

Borkenkäfer sind (keine) Schädlinge

ZUSAMMENFASSUNG

Die Lernenden beschäftigen sich mit den zwei Borkenkäferarten (Buchdrucker und Kupferstecher) und können ihre Funktion, Vermehrung und Verbreitung in Waldökosystemen beschreiben. Das Gefahrenpotential von Borkenkäfern (insbesondere in Fichtenmonokulturen) wird erläutert und in diesem Zusammenhang der Einfluss von Mensch und Borkenkäfer als Forstschädling gegenüberstellend kritisch diskutiert.

ALLGEMEINE ANGABEN

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Personenanzahl: ab 2➤ Zeitbedarf: 20 Minuten➤ Klassenstufe/Alter: ab Klasse 5➤ Material: Abbildungen 1 bis 3 |
|---|

KOMPETENZEN (ZIELE)

Die Lernenden können die Funktion, Vermehrung und Verbreitung von Borkenkäfern in Waldökosystemen beschreiben. Sie können die Wirkung von Borkenkäfern als Schädling in Wäldern kritisch diskutieren.

INHALTE

Die Borkenkäfer sind eine der kleineren Familie aus der Ordnung der Käfer. Weltweit gibt es ca. 5500 Arten, in Mitteleuropa etwa 120 Arten. Sie leben in Wäldern und entwickeln sich in selbst angelegten Gängen unter der Rinde oder im Holz von Laub- und Nadelbäumen. Etwa 40 der 120 Arten in Mitteleuropa leben auf Fichten. Die meisten Arten befallen geschädigte oder bereits abgestorbene Bäume. Einige Borkenkäfer befallen jedoch auch gesunde Bäume, wodurch sie zu gefährlichen Waldschädlingen werden können. Insbesondere der Buchdrucker und der Kupferstecher, zwei der rindenbewohnenden Arten, verursachen häufig große forstwirtschaftliche Schäden, wenn sie in Massen auftreten. Denn unter günstigen Bedingungen (z. B. nach Sturmschäden) vermehren sie sich sprunghaft und können dann ganze Waldbestände zum Absterben bringen. Als Primärkonsumenten bzw. Destruenten spielen sie im Stoffkreislauf des Ökosystems Wald unter normalen Bedingungen (kein massenhaftes Auftreten) eine wichtige Rolle (Klein, 2009, S. 2).

Der Buchdrucker (LWF Bayern, 2016):

Die Jungkäfer des Buchdruckers sind hellbraun, ausgereifte Käfer dagegen dunkelbraun und werden etwa 4 bis 5,5 mm groß. Sie befallen bevorzugt Fichten, die älter als 40 Jahre sind oder bereits abgestorben sind. Zur Eiablage bohren sie sich Gänge in die Rinde, wobei die charakteristischen Brutbilder entstehen (siehe Abbildung 1). Von der sog. Rammelkammer aus legt das Weibchen ein bis drei Muttergänge mit einer Länge von 6 bis 15 cm an. Darin werden die Eier in Nischen abgelegt. Die daraus schlüpfenden Larven legen die Fraßgänge quer zur Faserrichtung und damit zu den Muttergängen an. Pro Brutablage (bis zu 3 jährlich) eines Weibchens entstehen ca. 60 Nachkommen.

Der Kupferstecher (LWF Bayern, 2016):

Mit einer Länge von 1,6 bis 3 mm ist der Kupferstecher deutlich kleiner als der Buchdrucker. Er ist schwarz mit glänzend rotbraunen (kupferfarbenen) Flügeldecken. Im Gegensatz zum Buchdrucker bevorzugt er eher dünnrindige Stammbereiche, also eher junge Fichten. Bei dem Brutbild des Kupferstechers gehen von der Rammelkammer sternförmig 3 bis 6 Muttergänge ab, die bis zu 6 cm lang werden. Ein Weibchen legt im Jahr 1- bis 2-mal ihre Brut ab.

Rindenbrütende Borkenkäfer zerstören die Bast­schicht der Bäume, wodurch der Nährstofftransport innerhalb des Baumes unterbrochen wird. Dadurch stauen sich besonders die Assimilate im Kronenbereich des Baumes und können die Wurzeln nicht mehr versorgen. Dies führt zum Absterben des Baumes, wenn der Befall stark genug ist. Zudem werden durch die Elternkäfer bei der Brutablage Pilze in den Baum eingetragen, die den Sterbeprozess des Baumes beschleunigen. Der Erstbefall der Bäume erfolgt durch sogenannte Pionierkäfer. Der Kupferstecher reagiert speziell auf die Konzentration bestimmter Rindeninhaltsstoffe und fliegt geschwächte Bäume somit gezielt an. Beim Buchdrucker ist die Ursache für den Befall noch nicht eindeutig geklärt. Konnten sich die Käfer erfolgreich in den Baum einbohren, produzieren sie Pheromone (Lockstoffe), die über das Bohrmehl abgegeben werden und weitere Artgenossen anlocken. So kommt es zum Massenbefall der Bäume. Bei hoher Besatzdichte des Baumes entstehen aus dem Pheromonen Ablenkstoffe, die das Signal vermitteln, dass der Baum „besetzt“ ist. Anfliegende Borkenkäfer befallen deshalb die umstehenden Bäume und der Befall weitet sich aus (*LWF Bayern, 2016, S. 1ff.*).

Besonders Fichten sind von großflächigen Zerstörungen durch Borkenkäfer betroffen. Gesunde Fichten sind dabei für das Fortpflanzungsverhalten der Borkenkäfer nicht oder kaum nutzbar. Denn sie haben in ihrer Rinde Harzeinlagerungen, die als Schutz vor Eindringen von Pilzen und Schädlingen dienen. Für Borkenkäfer ist dieses Harz gefährlich, wenn sie damit in Berührung kommen. Da es sehr klebrig und zäh ist, bleiben sie daran kleben, sterben und werden teilweise sogar eingeschlossen (Bernsteineinschlüsse). Für die Vermehrung der Borkenkäfer sind daher vermehrt kranke oder gestresste Bäume nötig. Kranke Fichten produzieren statt des Harzes duftende Stoffe (Terpene), die Borkenkäfer anlocken. Zusammen mit den fehlenden Harzeinlagerungen werden die kranken Fichten für Borkenkäfer schließlich „bruttauglich“. Das natürliche Verbreitungsgebiet der mitteleuropäischen Fichte liegt bei 700 bis 1800 m Meereshöhe in den Alpen und Mittelgebirgen wie Harz, Erzgebirge und Bayrischer Wald. Unterhalb dieser Höhenlagen kommt sie nur an besonders kalten Standorten wie Mooren vor. Ihr natürlicher Flächenanteil liegt damit in Deutschland unter drei Prozent. Tatsächlich beträgt der heutige Flächenanteil der Fichte jedoch 28,2 % der Holzbodenfläche. An den natürlichen Standorten der Fichte waren Borkenkäfer selten ein Problem, denn sie brauchen zum Holzeinflug eine Temperatur von 16 bis 18°C und hatten so in ihren natürlichen Arealen ungünstige Fortpflanzungsbedingungen. Ein Weibchen hat pro Jahr höchstens 20 Nachkommen gezeugt, was die massenhafte Verbreitung der Borkenkäfer eindämmte. So konnte der Borkenkäfer in den Fichtenwäldern existieren, ohne große Schäden anrichten zu können. Die Fichte wurde aufgrund ihres schnellen Wachstums und ihrer Eigenschaften auch an Standorten angesiedelt, die andere, wärmere klimatische Voraussetzungen bieten. Die Fichten sind dadurch anfälliger für Krankheiten und durch erhöhte Temperaturen wird die Vermehrung von Borkenkäfern begünstigt (*Klein, 2009, S. 2ff.*).

LEHRPLANBEZUG

Geographie (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016a)

Klasse 5/6 (ebd., S. 15):

- ✓ das Nutzungs- und Gefahrenpotenzial von Landschaften nach ausgewählten Kriterien bewerten

Biologie (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016b)

Klasse 7/8 (ebd., S. 22)

- ✓ Bau, Lebensweise und -raum sowie Anpasstheit ausgewählter Wirbelloser beschreiben und Bedeutung für Menschen ableiten
- ✓ Fortpflanzung und Entwicklung von Insekten beschreiben sowie die Abhängigkeit der Populationsentwicklung von Umweltfaktoren begründen

Klasse 9 (ebd., S. 28):

- ✓ Nahrungsbeziehungen sowie den allgemeinen Stoffkreislauf im Ökosystem Wald darstellen, dabei Populationsentwicklungen, deren Wechselwirkungen und Beeinflussungen erklären
- ✓ Ökosystem Wald als System sowie als Einheit von Biotop und Biozönose darstellen, in seiner räumlichen und zeitlichen Struktur beschreiben
- ✓ Eingriffe des Menschen in die Natur Kriterien gestützt erörtern

DIDAKTISCHE BEGRÜNDUNG

Wälder gehören für die Lernenden mit ihren vielfältigen Funktionen zum alltäglichen Leben direkt oder indirekt dazu. Daraus ergibt sich für die Zukunft der Lernenden eine Mitverantwortung für den Schutz unserer Wälder. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Lernenden das System Wald mit seinen Strukturen, Funktionen und Prozessen verstehen sowie mögliche Gefahren für dieses System kennen. Eine mögliche Gefahr stellen Borkenkäfer dar. Die Lernenden sollen das Gefahrenpotential von Borkenkäfern für Wälder beurteilen können. Gleichzeitig lernen sie die Funktion der Borkenkäfer im Stoffkreislauf des Waldes kennen und werden für das natürliche Vorkommen von Borkenkäfern in Wäldern sensibilisiert, um hinsichtlich der Biodiversität in Wäldern die Bedeutung des Schutzes dieser Tiere zu verstehen.

METHODISCHER ABLAUF

Zeit	Inhalt/Thema	Methodischer Verlauf bzw. Kommentar
15 Minuten	<p><u>Input</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorstellen der zwei meistverbreiteten Arten: Buchdrucker und Kupferstecher - Rolle der Borkenkäfer im Ökosystem Wald darstellen - Erklärung des Vorgänge in Bäumen nach Befall (Absterben) - Veranschaulichen der Verbreitung von Borkenkäfern (z. B. Duftstoffe) - Erläuterung, warum insbesondere Fichten unter Borkenkäferbefall stark leiden 	<p>Lehrervortrag Abbildungen 1 und 2</p> <p>Einbinden von Zahlenmaterial (siehe Inhalte)</p>
5 Minuten	<p><u>Aufgabenstellung</u> Betrachtet Abbildung 3 und nehmt zu der Aussage Stellung.</p> <p>mögliche Diskussionspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wald ist der natürliche Lebensraum von Borkenkäfern - Menschen schaden dem Wald mehr als die Käfer (z. B. durch Abholzung, Vorgabe von Strukturen) - erst durch die vom Mensch geschaffenen (Fichten-)Monokulturen, die an Standorte nicht optimal angepasst sind, konnte der Borkenkäfer vermehrt große Schäden anrichten 	<p>Diskussion</p> <p>Reflexion der Rolle von Borkenkäfern im Ökosystemwald, Sensibilisierung für das natürliche Vorkommen von Borkenkäfern</p>

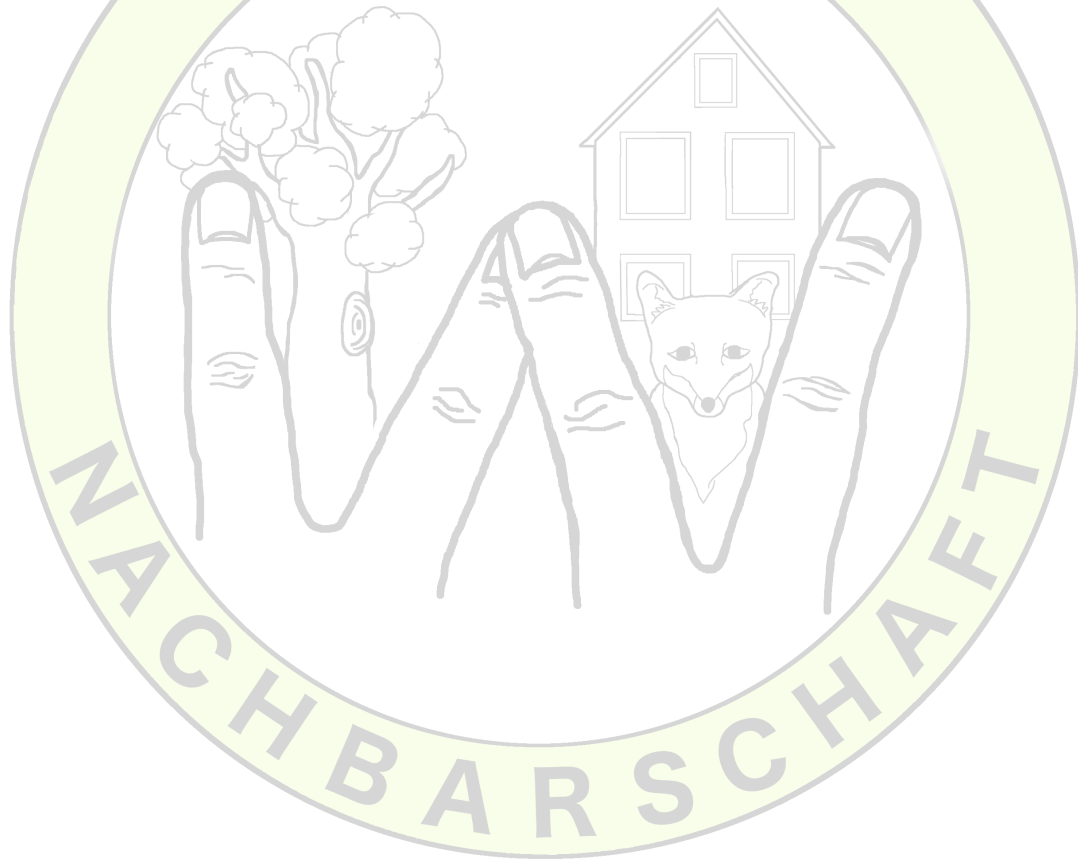
LITERATUR

Klein, H. (2009): Bedrohung Borkenkäfer. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter: <http://www.waldklein.de/w-biol/borkenkaefer.pdf>

LWF Bayern (2016): Merkblatt 14. Buchdrucker und Kupferstecher an Fichte. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter: http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mb14_buchdrucker_kupferstecher_borkenkaefer_fichte_bf.pdf

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt. (2016a): Fachlehrplan Gymnasium Geographie. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Geographie_LTn.pdf?rl=82

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt. (2016b): Fachlehrplan Gymnasium Biologie. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter https://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Biologie_LT.pdf?rl=82



ANHANG



Abbildung 1: Brutbild des Buchdruckers – **Abbildung 2:** Brutbild des Kupferstechers

(Quellen:

https://de.wikipedia.org/wiki/Fra%C3%9Fbild#/media/File:lps_typographicus_2_meyers_1888_v16_p352.jpg, <http://www.lwf.bayern.de/waldschutz/monitoring/129128/index.php>, Stand: 13.11.2017)



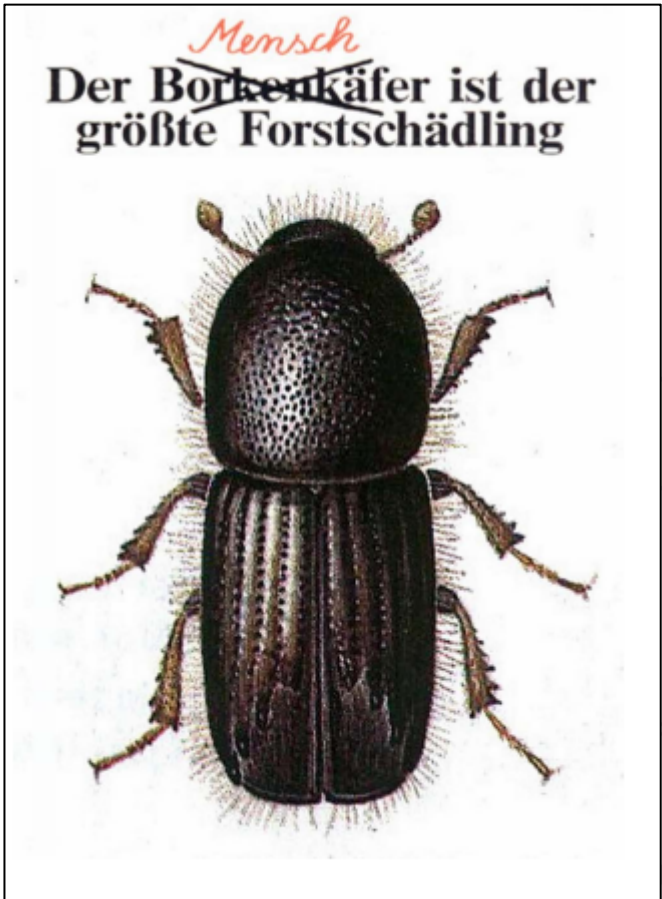


Abbildung 3: Borkenkäfer als Forstschädling

(Quelle: <http://www.waldklein.de/w-biol/borkenkaefer.pdf>, S. 40, Stand: 13.11.2017)

