



WBF

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Jüthornstraße 33 • D-22043 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax: (040) 68 72 04
E-Mail: office@wbf-medien.de • Internet: www.wbf-medien.de • www.wbf-dvd.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Wie krank sind unsere Wälder?

Vom Lebensraum des Borkenkäfers und des Hirschkäfers



**Unterrichtsfilm, ca. 16 Minuten,
Filmsequenzen und Arbeitsblätter**

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Biologie, Umwelterziehung

Kurzbeschreibung des Films

Ein gesunder Wald ist Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere. Aber kann man unsere heimischen Wälder noch gesund nennen? Der Film zeigt einen von Menschen angelegten Fichtenwald. In dieser Monokultur findet der Borkenkäfer ideale Lebensbedingungen - viele geschwächte Bäume und kaum Fressfeinde. Hier kann er sich ungehindert vermehren und Schaden anrichten. Eine andere Käferart ist bei uns fast ausgestorben. Seltene Aufnahmen zeigen den Hirschkäfer beim Schlüpfen, beim Rivalenkampf und bei der Paarung. Er ist auf naturnahe Mischwälder mit altem Eichenbestand angewiesen; solche Wälder sind bei uns aber kaum mehr zu finden. Es muss noch vieles geschehen, bis unsere Wälder wieder so naturnah sind, dass Borkenkäfer und Hirschkäfer wieder einen gemeinsamen Lebensraum finden.

Didaktische Absicht

Ziel des Films ist es nicht, den Schülerinnen und Schülern ein Schreckensbild des Waldsterbens auszumalen. Sie sollen vielmehr erkennen, dass sowohl die Massenvermehrung des Borkenkäfers als auch das Aussterben des Hirschkäfers Folge eines gestörten biologischen Gleichgewichts in unseren Wäldern sind. Sie sollen die Einsicht gewinnen, dass gerade „unaufgeräumte Wälder“ mit viel Totholz, Naturverjüngung, vielfältigen Baumarten, Sträuchern und Kräutern wünschens- und schützenswerte Lebensgemeinschaften sind.

Verleih in Deutschland: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

I. Einsatzmöglichkeiten zu folgenden Themenbereichen

- Der Fichtenborkenkäfer als Vertreter der Waldinsekten
- Der Hirschkäfer braucht alte Eichenwälder
- Schädlingsbefall in Monokulturen
- Der Wald - ein bedrohter Lebensraum
- Naturbelassene Ökosysteme regeln sich selbst
- Maßnahmen zur Erhaltung gesunder Wälder

II. Vorbemerkungen zum Zustand des Waldes in Deutschland

Alljährlich wird ein neuer Waldschadensbericht herausgegeben. In den Medien erscheinen dann Meldungen wie: *Deutscher Wald bleibt Dauerpatient! Zustand vieler Forste weiter kritisch! Die Angst vor dem Waldsterben kehrt zurück!*

Bei einem Waldspaziergang sind die Schädigungen für den Normalbürger nur selten zu erkennen: „Eigentlich ist es doch so, wie es immer schon war.“ Ein Laie mag so urteilen, denn die Schädigungen des Waldes sind für das ungeschulte Auge wenig offensichtlich.

In Mitteleuropa sind unsere Wälder schon lange „Kunstforste“. Wo einst von Natur aus Laubbäume wuchsen (z. B. „die deutsche Eiche“), stehen heute Kiefern und Fichten. 250 Jahre Nadelholz- und Kahlschlagwirtschaft sowie die schädlichen Abgase der Industriegesellschaft haben inzwischen auch die Kunstforste ruiniert. Unterschiedliche Ansätze zur Lösung der Probleme werden diskutiert und praktiziert:

1. Perfekte Mischungen aus wahrscheinlich weniger anfälligen und schneller wachsenden nordamerikanischen Douglasien, Küstentannen, Roteichen u. a. sollen einheimische Baumarten ersetzen. Diese standortfremden Forste sind jedoch sehr pflegeaufwendig. Dies gilt besonders, wenn sie nicht nur Holztrag bringen, sondern ihre Aufgabe als Erholungswald erfüllen und gleichzeitig ökologisch vertretbar sein sollen.
2. Eine naturnahe Waldnutzung, „die den langfristigen Erhalt der vielfältigen Funktionen und Leistungen der Wälder gewährleistet und die ökologische Stabilität zum obersten Ziel hat“ (Enquete-Kommission 1994). Konkret bedeutet das:
Die Forstwirtschaft
 - basiert auf dem Prinzip des minimalen Eingriffs sowie dem Prinzip der Vorsicht,
 - räumt der Entfaltung der natürlichen Prozesse Priorität vor anderen Zielen ein,
 - bekennt sich zur Funktion von Wäldern als umfassende Daseinsvorsorge für Pflanzen, Tiere und Menschen,
 - beteiligt Bevölkerung und sachkundige Verwaltungen an der Planung.

Der WBF-Unterrichtsfilm „Wie krank sind unsere Wälder?“ soll dazu beitragen, die Schülerinnen und Schüler für die Ziele einer modernen, ökologisch orientierten, naturnahen Waldnutzung zu gewinnen. Fichtenborkenkäfer und Hirschkäfer sind die beiden „didaktischen Indikator-Tiere für Ökonomie und Ökologie“, die bei naturnaher Waldnutzung wieder einen gemeinsamen Lebensraum finden können.

III. Inhalt des Film

Wälder können sehr unterschiedlich aussehen. In einem gesunden Mischwald finden viele Tiere und Pflanzen Lebensraum. Aber solche Wälder sind bei uns selten geworden. Viele Bäume in unserer Landschaft sind geschädigt. Anzeichen hierfür sind lichte Baumkronen mit wenig Blättern oder Nadeln. Saurer Regen und giftige Schadstoffe in der Luft gehören zu den Ursachen. Auch Förster und Bauern haben in der Vergangenheit Fehler gemacht. Um den Ertrag an Stammholz zu steigern, haben sie Monokulturen angelegt, sogenannte „Stangenäcker“. Hier im Nadelforst wachsen gleichaltrige Bäume einer einzigen Art heran, die anderen Pflanzen kaum eine Chance zum Leben lassen.

Der nur 5 mm große Borkenkäfer findet in Fichten-Monokulturen ideale Bedingungen. Er lebt in der Rinde vor allem kranker und frisch gefällter Bäume. Im Bast, zwischen Holz und Borke, ernährt er sich von den Stoffen, die der Baum ihm liefert. Er steht am Anfang der Kette von Lebewesen, die Holz abbauen. Er vermehrt sich außerordentlich schnell. Das Männchen hat drei bis vier Weibchen; jedes Weibchen legt etwa fünfzig Eier. Unter der Borke eines kranken, gefällten Baumes fressen sich die Larven des Borkenkäfers im Bast des Stammes satt. Es sind so viele, dass sie kranke Bäume in kurzer Zeit zum Absterben bringen können.

Der Buntspecht ist im eintönigen Nadelforst einer der wenigen natürlichen Fressfeinde der Borkenkäfer. Ihre Massenvermehrung kann er aber nicht verhindern. Deshalb werden fast überall Lockstoff-Fallen aufgestellt. Aus einem Beutel strömt ein bestimmter Duft, der die Weibchen anlockt. Sie fallen durch Spalten in den unteren Teil der Falle, wo sie eingehen.

Auf einer Kahlfäche (Sturmschaden) ist ein neuer Lebensraum entstanden. Die Natur hat sich selbst geholfen. Weidenröschen und Fingerhut als Erstbesiedler, eine dicke Krautschicht und viele Sträucher haben die Fläche erobert. Zusätzlich sind junge Eichen gepflanzt worden. Im Laufe von hundert Jahren kann sich auf der ehemaligen Kahlfäche ein gesunder Mischwald mit vielfältigem Leben entwickeln: Dort werden dann junge Bäume neben alten, von Schwammpilzen befallenen Bäumen stehen; hohle Stämme beherbergen Fledermäuse und Eulen; entwurzelte Bäume vermodern. Die Borke der Bäume ist Lebensraum für viele Spinnen und Insekten. Auch der Borkenkäfer ist Teil dieser Lebensgemeinschaft Wald; er richtet hier keinen Schaden an, denn ein gesunder Baum kann sich durch Harzfluss schützen.

Alte Eichenstümpfe sind eine Voraussetzung für die Fortpflanzung eines fast ausgestorbenen Waldkäfers. Der Hirschkäfer war ursprünglich in allen Eichenwäldern Mitteleuropas verbreitet. Uns gilt er als Indikator für einen Wald, der noch weitgehend im Gleichgewicht ist. Hirschkäfer haben ihren Namen von den großen geweihtartigen Oberkieferzangen. Die Männchen werden bis zu acht Zentimeter lang. Sie sehen wehrhaft aus, sind aber friedlich. Seltene Aufnahmen zeigen einen Rivalenkampf und die Paarung, bei der bis zu 100 Eier befruchtet werden.

Die Larven der Hirschkäfer ernähren sich fünf Jahre lang unterirdisch vom Mulm alter Eichenstümpfe, die gesamte Entwicklung dauert sechs bis acht Jahre. Soviel Zeit hat ihnen die Forstwirtschaft in den letzten Jahrzehnten nur selten gelassen.

Artenreiche Mischwälder, in denen junge und alte Bäume nebeneinander leben, sind selten geworden. Die Anzahl der kranken Bäume nimmt zu. Es muss noch vieles geschehen, bis unsere Wälder wieder gesund und naturnah sind. Dann können auch Borkenkäfer und Hirschkäfer wieder einen gemeinsamen Lebensraum finden.

IV. Anregungen für die Unterrichtsplanung

In den vorangegangenen Schuljahren ist das Thema Wald bereits behandelt worden, z. B. die Schwerpunkte Lebensgemeinschaft oder Nahrungskreislauf¹⁾.

Aktueller Anlass für die folgende Unterrichtseinheit kann der Waldschadensbericht des jeweiligen Jahres sein. (Siehe auch Seite 2, „Vorbemerkungen zum Zustand des Waldes in Deutschland“.)

Thema der Unterrichtseinheit:	Wie krank sind unsere Wälder?
--------------------------------------	--------------------------------------

Ziel: Die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, an welchen Merkmalen sie den Zustand eines Waldes erkennen können. Sie sollen am Beispiel des Vorkommens von Fichtenborkenkäfer und Hirschkäfer die Veränderungen im Biotop Wald beurteilen können.

Als Einstieg und zur Verdeutlichung der Problemstellung sollte der aktuelle Waldschadensbericht²⁾ analysiert werden. Daraus kann sich folgendes Tafelbild ergeben:

Mögliches Tafelbild

Schäden	Ursachen	Verursacher
<ul style="list-style-type: none">• Nur 4 von 10 Bäumen weisen keine Schäden auf• 28 % der Bäume sind deutlich geschädigt• Die Nadel- und Blattverluste nehmen zu• Den Eichen fehlt immer mehr Laub	<ul style="list-style-type: none">• Luftschadstoffe und saurer Regen• Gestörte Ökologie des Waldbodens• Falsche Standorte• Waldbau in Monokulturen• Trockene Sommer• z. T. unbekannte Faktoren	<ul style="list-style-type: none">• Öl- und Gasheizungen• Autoabgase• Fehlentscheidungen der Forstwirtschaft• Vorrang der Ökonomie vor der Ökologie• Klimaveränderungen??

Das Ausmaß der Waldschäden ist von Bundesland zu Bundesland verschieden. Die Tendenzen werden Jahr für Jahr sehr ähnlich sein. Die komplexen Wirkungen der Schadstoffimmissionen sind nur bei gutem Grundlagenwissen (auch in Chemie) vermittelbar. Sie sind nicht Thema dieses Films.

Vielmehr stehen die Auswirkungen forstwirtschaftlicher Fehlentscheidungen vergangener Jahrzehnte im Mittelpunkt der Unterrichtseinheit. Das Vorkommen, die Verbreitung und die Lebensbedingungen von Borkenkäfer und Hirschkäfer sollen als „Leitfragen“ die Schülerinnen und Schüler an die ökologische Problematik herañführen, die durch diese forstwirtschaftlichen Maßnahmen entstanden ist.

Erste Vorführung des Films „Wie krank sind unsere Wälder?“

1) Vgl. die WBF-Unterrichtsfilme „Der Wald lebt - Eine Einführung in die Ökologie des Laubwaldes“ und „Tiere in unserem Wald“

2) In der Regel wird im November des Jahres der Waldschadensbericht des Bundes veröffentlicht. Etwas später folgen die Waldschadensberichte der Bundesländer.

Auswertung: Die Schülerinnen und Schüler sammeln die Aussagen, die der Film über den Zustand eines Waldes macht.

- a) Wälder sehen unterschiedlich aus. Man muss genau beobachten, um den Grad der Krankheit oder Gesundheit eines Waldes zu erkennen.
- b) Am Zustand der Baumkronen lassen sich Störungen ablesen.
- c) Borkenkäferbefall signalisiert erkrankte Bäume.
- d) Saubere, aufgeräumte Wälder sind nicht unbedingt ein Zeichen für gute Waldpflege.
- e) Hirschkäfer sind auf alte Eichenwälder angewiesen, in denen alte Stämme oder Wurzelstümpfe allmählich verrotten können.
- f) Im artenreichen, gesunden Mischwald wird es zu keiner Massenvermehrung des Fichtenborkenkäfers kommen. Hier ist der Borkenkäfer so wenig ein „Schädling“, wie der Hirschkäfer ein „Nützlich“ ist. Beide Käferarten erfüllen im naturnahen Wald ihre ökologische Aufgabe beim Abbau kranken und alten Holzes.
- g) Das Vorkommen von Borkenkäfer oder Hirschkäfer kann als Indikator („Anzeiger“) für Artenarmut oder Artenvielfalt im Wald gewertet werden.

Ist ein Unterrichtsgang in den Wald geplant (evtl. Führung durch einen Förster), sollten durch die Auswertung des Films Hinweise für mögliche Beobachtungen gesammelt werden:

1. Gibt es in „unserem“ Wald nur Bäume oder auch Sträucher, Kräuter, Moose?
2. Welche Vögel sind zu hören und zu sehen? Sind Buntspechte besonders häufig zu beobachten?
3. Welche Tiere leben auf der Borke der Bäume?
4. Gibt es Baumstümpfe im Wald? Wie weit sind sie schon verrottet? Welche Tiere und Pflanzen (Pilze!) leben in und von diesem „Totholz“?
5. Finden wir unter der Rinde von gefällten Baumstämmen Fraßgänge der Borkenkäferlarven? Finden wir Bohr- und Schlupflöcher von Borkenkäfern (evtl. Bohrmehl)?
6. Ist an Nadelbäumen Harzfluss zu finden?
7. Gibt es alte Bäume, die von Schwammpilzen befallen sind?
8. Finden Eulenvögel und Höhlenbewohner genügend Wohnraum in hohlen Bäumen und alten Stämmen oder musste der Förster Ersatzhöhlen aufhängen?
9. Gibt es Naturverjüngung im Wald und sind Aufforstungen vorgenommen worden?
10. Wo stehen Borkenkäferfallen?
11. Kann man in diesem Wald damit rechnen, Hirschkäfer beobachten zu können? Kann der Wald als artenreicher, naturnaher Mischwald bezeichnet werden?

Dieser Fragenkatalog - erarbeitet durch die Auswertung des Films - gilt für Fragen, die durch eigene Beobachtungen im heimischen Wald beantwortet werden können. Wenn eine Führung verabredet ist, kann diese Liste erweitert werden durch Befragung des Försters, z. B. zu Aussagen des Waldschadensberichts.

Nach der Arbeit vor Ort wird der Film zur Zusammenfassung der Ergebnisse und zur Diskussion der Waldschäden ein zweites Mal vorgeführt.

Leitgedanke für die abschließende Diskussion kann die Aussage des Films sein:

Es muss noch vieles geschehen, bis unsere Wälder wieder gesund und naturnah sind. Dann können auch Borkenkäfer und Hirschkäfer wieder einen gemeinsamen Lebensraum finden.

V. Ergänzende Informationen

Zum Konzept einer naturnahen, ökologischen Waldnutzung

Als Kriterien gelten:

- Verzicht auf Kahlschläge
- Keine Anlage von Monokulturen; Vorrang für Naturverjüngung; kein Verbrennen oder Abräumen der Biomasse
- Verzicht auf Pflanzen, die nicht standortheimisch sind
- 10 % der Betriebsfläche wird als Referenz- oder Beispielfläche ausgewiesen. Hier erfolgt keine Nutzung
- Erhöhung der Totholzanteile
- Verzicht auf Pestizide, Mineraldünger, Gülle, Klärschlamm und Kalk
- Geringe Wededichte, keine Entwässerung. Einsatz von Rückepferden und schonend arbeitenden Waldmaschinen
- Verzicht auf Fütterung von Waldtieren; tragbare Schalenwildichte
- Im Zweifelsfall wird auf einen Eingriff verzichtet, wenn dieser dem Ökosystem schaden könnte.

Zur Biologie des Hirschkäfers

Ohne Zangen ist der Hirschkäfer sechs bis acht cm lang und damit die größte heimische Käferart. Die geweihartigen Oberkieferzangen der Männchen, denen die Käfer ihren Namen verdanken, werden nur zu Imponierkämpfen an Fraßplätzen genutzt. Der Käfer ist ein friedlicher Saftlecker, der mit seiner Pinselzunge am liebsten



Abb. Hirschkäfermännchen

gärenden Eichensaft zu sich nimmt. Die „Saft-Theken“ haben meistens die Weibchen mit ihren kleinen, aber scharfen Oberkieferzangen genagt. Die Weibchen nutzen ihre Kiefer auch zum Kauen von faulem Holz, in das sie ihre Eier legen. Von diesem Holzkauen hat der Käfer auch seinen zweiten Namen: Schröter. Hirschkäfer waren früher in den Wäldern weitverbreitet. Sie flogen abends gern dem Licht entgegen und sollen häufig an brennenden Kohlenmeilern gesichtet worden sein. Die Köhler glaubten, dass sie auf ihrem Geweih Feuer fortrügen, um strohgedeckte Häuser anzuzünden. Sie nannten die Hirschkäfer Feuerschröter.

Die Larven leben im Mulm und im morschen Holz alter Laubbäume, vorwiegend in Eichen. Es sind Engerlinge, die zu ihrer Entwicklung 5 bis 8 Jahre benötigen. Finden sie nicht genug Nahrung, so verpuppen sie sich vorzeitig. Es entstehen Kümmerformen von Hirschkäfern von nur 3 bis 4 cm Länge mit unscheinbaren „Geweihen“. Zur Verpuppung bauen die Larven faustgroße Höhlungen. Männchen brauchen wegen ihrer großen Oberkieferzangen größere Puppenhöhlen als Weibchen. Hirschkäferlarven gehören zu den Bodentieren, die in Zusammenarbeit mit Milliarden von kleinen und kleinsten Bodenlebewesen, besonders Bakterien und Pilzen, altes Holz und Baumstümpfe zermürben, indem sie die Holzstoffe zersetzen und so zur Humusbildung beitragen.

Hirschkäfer können nur überleben, wenn Menschen alte Eichenstümpfe stehen lassen, bis sie von ihren vielfältigen Bewohnern zersetzt - „recycelt“ - worden sind. Jahrzehntlang hat man diese Stümpfe gerodet und aus dem Boden herausgesprengt, um alte Waldflächen mit schnell wachsenden Fichten und Kiefern aufzuforsten. In Nadelforsten haben weder Käfer noch ihre Larven Lebensmöglichkeiten.

Zur Biologie des Fichtenborkenkäfers

In Mitteleuropa kommen annähernd 100 Borkenkäferarten vor. Käfer und Larven leben in der Rinde von Bäumen. Im Film ist nur die Rede vom Fichtenborkenkäfer oder „Buchdrucker“. Die Käfer befallen normalerweise altersschwache Bäume, erkrankte oder beschädigte Stämme. Der Borkenkäfer kann einen gesunden Baum nicht gefährden, da er bald in dessen Harzfluss ersticken würde. Zu einer Massenvermehrung¹⁾ (Borkenkäferkalamität) kommt es nur dort, wo der Mensch dem Borkenkäfer gestattet, sich ungehemmt zu vermehren. Das geschieht, wenn auf größeren Flächen viele Bäume durch Windbruch stark geschädigt oder durch Immissionen sehr geschwächt sind. Werden solche Schäden nicht schnell beseitigt, kann der Borkenkäfer sich so stark vermehren, dass er bald keine kranken Brutbäume mehr findet und auch über gesunde Bäume herfällt. Bei diesem Massenbefall ist der Baum nicht mehr in der Lage, die vielen Bohrlöcher mit Harz zu verstopfen. Feinde des Fichtenborkenkäfers sind Spechte, Meisen, Erzwespen, parasitische Milben und Raubkäfer.

Entwicklung des Fichtenborkenkäfers: Im April schon befallen die am Boden oder an Stämmen überwinternden Altkäfer den Baum. Das Männchen nagt das Einbohrloch durch die Rinde bis in den Bast und erweitert hier den Bohrgang zu einer Kammer.

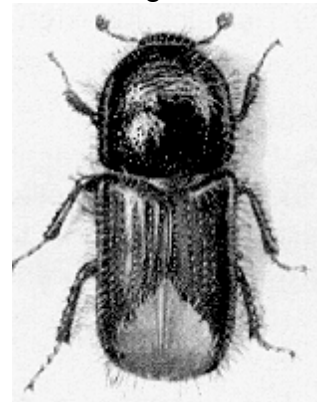


Abb. Fichtenborkenkäfer

1) Bei günstigen klimatischen Bedingungen entwickeln sich beim Fichtenborkenkäfer jährlich zwei, manchmal sogar drei Generationen.

In diese Kammer lockt das Männchen die drei bis vier Weibchen. Nach der Paarung bohren die Weibchen lotrechte Gänge, die Muttergänge, in Richtung der Holzfasern baumaufwärts und baumabwärts. In nischenartigen Erweiterungen dieser Muttergänge legen die Weibchen jeweils ca. 50 Eier ab. Das bei dieser Bohrtätigkeit anfallende Bohrmehl befördert das Männchen mit seiner Flügeldeckengrube wie auf einer Müllschaufel rückwärts kriechend aus dem Bohrloch hinaus. Die aus den Eiern schlüpfenden madenartigen, weichen und blinden Larven fressen sich vom Muttergang in meist waagerechten Larvengängen durch den Bast. Die Gänge der einzelnen Larven berühren sich nicht (Instinkt); sie laufen wie Zeilen eines Buches nebeneinanderher, deshalb der Name Buchdrucker. Die Gänge enden blind in der Puppenwiege. Jeder schlüpfende Jungkäfer nagt dann sein eigenes Ausflugloch durch die Rinde.

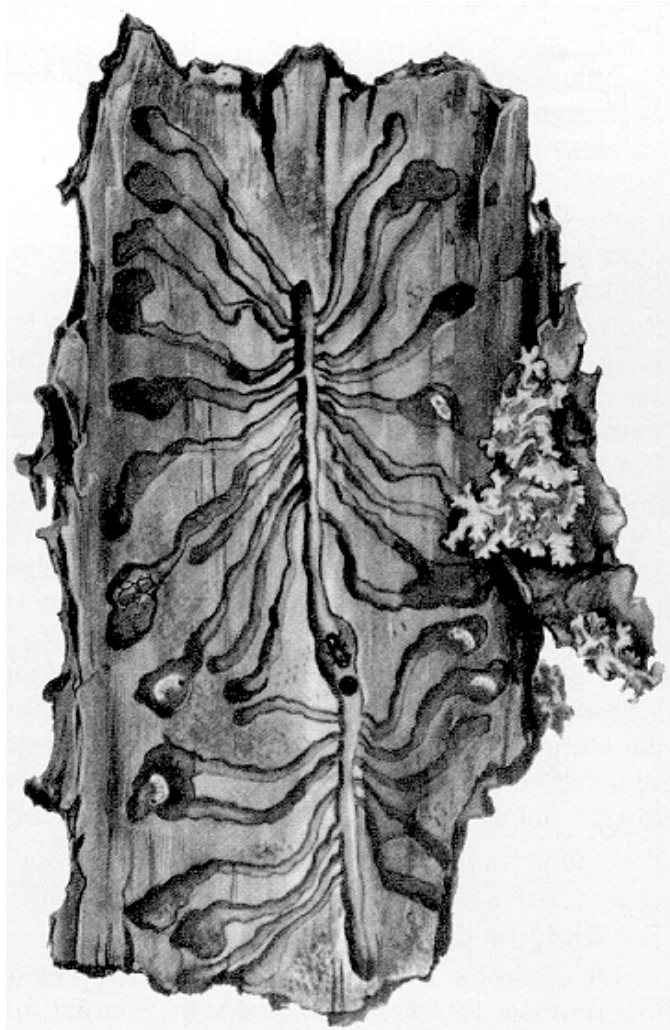


Abb. Fraßbild des Buchdruckers

Literatur

Bericht über den Zustand des Waldes 2006 - Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings, Herausgeber: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) 11055 Berlin

Meyer, P.; Wevell v. Krüger, A.; Steffens, R.; Unkrig, W. (2006): Naturwälder in Niedersachsen - Schutz und Forschung. Band 1. - Alfeld. 339 S.

Gestaltung

Karl A. Belgardt, Universität Lüneburg

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde, Hamburg

Kamera: Joachim Hinz, Uwe Reischke, Wolfram Taubert, Siegfried Bergmann

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

**Auf Anforderung erhalten Sie kostenlos die Gesamtübersicht
WBF-Medien für den Unterricht als CD-ROM
oder besuchen Sie uns im Internet - www.wbf-medien.de - www.wbf-dvd.de**

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH