

Der Borkenkäfer



Einführung

Der Anblick von rotbraunen und vertrockneten Fichten beziehungsweise nur noch einzelnen Baumstümpfen gehört in vielen Regionen Nordrhein-Westfalens zum traurigen Alltag dazu. Überall türmen sich Berge von unzähligen Fichtenstämmen, die auf ihre Weiterverarbeitung warten. Von den einst so grünen Fichtenwäldern ist eine Vielzahl bereits befallen und den verbliebenen Fichten steht über kurz oder lang ebenfalls das Sägewerk bevor. Der Tatsache geschuldet, dass die Fichte der häufigste Nadelbaum in deutschen Wäldern ist, kann keinesfalls von einem regionalen Phänomen gesprochen werden, sondern bundesweit erregt das Fichtensterben schmerzliches Aufsehen.



Mitverantwortlich für dieses drastische Fichtensterben ist der Borkenkäfer. Insbesondere die trockenen Sommer im Jahre 2018 und 2019 haben den Fichten drastisch zugesetzt und den Weg für den Borkenkäferbefall geebnet. Hinzukommend sind neben der Trockenheit auch andere Faktoren wie Stürme und das Vertrauen in die Monokulturen zu nennen, die für die massenhafte Vermehrung des Borkenkäfers im reinen Fichtenforst gesorgt haben. Die Borkenkäfer selbst nisten sich im Frühjahr in geschwächte oder frische Fichten ein, bohren sich in die Rinde und legen anschließend ihre Eier ab. Sobald die Borkenkäferlarven schlüpfen, fressen sie sich durch den nährstoffreichen Bast und legen ihre typischen Gänge an. Dabei zerstören die Borkenkäfer die Leitungsbahnen der Fichten, die für den Wasser- und Nährstofftransport verantwortlich sind und sorgen dadurch für den unmittelbaren Tod der Fichte.

Die Schüler*innen setzen sich in den Unterrichtseinheiten mit den Arbeitsmaterialien zum Borkenkäfer auseinander und erhalten einen vielfältigen Einblick in ein sowohl interessantes als auch umfangreiches biologisches Thema. Zum einen lernen die Schüler*innen die zwei bekanntesten Borkenkäferarten, den Buchdrucker und den Kupferstecher kennen und können beide anhand der charakteristischen Fraßgänge unterscheiden. Zum anderen erlangen sie Kenntnis darüber, warum insbesondere Fichtenwälder vom Massenbefall der Borkenkäfer betroffen sind und wie sich die Borkenkäfer überhaupt so explosionsartig vermehren können. Des Weiteren vertiefen die Schüler*innen ihr Wissen über den Borkenkäfer, indem sie einen Eindruck darüber gewinnen, wie mit dem befallenen Fichtenforst umgegangen wird. Hierbei lernen sie den Einsatz der Borkenkäferfalle als Monitoringmaßnahme und den Harvester als Erntemaschine näher kennen. Die Lernenden erhalten ebenso die Chance einen eigenen Zukunftswald zu planen. Dabei entscheiden sie selbst über die zu pflanzenden Baumarten, die für kommende Klimaszenarien ausreichend gewappnet sind.

Kennzeichnend für diese Reihe ist die Begleitung durch einen Förster aus dem Kreis Kleve, der als Experte fungiert und sein Wissen in Erklärvideos den Schüler*innen verständlich darlegt. Diese Videos vom fachkundigen Förster Böhmer aus dem Reichswald Kleve dienen neben der Erarbeitung von Aufgaben ebenso der Ergebnissicherung, wodurch die Schüler*innen selbständig ihr neu erworbenes Wissen überprüfen können.


Einstieg

Im Einstieg sehen die Schüler*innen ein emotionales Video von der Entwicklung der Fichtenwälder am Niederrhein, das mit der Frage nach dem Verantwortlichen für dieses Fichtensterben abschließt. Hinsichtlich der im Einstiegsvideo emotional dargestellten Ausgangslage, arbeiten die Schüler*innen motivierter an den bereitgestellten Arbeitsblättern, die sich im Wesentlichen am Täter („Borkenkäfer“) dieses Fichtensterbens orientieren.


Sozialform

Wünschenswert wäre es, wenn die Lerngruppe eine außerschulische Waldexkursion in einen betroffenen Fichtenforst unternimmt. Vor Ort kann sowohl die Untersuchung der Fichtenrinde auf Fraßbilder als auch die Zustandsbeurteilung des Fichtenwaldes in Gruppenarbeit erfolgen. Zusätzlich können Bodenproben entnommen werden, um den Wurftest durchzuführen.

Alternativ können die Exkursionen auch in den Klassenraum bzw. auf den Schulhof verlegt werden. Hierzu müsste die Lehrperson Fichtenrinde und Bodenproben mitbringen, damit die Arbeiten als Gruppenarbeit oder Partnerarbeit durchgeführt werden können. Die Zustandsbeurteilung von Fichtenwäldern lässt sich ebenso in den Klassenraum verlegen, indem den Schüler*innen verschiedene Zustände von Fichten als Bildmaterial angeboten werden.


Kompetenzerwerb gemäß Kernlehrplan NRW Biologie für Sek I

Beispielhaft für die Sekundarstufe I wurde der Kernlehrplan der Schulform Gesamtschule für das Fach Biologie gewählt.

Die aufeinander aufbauenden fünf Unterrichtseinheiten zum Borkenkäferbefall in Fichtenwäldern können in die Inhaltsfelder „Ökosysteme und ihre Veränderungen“, „Tiere und Pflanzen im Jahreslauf“ und „Ökosysteme und ihre Veränderungen“ eingeordnet werden und spiegeln sich in folgenden Kompetenzbereichen folgendermaßen wider:

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern

Phänomene und Vorgänge mit einfachen biologischen Konzepten beschreiben und erläutern.

K2 Informationen identifizieren

relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen.

K3 Untersuchungen dokumentieren

bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten.

K9 Kooperieren und im Team arbeiten

mit einem Partner oder in einer Gruppe gleichberechtigt, zielgerichtet und zuverlässig arbeiten und dabei unterschiedliche Sichtweisen achten.

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren

in einfachen Zusammenhängen eigene Bewertungen und Entscheidungen unter Verwendung biologischen Wissens begründen.



Zusätzliches Material

Es empfiehlt sich vor der Durchführung, einen geeigneten Fichtenforst vorab aufzusuchen, um sicherzustellen, dass die Schüler*innen geeignete Fraßbilder finden und sie die Zustandsbeurteilung lernwirksam durchführen können. Eine weitere Bereicherung für den Schulunterricht wäre neben dem zeichnerischen Festhalten der Fraßbilder, das Erstellen eines Linoldrucks. Dieses Verfahren hat sich im Kunstunterricht bewährt. Auf diese Weise würden die Lernenden haptisch arbeiten und ein langfristiges Produkt erstellen.

Anleitung Linoldruck: <https://www.heyhobby.de/linoldruck-anleitung/#videoanleitungen>

Außerdem existieren zahlreiche Videos im Internet zur Borkenkäferproblematik, die ergänzend hinzugezogen werden können.



Quellen

AB 1 „Befall erkennen“

Abb. 1 & 2: Eigene Aufnahmen

AB 2 „Kupferstecher oder Buchdrucker“ & Erprobung AB 2 „Kupferstecher oder Buchdrucker“

Abb. 1 - Abb. 3:

Wald und Holz NRW (2019). Praxisleitfaden Fichten-Borkenkäfer Erkennen – Bekämpfen – Vorbeugen. Abgerufen 22.09.2021, von https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Publikationen/Broschueren/190308_Praxisleitfaden_Fichten_Borkenkaefer_02_Auflage.pdf

Abb. 4: Eigene Aufnahme

AB 3 „Borkenkäferfalle“:

Abb. 1: Eigene Aufnahme

Abb. 2: Wald und Holz NRW (2021). Borkenkäfermonitoring 2021 in Nordrhein-Westfalen. Abgerufen 22.09.2021, von <https://www.wald-und-holz.nrw.de/uploads/borkenkaefer/Kleve.pdf>

AB 4 „Vermehrung“:

Abb. 1: Eigene Aufnahme

Karte: Wald und Holz NRW (2018). Borkenkäfermonitoring Archivsituation: KW 02 / 2018. Abgerufen 22.09.2021, von https://www.wald-und-holz.nrw.de/ueber-uns/forschung/borkenkaefermonitoring?tx_wiminnowhmap_pi1%5Baction%5D=index&tx_wiminnowhmap_pi1%5Bcontroller%5D=Frontend&tx_wiminnowhmap_pi1%5Bweek%5D=02&tx_wiminnowhmap_pi1%5Byear%5D=2018&cHash=7e4ba508b6b4a83ef74cbc2f43baeebe

Abb. 2: Eigene Aufnahme

AB 5 „Harvester“:

Abb. 1: Eigene Aufnahme

Abb. 2: Wald und Holz NRW (2019). Praxisleitfaden Fichten-Borkenkäfer Erkennen – Bekämpfen – Vorbeugen. Abgerufen 22.09.2021, von https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Publikationen/Broschueren/190308_Praxisleitfaden_Fichten_Borkenkaefer_02_Auflage.pdf

Abb. 3: LWF Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2012). Bodenschutz beim Forstmaschineneinsatz. Abgerufen 22.09.2021, von <https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mb-22-bodenschutz.pdf>

Abb. 4: Eigene Aufnahme

AB 6 „Zukunftswald“:

Abb. 1: Eigene Aufnahme