gefunden. Während das Genagsel (Abbildung 2) oft auf der gesamten Fläche zu finden war, treten die Raupen meist geklumpt auf (Abbildung 3). Fraßspuren der Raupen wurden bisher an Buche, Eiche und Roteiche festgestellt. An Nadelholz und Hainbuche wurden bisher keine Schäden durch Fraß von Wurzelbohrerraupen beobachtet.

Diskussion

Da einige Arten der Wurzelbohrer zweimal überwintern und eine relativ lange Flugzeit haben, könnten die kleinen und mittleren Raupen der hellen Variante aus dem letzten Jahr und die großen aus dem vorletzten stammen. Somit würde sich die Verteilung der Raupen in 28 % zweijährige Raupen, die sich in diesem Jahr verpuppen werden, und 72 % letzt-

Abbildung 5: Kiefernreinbestand mit großflächig abgestorbener Heidelbeere.

Figure 5: High mortality of blueberry in the understory of a pure pine stand.

jährige Raupen, die sich 2015 verpuppen werden, aufteilen. Diese Annahme würde auch die starke Abweichung der Größenverteilung auf der Fläche 1 erklären.

Zusätzlich würde diese These dadurch gestützt, dass die Raupen im Boden einigen Gefahren wie Schimmelpilzen, Frost, Schlupfwespen und Maulwürfen ausgesetzt sind (Pro Natura 2000). Somit könnte sich eine hohe Sterblichkeit der Raupen über die Entwicklungszeit erklären, wodurch die Anzahl der Raupen in der Entwicklung stark verringert wird.

Überraschend war das Ergebnis auf der Fläche 4, denn während die vorherige oberirdische Begutachtung (keine Schädigung von Heidelbeere oder Buchenverjüngung) eine niedrige Raupenzahl erwarten lies, wurden dort tatsächlich mit 42 Raupen die zweithöchste Anzahl gefunden. Bei der Grabung wurden zwar doch einzelne, durch Wurzelbohrerfraß abgestorbene Heidelbeeren gefunden, trotzdem scheint die hohe Anzahl im Widerspruch mit dem geringen Schädigungsausmaß zu stehen. Dort wurde dieselbe Verteilung der Raupengrößen vorgefunden wie auf den anderen Flächen, womit sich vermutlich ausschließen lässt, dass es sich hierbei nur um jüngere Raupenstadien handelt, deren Schaden nur noch nicht sichtbar ist. Da bisher keine Daten über den Massenwechsel der Arten vorliegen und die Ergebnisse dieser Grabung nur eine Momentaufnahme darstellen, könnte es sein, dass die Dichte, die zu großen Schäden führt, oberhalb der Dichte auf dieser Fläche liegt. Doch darüber können nur weitere Untersuchungen Aufschluss geben.

Die Dichten scheinen eher von lokalen Gegebenheiten als von großräumigen Einflüssen beeinflusst zu werden. Denn die Grabungen erfolgten auf sehr kleinem Raum westlich von Roth. Während auf der Fläche 1 die Massenvermehrung vorüber zu sein scheint und sich die Population in der Latenz befindet, deuten die Funde auf der Fläche 2 auf eine dort im Gange befindliche Progradation. Dieser Punkt benötigt noch weitere Untersuchungen. Eine kleine Grabung auf einem wechselfeuchten Standort legt den Schluss nahe, dass dort kein Lebensraum für die Raupen ist und Pflanzungen von Buchen dort ohne Gefahr durchgeführt werden können.

Ausblick

Da keine Daten über den Massenwechsel der Wurzelbohrer vorliegen, werden die Grabungen im nächsten Jahr wiederholt. Außerdem wird dieses Jahr eine Vegetationsaufnahme durchgeführt, um die verschiedenen Schadverläufe vergleichen zu können. Zusätzlich ist noch ein Fraßversuch mit der hellen Raupenart geplant, um mehr Informationen über das Wirtsspektrum vor allem beim Laubholz zu erhalten.



Literatur

Koch, M. 1988: Wir bestimmen Schmetterlinge. 2., einbändige Auflage. J. Neumann-Neudamm GmbH & Co. KG, Melsungen: 792 S.

Pro Natura – Schweizer Bund für Naturschutz (Hrsg.) 2000: Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung - Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete. Band 3. Fotorotar AG, Druck, Verlag, Neue Medien, CH-8132 Egg.

Sebastian Gößwein,
Bayerische Landesanstalt für
Wald und Forstwirtschaft,
Abteilung Waldschutz,
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1,
85354 Freising,
Deutschland,
Tel. +49-8161 71-4906,
E-Mail:
sebastian.goesswein@lwf.bayern.de