

ABENTEUER WALDWIRTSCHAFT

Schaffst du es, deinen Wald gesund zu erhalten und dabei Geld zu verdienen?



**Spannende Einblicke in die Waldbewirtschaftung
mit Augmented-Reality-Erlebnissen**

Begleitende Unterlagen für Pädagog:innen

Inhalt:

| | |
|--|--------------|
| 1. Fachdidaktisches Konzept | S. 3 |
| Mögliche Umsetzung im Unterricht | S. 4 |
| 2. Augmented Reality: Verwendung der Areeka-App | S. 7 |
| 3. So funktioniert das AR-Erlebnis | S. 8 |
| Das Erlebnis im Überblick | S. 8 |
| Zeichnungen und Symbole | S. 9 |
| Ablauf | S. 10 |
| 4. Fachliche Hintergrundinformationen | S. 12 |
| Waldbewirtschaftung | S. 12 |
| Der Borkenkäfer | S. 13 |
| Windwurf | S. 15 |
| Durchforstung und Waldpflege | S. 16 |
| Aufforstung und Naturverjüngung | S. 17 |
| Holzernte und Holz als Kohlenstoffspeicher | S. 18 |
| 5. Lehrplanbezug | S. 20 |
| Primarstufe | S. 20 |
| Sekundarstufe I | S. 20 |
| Sekundarstufe II | S. 22 |
| 6. Lösungen zu den Arbeitsmaterialien | S 24 |
| 7. Impressum | S. 30 |

1. Fachdidaktisches Konzept

| | |
|--|--|
| Schwerpunkt | Vermittlung der Unterschiede zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern |
| Stichworte | Waldbewirtschaftung, Holzernte, Kohlenstoffkreislauf, Klimawandel, Borkenkäfer, Schadereignisse/Naturereignisse/Wetterphänomene, Produktion/Wege von Gütern, Abhängigkeiten zwischen Lebensweisen und Lebensräumen, nachhaltiger Konsum / Umgang mit Ressourcen, Wechselwirkung Naturereignisse/Lebensqualität/Wirtschaft |
| Aufgabe | Aufbau von Wissen/Bewusstsein anhand einer Augmented-Reality-Anwendung („Erlebnis“) zum Thema „bewirtschafteter/unbewirtschafteter Wald“ |
| Schulstufen (bezogen auf das AR-Erlebnis) | 4. - 9. Schulstufe |
| Schulform | VS, AHS, MS, Polytechnische Schulen |
| Lehrplanbezug | Siehe S. 20 ff |
| Groblernziel | Auswirkungen von bewirtschafteten / unbewirtschafteten Wäldern auf die Natur (Ökosystem), das Klima und den Menschen verstehen. |
| Feinlernziele | <ul style="list-style-type: none"> • Die SuS können zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern unterscheiden • Die SuS können den Unterschied zwischen nachhaltig und nicht nachhaltig bewirtschafteten Wäldern erläutern (inklusive der gesetzlichen Rahmenbedingungen in Österreich) • Die SuS können die Vorteile von bewirtschafteten Wäldern auf den Menschen und das Klima erklären • Die SuS kennen die wichtigsten Aufgaben von Waldbesitzer:innen • Die SuS können Zusammenhänge zwischen Waldbewirtschaftung, Naturereignissen (Sturm), Borkenkäfer und Menschen herstellen • Die SuS können die Auswirkungen von bewirtschafteten/unbewirtschafteten Wäldern auf das Klima erörtern • Die SuS können die wirtschaftliche Relevanz von bewirtschafteten Wäldern für unser Land erläutern • Die SuS wissen, dass den Waldbesitzer:innen nicht jedes Holz gleich viel Geld einbringt (Unterschied Durchforstungsholz/Schadholz und hochwertiges Bauholz/Holz für Möbel, Fenster, Böden o.ä.) |
| Ergänzende Materialien | Siehe S. 6 |

Mögliche Umsetzung im Unterricht:

Welche Materialien stehen zur Verfügung?

Für den Einsatz im Unterricht wurden seitens des Entwickler:innen-Teams umfangreiche Materialien für **Schüler:innen** umgesetzt. Diese bestehen aus drei wesentlichen Teilen:

- ⇒ **Karten zum Download und zur Verwendung der Areeka-App**
- ⇒ **Karten zum Erlebnis „Abenteuer Waldwirtschaft“**
- ⇒ **Arbeitsmaterialien, um z.B. die im Erlebnis verwendeten Begriffe und Abläufe zu erläutern und zu festigen**

Für die Umsetzung im Unterricht sind ca. **2 – 3 Schulstunden** notwendig.

Wie kann das Erlebnis im Unterricht integriert werden?

a) Einstieg in das Thema „Augmented Reality“

Als Einstieg kann kurz erklärt werden, was „Augmented Reality“ ist und was die Schüler:innen erwartet:

- ⇒ ***Der Begriff „Augmented Reality“ kommt aus dem Englischen. „Augmented“ bedeutet übersetzt „erweitert“ und „Reality“ bedeutet „Realität“, also „Wirklichkeit“.***

Mit „Augmented Reality“ erweitern wir also unsere Welt, so wie wir sie hier und jetzt wahrnehmen, um digitale Elemente. Das können Tiere, Pflanzen oder so wie in unserem Fall ein ganzer Wald sein.

TIPP:

Schüler:innen selbst online nach Erklärungen suchen lassen, was „Augmented Reality“ bedeutet.

Für alle Schüler:innen wird einen Ausdruck der für sie relevanten Seiten des Dokuments **„Begleitmaterialien für Schüler:innen“** bereitgestellt.

TIPP:

Damit „übereifrige“ Schüler:innen nicht gleich mit dem Lösen der Rätsel und Arbeitsblätter beginnen, werden die Seiten sukzessive und nicht als „Gesamtpaket“ an die Schüler:innen ausgeteilt

Mit Hilfe der Karten 1 - 4 (siehe Schüler:innen-Materialien) wird die **Areeka-App** auf die **Handys/Tablets geladen**.

b) Einstieg in das Erlebnis „Abenteuer Waldwirtschaft“

Die Seite „So funktioniert das Erlebnis“ und die **Info-Karten 5 + 6** werden ausgeteilt (siehe Schüler:innen-Materialien).

Die grundlegenden **Symbole**, **Begriffe** und **Funktionen** werden mit der Klasse besprochen ebenso wie die **Waldtypen** (bewirtschafteter und unbewirtschafteter Wald) und die **Position** der Nutzer:innen im Erlebnis (Waldbesitzer:in des „bewirtschafteten Waldes“). Anschließend wird das **Ziel** des Erlebnisses definiert (den Wald möglichst gut zu **pflügen**, um ihn lange **gesund** zu erhalten und **Geld** damit zu verdienen).

Um die **fachlichen Inhalte** zu vertiefen, stehen weitere **Info-Karten** in den Schüler:innen-Materialien zur Verfügung (Karten 8 – 13, 16 und 17).

TIPP:

Die Schüler:innen in **Kleingruppen/in Zweier-Teams** jeweils eine oder zwei Info-Karte durcharbeiten lassen. Die Inhalte der Karte werden anschließend den anderen Schüler:innen vorgestellt.

ODER: Ausgewählte Info-Karten werden als **Hausübung** durchgearbeitet (je 1 Karte je Schüler:in) – die Inhalte werden in der nächsten Stunde von den Schüler:innen vorgestellt.

Um die Begriffe weiter zu festigen, können zusätzlich die in den Schüler:innen-Materialien vorhandenen **Arbeitsunterlagen** eingesetzt werden. Dabei wurden bewusst **unterschiedliche Schwierigkeitsgrade** gewählt.

⇒ **Waldpflege** („Durchforstung“): 10

Bei der Waldpflege holst du im Erlebnis **schwache** und **kranke** Bäume aus dem Wald. Sie werden **umgeschitten**, damit die **starken** und **gesunden** Bäume wieder mehr **Platz** und **Licht** zum Wachsen haben. Das nennt man in der Fachsprache „durchforsten“.

Manchmal werden bei der Durchforstung auch große **Holzernte-Maschinen** eingesetzt.

In der „echten“ **Waldwirtschaft** ist das Durchforsten nur ein kleiner Teil der Waldpflege. Waldbesitzer:innen und Waldbesitzer müssen das ganze Jahr über **viele Arbeiten** im Wald durchführen, damit ihr Wald **gesund** bleibt und damit sie beim **Holz-Verkauf** auch **Geld verdienen**.



Beispiel für eine Info-Karte

Welches Bild passt zu welchen Begriffen?
Schreibe die Zahlen, die neben den Wörtern stehen, in das passende Bild!



(1) Aufforsten

(2) Durchforsten

(3) Leitungsbahnen

(4) Zellstoff

(5) Larve

(6) Holzwerkstoff

Foto: ©: P. Lohr 17

Beispiel für ein Arbeitsblatt

c) Start des Erlebnisses „Abenteuer Waldwirtschaft“

Erst wenn die Schüler:innen mit den Unterschieden zwischen bewirtschaftetem und nicht bewirtschaftetem Wald sowie mit den Grundprinzipien der Waldbewirtschaftung (Waldpflege) und den wichtigsten Begriffen vertraut sind, wird das Augmented-Reality-Erlebnis gestartet.

Für den Start und die Funktionen des Erlebnisses stehen ebenfalls Info-Karten zur Verfügung (Karten Nr. 5, 7, 14, 15)

Das **Erlebnis** kann über die **Areeka-App** mit dem **Scannen** der „**Scan-Vorlage**“ (= Illustration eines Waldes) gestartet werden. Diese Illustration kann entweder mit einem Beamer an die Wand projiziert oder als gedruckte Vorlage ausgeteilt werden.

d) Weitere ergänzende Materialien (ausgewählte Beispiele):

Plattformen mit zahlreichen kostenlosen Lehr- und Lernmaterialien rund um das Thema Wald/Holz/Klimaschutz/Bioökonomie:

Digitale Lehr- und Lernmappe (Waldverband & Landwirtschaftskammer Österreich)

Geeignet ab der 4. Schulstufe

www.rundumwaldundholz.at

„App ins Holz“ – mit dem Gütesiegel Lernapps ausgezeichnete App

Digitales Lernkartensystem mit Quizfunktion

Geeignet ab der 4. Schulstufe

<https://holzmachtschule.at/digital/app-ins-holz/>

Plattform „Holz macht Schule“ mit zahlreichen kostenlosen Materialien (u.a. die umfangreichen Holzforscherhefte mit zahlreichen Experimenten) für alle Bildungsstufen

www.holzmachtschule.at

Plattform „Papier macht Schule“ mit zahlreichen kostenlosen Materialien (u.a. das Papierforscherheft mit zahlreichen Experimenten) für alle Bildungsstufen

www.papiermachtschule.at

Plattform mit Lehr- und Lernmaterialien rund um das Thema „Wald“

www.waldtrifftschule.at

Materialien zum Thema „Forstwirtschaft und Holzverarbeitung“

für die 5. Schulstufe

https://www.bfw.gv.at/wp-content/uploads/01_Bildungsunterlagen_Thema-Forstwirtschaft-und-Holzverarbeitung_2021_KLEIN.pdf

2. Augmented Reality: Verwendung der Areeka-App

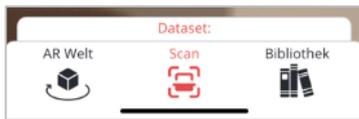


a) App aus dem App-Store / Google-Playstore herunterladen

Entweder den Code aus der Bildleiste (oben) mit dem Handy oder Tablet einscannen oder in den Stores nach „Areeka“ suchen.

b) Die App starten

Nach dem Start das Waldbild mit der Kamera scannen – das AR-Erlebnis beginnt



c) Platzieren des Erlebnisses



Mit den meisten Handys und Tablets ist es möglich, über dieses Symbol das Erlebnis im Raum zu platzieren (bei einigen vor allem älteren Geräten ist diese Funktion leider nicht gegeben). Unbedingt darauf achten, dass der gelbe Würfel nicht zu groß ist – anschließend auf den „Place-Button“ drücken.



Mit diesem Symbol ist es möglich, das Erlebnis auf dem Screen (Bildschirm) zu fixieren, ohne dass weiterhin das Waldbild mit der Kamera gescannt werden muss.



Eine genaue Beschreibung des Download- und Startvorganges finden Sie in der Unterlage „Begleitmaterialien für Schüler:innen“

3. So funktioniert das Erlebnis

a) Das Erlebnis im Überblick:

Ziel des Erlebnisses:

Ziel dieses AR-Erlebnisses ist es, den Schüler:innen den Unterschied zwischen nachhaltig **bewirtschafteten** und **unbewirtschafteten Wäldern** näher zu bringen:

⇒ Was ist ein nachhaltig bewirtschafteter Wald?

In einem nachhaltig **bewirtschafteten** Wald greift der Mensch in die Entwicklung des Waldes ein. Zum Beispiel werden Bäume geerntet (gefällt) und neu gepflanzt. Dabei werden aber nie mehr Bäume gefällt, als in Zukunft nachwachsen. Beziehungweise wird im Umkehrschluss dafür gesorgt, dass für jeden gefällten Baum mindestens ein neuer Baum nachwächst. Dieses Prinzip der **Nachhaltigkeit** ist im österreichischen **Forstgesetz** verankert.

⇒ Was ist ein unbewirtschafteter Wald?

In Gegensatz dazu wird der **unbewirtschaftete** Wald komplett „außer Nutzung“ gestellt. Das heißt, dass keine Arbeiten zur Waldpflege unternommen werden – der Wald bleibt sich selbst überlassen.



Inhalt des Erlebnisses:

Anhand des AR-Erlebnisses erfahren die Schüler:innen anhand von zwei konkreten Beispielen (Sturm und Borkenkäfer), welche **Schad-Ereignisse** einen Wald beeinflussen und welche **Arbeiten** in einem bewirtschafteten Wald im Bereich der **Waldpflege** notwendig sind (Durchforstung, Aufforstung, Holzernte).

Weitere Inhalte des Erlebnisses sind der **wirtschaftliche Faktor** (mit Forstwirtschaft / Waldbewirtschaftung kann Geld verdient werden) und die **Auswirkungen** auf das **Klima** (CO₂/Treibhauseffekt).

b) Zeichnungen und Symbole:

Nach dem Scan des Waldbildes erscheinen in der Mitte des Screens zwei Waldflächen. Eine davon stellt einen **nachhaltig bewirtschafteten** Wald dar, die andere eine **unbewirtschaftete** Waldfläche.



bewirtschaftet



unbewirtschaftet

Am oberen Bildrand befinden sich drei Symbole. Diese stehen für:



Hochwertiges Bauholz (bzw. Holz für Möbel, Böden etc.)



Faserholz (z.B. für die Herstellung von Papier oder Holzwerkstoffen)



CO₂ (Kohlenstoffdioxid)

Am unteren Bildrand stehen fünf weitere Symbole. Damit können folgende Aktivitäten gestartet werden:



Mit diesem Symbol werden **Borkenkäfer** in beide Waldtypen geschickt.



Mit diesem Symbol wird ein **Sturm** in beiden Wäldern gestartet.



Mit diesem Symbol wird der bewirtschaftete Wald **durchforstet** – Holz wird **geerntet**.



Mit diesem Symbol werden im bewirtschafteten Wald **junge Bäume** gepflanzt (= aufforsten)



Mit diesem Symbol wird im bewirtschafteten Wald hochwertiges **Holz geerntet**.

c) Ablauf:

In einem ersten Schritt gilt es, mit den Symbolen am unteren Bildrand die Wälder zu beeinflussen.



Jene Symbole, die in der aktuellen Lernphase/Spielphase eingesetzt werden können, sind farbig hinterlegt – das heißt, sie sind **AKTIV**.



Jene Symbole, die in der aktuellen Lernphase/Spielphase NICHT eingesetzt werden können, sind grau hinterlegt – das heißt, sie sind **INAKTIV**.

Starten eines Schadereignisses:



Mit dem entsprechenden Button wird von den Nutzer:innen ein **Sturm** oder eine **Borkenkäfer-Invasion** in beiden Wäldern gestartet (nähere Informationen zu den Ereignissen siehe Bereich „Fachlicher Hintergrund“).

⇒ **Was passiert im bewirtschafteten Wald?**

Da in einem solchen Fall das beschädigte Holz so schnell wie möglich aus dem bewirtschafteten Wald **geholt** werden muss, um **weitere Schäden zu vermeiden**, werden alle Symbole in der unteren Leiste außer der Motorsäge deaktiviert (das sieht man daran, dass sie grau hinterlegt sind und beim Antippen nicht reagieren).

Aufgabe:

Nach dem Schadereignis muss der/die Waldbesitzer:in die **Motorsäge** antippen, um das Schadholz aus dem Wald zu entfernen. Nachdem Schadholz oft als **Faserholz** zum Beispiel in der **Papierherstellung** eingesetzt wird und von den Waldbesitzer:innen **verkauft** werden kann, „wandern“ nach dem Einsatz der Motorsäge automatisch einige **Münzen** zum Faserholz-Symbol (nähere Informationen zum Thema „Faserholz“ siehe Bereich „Fachlicher Hintergrund“).



Botschaft und nächster Schritt:



Der Verkauf von Holz (auch wenn es sich um Schadholz handelt) bringt den Waldbesitzer:innen Geld, das sie wiederum für die Pflege ihres Waldes brauchen. Denn als nächstes muss laut österreichischem Forstgesetz die nachhaltig bewirtschaftete Waldfläche wieder **aufgeforstet** werden. Darum muss im folgenden Schritt auf das **Pflänzchen** getippt werden, um neue Bäume zu setzen. Beim Pflanzen der Bäume wird in der Praxis genau darauf geachtet, welche **Baumarten** in diesem Waldstück besonders gut wachsen.

⇒ Was passiert im unbewirtschafteten Wald?

Im unbewirtschafteten Wald verrotten die geschädigten Bäume im Laufe der Zeit – das im Holz gebundene CO₂ wird dabei freigesetzt und gelangt in die Umgebungsluft (das zeigt sich im Erlebnis anhand der aufsteigenden **CO₂-Blasen**). Der CO₂-Anteil in der Luft erhöht sich – ein höherer Treibhausgas-Anteil wirkt sich negativ auf das Klima und somit auch auf den Wald aus.

Natürlich wachsen auch im unbewirtschafteten Wald auf natürlichem Weg **neue Bäume** nach – aber fast ausschließlich jene Baumarten, die bereits auf der Fläche vorhanden sind bzw. waren. Ob diese Baumarten aber dem **Klimawandel** Stand halten, wird sich in den nächsten **Jahrzehnten** zeigen.

Nächste Aktionen:

Sobald dieser Ablauf beendet ist, kann sich der/die Nutzer:in entscheiden, was als nächstes passieren soll:



Sturm & Borkenkäfer: Ein nächstes **Schadereignis** wird gestartet.



Motorsäge: Bedeutet entweder das Schadh Holz wird aus dem Wald geholt ODER der/die Waldbesitzer:in startet eine **Durchforstungsaktion**. Die **Durchforstung** gehört zu den laufenden **Pflegemaßnahmen** im Wald. Mit der Durchforstung ist das **Fällen** von **schwachen** und **kranken Bäumen** gemeint, um das **Wachstum** anderer Bäume zu **stärken** (nähere Informationen siehe „Fachliche Hintergrundinformation“). Auch das Durchforstungsholz kann als **Faserholz** verwendet werden (u.a. für die Erzeugung von Papier oder Zellstoff oder für Holzwerkstoffe wie Spanplatten).



Nach den **Schadereignissen** (Sturm und Borkenkäfer) oder der Durchforstung muss wieder **aufgeforstet** werden – kleine Bäume werden von den Waldbesitzer:innen im Wald gesetzt (die Baumarten werden auf die Art und Lage der Waldfläche abgestimmt).

Dieses Prozedere kann mehrmals wiederholt werden.

Abschluss:



Nach einigen Durchgängen wird automatisch das „**Holzernte-Symbol**“ in der unteren Bildleiste aktiviert. Das heißt, dass im bewirtschafteten Wald dank der guten Pflege jetzt ausreichend „erntereife“ Bäume stehen. Werden diese starken, gesunden Bäumen nun gefällt, kann das Holz zum Beispiel als hochwertiges Bauholz verwendet werden. Anhand der aufsteigenden **Münzen** in Richtung „**Bauholz-Symbol**“ zeigt sich, dass der/die Waldbesitzer:in damit gute **Einnahmen** erwirtschaftet hat.

4. Fachliche Hintergrundinformationen

a) Waldbewirtschaftung

Waldbesitzer:innen sind laufend gefordert, ihre Waldflächen mit bestem Wissen und Gewissen „fit für die Zukunft“ zu machen. Zum Beispiel müssen in Hinblick auf mittel- bis langfristige Faktoren wie die **Klimaerwärmung**, die Veränderung der **Niederschlagsmengen** und sonstige **Witterungsereignisse** (z.B. Stürme, Schnee) die **richtigen Baumarten** ausgewählt werden.

Denn im Sinne der „**klimatechnischen Waldwirtschaft**“ kommen junge Bäume nicht nur über die natürliche Vermehrung (= **Naturverjüngung**), sondern auch durch gezielte Pflanzungen (= **Aufforstung** durch Menschen) in den Wald. Jede Baumart braucht ein geeignetes Umfeld, um gut wachsen zu können (z.B. eher kühles, feuchtes Klima für die Fichte, die Nähe zu Wasser für Erlen, Hochgebirgsklima für Zirben ...). Somit kommt ein Wald mit **mehreren verschiedenen Baumarten** mit klimatischen Veränderungen besser zurecht als ein reiner Fichtenwald.



Wenn man bedenkt, dass jene **Bäume**, die **heute gepflanzt** werden, vielleicht erst in **100 Jahren** oder noch später **geerntet** werden, wird rasch klar, wie intensiv sich Waldbesitzer:innen mit dem Klimathema auseinandersetzen müssen. Mittlerweile stehen Waldbesitzer:innen sogar kostenlose **Apps** oder andere **digitale Anwendungen** zur Verfügung, die Empfehlungen abgeben, welche Baumpflanzen in bestimmten Waldabschnitten wachsen:

- ⇒ Beispiel „**Baumartenampel**“: <https://www.klimafitterwald.at/baumarten/>
- ⇒ Beispiel „**Waldbauberater**“: <https://waldbauberater.at/>

Weiters stehen Expert:innen aus **forstlichen Institutionen** wie zum Beispiel den Landwirtschaftskammern (www.lko.at) oder Waldverbänden (<https://www.waldverband.at/>) mit Rat und Tat zur Seite.

Für Expert:innen:

Alle, die regelmäßig in der Natur unterwegs sind, wissen, dass nicht jeder Wald gleich aussieht. Das liegt zum einen an dem Standort, bestehend aus dem geologischen Untergrund, dem Boden, der Seehöhe, der Handneigung und Exposition und dem dortigen Klima. Zum anderen beeinflusst die Art der dortigen Waldbewirtschaftung bzw. die Funktion des jeweiligen Waldes das Aussehen (zum Beispiel schaut ein Wirtschaftswald oft anders aus als ein unbewirtschafteter Wald oder ein Schutzwald).

b) Der Borkenkäfer

Was ist ein „Borkenkäfer“?

Als Borkenkäfer werden jene Käfer bezeichnet, die sich unterhalb der Borke eines Baumes einnisten und dort die Nährstoffversorgung des Baumes anzapfen.

Wie viele Arten von Borkenkäfern gibt es?

Wenn wir in Österreich über den Borkenkäfer reden, sind damit meist zwei bestimmte Arten gemeint, die beide hauptsächlich die Fichte befallen: Der **Kupferstecher** und der **Buchdrucker**. Sie unterscheiden sich anhand ihrer **Körpergröße**, aber auch in der Bauart der **Gänge**, die sie unter der Borke anlegen. Nur in Ausnahmefällen werden auch andere Baumarten befallen. Meist sind die betroffenen Bäume **geschwächt** oder **krank**. In Europa gibt es über **100** Borkenkäferarten.



Wie breiten sich Borkenkäfer aus?

Der Borkenkäfer breitet sich aus, indem er von einem Baum zum nächsten **fliegt**, unter die **Borke** des Baumes kriecht und dort seine **Eier** ablegt.

Wie sehen Borkenkäfer und ihr Fraßbild aus?

Borkenkäfer sind meist nur mehrere Millimeter große, **braun** gefärbte Käfer. Das **Fraßbild** unterscheidet sich je nach Käfer-Art: Während der **Buchdrucker** Muttergänge mit dazu rechtwinklig liegenden Nebengänge ausbildet, legen **Kupferstecher** sternenförmig Gänge an.

Wie leben Borkenkäfer?

Borkenkäfer werden ab einer Temperatur von 15°C aktiv. Der männliche Borkenkäfer bohrt sich mit seinen Beißwerkzeugen durch die Borke der Fichte und bereitet dort das Nest vor. Anschließend werden die Weibchen angelockt, welche dann die Eier in den Nestern ablegen. Nach einigen Woche schlüpfen die Larven. Sie ernähren sich, indem sie die **Nährstoffbahnen** des Baumes anzapfen. Sind die Larven groß genug, verpuppen sie sich und schlüpfen im Baum. Der junge Käfer **frisst** sich einige Zeit noch weiter durch den Baum, bis er fertig ausgebildet und bereit für den Flug ist. Borkenkäfer fliegen meist einen Nachbarsbaum an, bei dem sich dieselbe Abfolge wiederholt. Je nach Witterung und Höhenlage bildet ein Borkenkäfer bis zu **drei Generationen** im Jahr aus. Mit dem **Klimawandel** und den damit verbundenen längeren Wärmeperioden, haben die Käfer zusätzlich mehr Zeit, Generationen ausbilden und sich somit mehr zu verbreiten.



Wie werden Borkenkäfer bekämpft?

Durch seine Größe ist es äußerst schwierig, den Borkenkäfer zu erkennen. Meist werden befallene Bäume erst entdeckt, wenn es schon **zu spät** ist (unter anderem, weil die Nadeln gelb werden). Besonders gerne nistet er sich in **Fichten** ein.

Borkenkäfer lieben **frisch gefällte Baumstämme**. Wenn in einer Zeit gefällt wird, in der der Borkenkäfer aktiv ist, gilt es, die Baumstämme möglichst schnell zu **entrinden** (= von der Rinde zu befreien) oder aus dem Wald zu bringen (darum muss auch das Schadholz im Erlebnis möglichst rasch aus dem Wald geholt werden).

Außerdem können Fallen aufgestellt werden, um den Befall unter Kontrolle zu bekommen. Dort wo es möglich ist, können **Mischwälder** gepflanzt bzw. gefördert werden. Wenn Baumarten, die der Borkenkäfer nicht mag, „im Weg stehen“, kann sich der Käfer nur schwer verbreiten. In den letzten Jahren wird verstärkt auf die Ansiedelung und Verbreitung von **natürlichen Feinden** wie die Fledermaus gesetzt. Zum Beispiel kann eine einzige Fledermaus in einer Nacht viele hundert Insekten fressen – unter anderem Borkenkäfer.



Abbildungen: Borkenkäferfalle, entrindetes Holz, Mischwald

c) Windwurf

Was ist ein Windwurf?

Aufgrund des **Klimawandels** kommen **Starkwetter-Ereignisse** immer häufiger vor. So steigt auch die Wahrscheinlichkeit eines **Windwurfes**. Damit ist gemeint, dass **Stürme** auf **Waldflächen** treffen und dort ganze Bäume entwurzeln oder Teile der Bäume abreißen.

Warum ist ein Windwurf besonders gefährlich für den Wald?

Bei einem Windwurf wirken enorme **Kräfte** auf die Bäume ein. Oft kommt es dadurch zu einem **Domino-Effekt**, bei dem zahlreiche Bäume hintereinander zu Fall kommen.

Gerade die **Flachwurzler** (z.B. Fichten) sind besonders vom Windwurf betroffen. Ihre Wurzeln befinden sich hauptsächlich an der **Oberfläche** – es gibt keine oder nur sehr wenige Wurzeln, die in die Tiefe wachsen und den Baum verankern.

Was ist nach einem Windwurf im bewirtschafteten Wald zu tun?

Nach einem Windwurf muss das **Schadholz** (= beschädigte / entwurzelte Bäume) möglichst **schnell** aus dem Wald geholt werden, um einen **Borkenkäferbefall** zu vermeiden. Dieses Holz wird oft zu **Papier** oder **Holzwerkstoffen** wie Spanplatten oder Holzfaserplatten weiterverarbeitet.



Was kann man gegen Windwürfe tun?

Gegen ein Windereignis kann vorbeugend einiges unternommen werden: Einerseits kann auf eine **standortgerechte Baumartenwahl** geachtet werden. **Mischwälder** (besonders Tiefwurzler) sollten gefördert werden, sofern es der Standort es zulässt. Eine gute und rechtzeitige **Pflege** ist eine Voraussetzung für einen gesunden und damit widerstandsfähigen Wald. Wird der Wald beispielsweise rechtzeitig und ausreichend **durchforstet** (siehe folgende Seite), können die verbleibenden Bäume stärkere Stämme entwickeln und sind entsprechend widerstandsfähiger.

d) Durchforstung und Waldpflege

Was ist die „Durchforstung“?

Die Durchforstung gehört zu den **Pflegemaßnahmen** im Wald. Mit der Durchforstung ist das **Fällen** von **schwachen** und **kranken Bäumen** gemeint, um das **Wachstum** anderer Bäume zu **stärken**.

Welche Bäume bleiben stehen?

In der Fachsprache ist dabei von sogenannten **Z-Bäumen** (= Zukunftsbäumen) die Rede. Sie bleiben zum Beispiel als „**Samenbäume**“ oder als potenzielle **Holzquelle** stehen, während andere Bäume, die sie in ihrem Wachstum behindern, gefällt werden.

Warum wird durchforstet?

Ziel der Durchforstung ist einerseits den **Wert** der Z-Bäume zu steigern, aber auch den gesamten **Wald** dadurch zu **stärken** und die **Baumartenzusammensetzung** zu **lenken**.

Wie oft wird durchforstet?

Die Durchforstung soll mehrmals stattfinden, bis die Z-Bäume ihr Erntealter erreicht haben und gefällt werden können.



Abbildungen: Ein nicht durchforsteter Wald und Zukunftsbäume, die in einem Waldstück markiert wurden.

e) Aufforstung und Naturverjüngung

Wird Holz geerntet, eine Fläche durchforstet, oder durch ein Schadereignis zerstört, folgt als nächster Schritt die **Aufforstung** und/oder **Naturverjüngung**.

Was ist die Naturverjüngung?

Mit Naturverjüngung ist der **natürliche Prozess** des Nachwachsens **junger Bäume** gemeint. Durch die natürliche **Samenverbreitung** können im Idealfall genügend Bäume nachwachsen, um einen neuen Bestand zu bilden. Die Samen in der Erde keimen, sobald die Umgebung eine bestimmte Temperatur erreicht hat und genügend Licht und Wasser vorhanden ist. Die Naturverjüngung ist die natürlichste und am **wenigsten kosten- und arbeitsintensive** Art, einen neuen Wald zu generieren. Allerdings bringt die Naturverjüngung unter bestimmten Umständen einige **Probleme** mit sich: Einerseits wachsen nur Baumarten nach, die schon im Wald **vorkommen**. Sind diese Baumarten **nicht standortgerecht** oder nicht an die zukünftigen Bedingungen angepasst, kann es in der Zukunft zu großen Herausforderungen führen.



Was ist die Aufforstung?

Mit der Aufforstung ist das **bewusste Pflanzen** neuer Bäume gemeint. Das ist mit einigen **Mühen** und **Kosten** verbunden, da jede **Jungpflanze** zuerst **gekauft** und dann **einzel** **gepflanzt** werden muss. Jungpflanzen wachsen in der Regel 2 Jahre in einer **Baumschule** heran, bis die dann verkauft werden. Einer der großen **Vorteile** der Aufforstung ist, dass die Baumarten **bewusst** gewählt werden können. Beispielsweise können Fichten gesetzt werden, die genau zum Standort (Seehöhe, Geologie, ect.) passen. Es können aber auch **neue**, noch nicht im jeweiligen Waldstück vorhandene Baumarten gesetzt werden. Die kleinen Pflanzen müssen anschließend noch entsprechend **geschützt** (zum Beispiel vor Wildverbiss – siehe Foto) und **gepflegt** werden.



Wie sieht das in der Praxis aus?

In den meisten bewirtschafteten Wäldern kommen **beide Varianten gleichzeitig** vor. Ein Teil des Waldes wächst von alleine nach, ein Teil wird bewusst gepflanzt. Nicht bewirtschaftete Wälder vermehren sich nur durch Naturverjüngung.

f) Holzernte und Holz als Kohlenstoffspeicher

Welche Bäume werden geerntet?

Haben die **Z-Bäume** (= Zukunftsbäume – siehe S. 16) eine bestimmte **Größe** bzw. einen bestimmten **Stammdurchmesser** erreicht, können diese geerntet werden. Z-Bäume werden schon viel früher als solche bestimmt, da diese **Eigenschaften** aufweisen, die für eine **gute Holzqualität** entscheidend sind und/oder die **ökologisch besonders wichtig** für den Wald sind. Dazu gehören im Bereich der **Holzqualität** zum Beispiel die **Geradlinigkeit** des Stammes, keine Stammschäden, wenig und feine Äste aber auch die allgemeine Gesundheit und Standfestigkeit.



Was passiert mit dem geernteten Holz?

Das unter diesen Voraussetzungen geerntete Holz weist eine **hervorragende Qualität** auf und kann als **Sägeholz** zu **hochwertigen Holzprodukten** weiterverarbeitet werden (zum Beispiel im Möbelbau, als Parkettholz oder als klassisches Bauholz beispielsweise für Dachstühle oder Holzbauten).

Im Vergleich zu Durchforstungsholz oder Schadholz bringt dieses hochwertige Holz den Waldbesitzer:innen auch **mehr an wirtschaftlichem Ertrag** (= Einnahmen) ein.

Wie wirkt sich die Holznutzung auf die Umwelt aus?

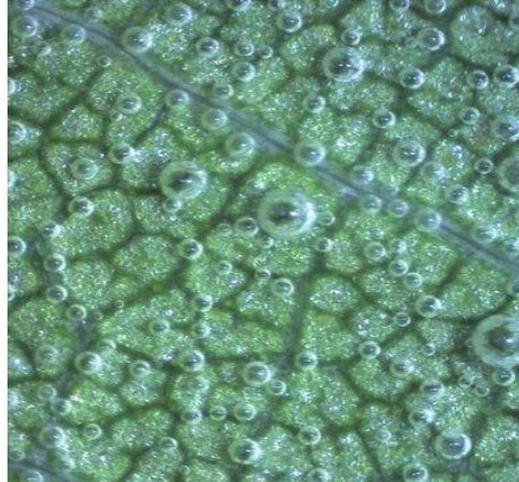
Produkte aus Holz haben einen **großen ökologischen Vorteil** gegenüber Produkten aus anderen Materialien wie zum Beispiel Kunststoff:

Holz ist ein nachwachsender, heimischer Rohstoff. Die Waldfläche in Österreich wird derzeit um 2300 Hektar pro Jahr größer (das entspricht ungefähr 3200 Fußballfeldern). Unser Wald ist durch das **österreichische Forstgesetz geschützt**, das dafür sorgt, dass nie mehr Holz aus dem Wald genommen wird, als nachwächst (= Prinzip der Nachhaltigkeit).



Ein weiterer wichtiger Faktor in Richtung **Klimaschutz** ist die **Speicherung** des **Kohlenstoffes** bzw. des **Kohlenstoffdioxids** im Holz – auch wenn das Holz zu **Holzprodukten** verarbeitet ist. CO₂ ist das wichtigste **Treibhausgas** in unserer Atmosphäre und somit maßgeblich für den **Treibhauseffekt** verantwortlich:

Durch die **Spaltöffnungen** (siehe Foto) an der Unterseite des Blattes oder über die Nadeln nimmt der Baum CO₂ aus der Umgebungsluft auf, wandelt dieses zusammen mit Wasser und der Hilfe des Sonnenlichts in **Glucose** um, welche dann in Form von **Cellulose** im Holz gespeichert wird. Der Kohlenstoff bleibt so lange **gespeichert**, bis das Holz **verrottet** oder **verbrennt**. Das gilt natürlich auch, wenn, wie erwähnt, für Holz, das zu **Holzprodukten** weiterverarbeitet wurde. Das ist ein wesentlicher Beitrag zum **Klimaschutz**! Anstelle der geernteten Bäume wachsen **neue Bäume nach**, die wiederum CO₂ aufnehmen und somit die **Atmosphäre entlasten**.



Wie sieht der Klimaeffekt im unbewirtschafteten Wald aus?

Bei einem **nicht bewirtschafteten Wald** fällt dieser positive Aspekt der Holznutzung weg. Die Bäume verrotten im Wald und geben das beim Wachstum aufgenommene CO₂ wieder an die Atmosphäre ab.

ACHTUNG: Beim Klima-Aspekt ist es natürlich wichtig, für Holzprodukte **heimisches Holz** aus **nachhaltig bewirtschafteten Wäldern** zu verwenden. In vielen **anderen Ländern** gibt es **keine Gesetze**, die Wälder schützen. So kann auch nicht garantiert werden, dass das Holz aus nachhaltigen Wäldern kommt.

Wo finde ich nähere Informationen zum Thema „Holz & Klimaschutz“?

Nähere Informationen sowie Lehr- und Lernmaterialien zu diesem umfangreichen Thema finden Sie unter anderem unter <https://www.holzmachtschule.at/unterrichtsmaterialien/> (zum Beispiel in den beiden Ausgaben des „**Holzforscherheftes**“), in der digitalen Lehr- und Lernmappe „**Rund um Wald und Holz**“ (www.rundumwaldundholz.at) oder als digitales Lern- und Quizkartensystem in der „**App ins Holz**“ <https://www.holzmachtschule.at/digital/app-ins-holz/> .

5. Lehrplanbezug (neue Lehrpläne)

⇒ **Primarstufe:**

Sachunterricht:

3. Schulstufe:

Themen:

- Naturereignisse, Wetterphänomene, Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser und Boden für Lebewesen erkennen (Klima)
- Stoffe: Ableitung welche Stoffe in Alltag und Technik zu welchem Zweck benutzt werden, Veränderung von Stoff-Eigenschaften (in diesem Fall auf Holz bezogen)
- Produktion und Wege von Gütern erkunden, Verwendung von Gütern

4. Schulstufe:

Themen:

Lebenszyklus bei Menschen, Tieren, Pflanzen (in diesem Fall z.B. Bäume und Borkenkäfer)

- Zusammenhänge / Abhängigkeiten zwischen Lebensweisen und Lebensräumen
- Wirtschaftliche Regeln und Zusammenhänge & den wirtschaftlichen Kreislauf von Produktion, Handel, Konsum erkennen; Kriterien für Konsumententscheidungen
- Bedeutung eines bewussten Handelns für Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- Versorgung und Entsorgung

⇒ **Sekundarstufe I:**

Biologie & Umweltbildung:

5. Schulstufe:

Thema:

- Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen in ihrem Lebensraum (Baum & Borkenkäfer & Mensch)

6. Schulstufe:

Themen:

- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität, anthropogene Einflüsse im Lebensraum Wald im Vergleich zu anderen Lebensräumen
- Struktur und Funktion der Pflanzenorgane, Stoffumwandlung bei der Fotosynthese

8. Schulstufe:

Thema:

- Globaler Kohlenstoffkreislauf, CO₂-Eintrag in die Atmosphäre, Klimawandel

Geografie & wirtschaftliche Bildung:

5. Schulstufe:

Themen:

Übergeordneter Kompetenzbereich „Leben und Wirtschaften“:

- Produzieren und konsumieren im Wirtschaftskreislauf
- Lebensstile hinsichtlich Nachhaltigkeit reflektieren
- Wechselwirkung, Naturereignisse, Lebensqualität, Wirtschaften (Fallbeispiele)
- Unterschiedliche Betroffenheit von Menschen und Gesellschaften durch Naturgefahren
- Grundlagen des Klimawandels

6. Schulstufe:

Themen:

Übergeordneter Kompetenzbereich „Nachhaltig Leben und Wirtschaften“:

- Verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Ressourcen (+ Bedeutung gesetzlicher Rahmenbedingungen – in diesem Fall u.a. das „Österreichische Forstgesetz“)
- Umgang mit natürlichen Ressourcen / Rohstoffkreisläufen
- Produktion von Gütern, Anbieten von Dienstleistungen (Analyse Angebot, Nachfrage, Ressourceneinsatz, Knappheit, Preisgestaltung)
- Berufsbilder / Berufe – Vielfältigkeit der Arbeitswelt; Entwicklung der eigenen Zukunft

7. Schulstufe:

Themen:

Übergeordneter Kompetenzbereich „Leben und Wirtschaften in Österreich“:

- Standortfaktoren / Standortentscheidungen & Folgen für Österreich (in Bezug auf die Forst- und Holzwirtschaft bzw. Papierindustrie => Wertschöpfungskette Wald-Holz-Papier-Bioökonomie); „bewirtschafteter Wald“ als Grundlage für die Branche
- Bedeutung von unternehmerischer Innovation für die Entwicklung von Gesellschaft, Wirtschaftsstandort und Umwelt (z.B. Auswirkung von „neuen“ Holzprodukten wie Biogas, neue Holzwerkstoffe o.ä. auf den Wald)
- Nachhaltigkeit & zukunftsfähige Entwicklung des Wirtschaftsstandortes Österreich (z.B. was würde passieren, wenn Waldflächen nicht mehr genutzt werden dürften)

8. Schulstufe:

Themen:

Übergeordneter Kompetenzbereich „Leben und Wirtschaften in einer globalisierten Welt“:

- Beschreibung des Ausmaßes des menschlichen Einflusses auf Natursysteme (Schadstoffe, Land-/Ressourcennutzung)
- Folgen der Überschreitung von Belastungsgrenzen der Erde, des Klimawandels oder des Artensterbens auf das Leben und Wirtschaften
- Wandelndes Verhältnis Mensch / Natur (nachhaltiges Leben und Wirtschaften) – Ideen für eigenes Handeln
- Anforderungen / Herausforderungen nachhaltiger wirtschaftlicher Aktivitäten in der globalisierten Welt

Technik & Design

8. Schulstufe:

Thema:

- Rohstoffnutzung, Produktion und Produktkreisläufe beschreiben

⇒ **Ergänzung: Sekundarstufe II:**

AHS:

Geografie und wirtschaftliche Bildung:

9. Schulstufe:

Thema:

- Klimadaten / Klimagliederung der Erde, Wechselwirkungen von Klima, Relief, Boden, Wasser, Vegetation (z.B. aufgreifen des Themas „Klimafitter Wald“ – „dynamische Waldtypisierung“ (siehe www.waldbauberater.at)

10. Schulstufe:

Themen:

- Außerwert- und Inwertsetzung von Produktionsgebieten beurteilen
- Abhängigkeit landwirtschaftlicher Nutzung vom Naturraumpotenzial (hier bezogen auf die Forstwirtschaft)
- Strukturen und Wandel landwirtschaftlicher und industrieller Produktionsbedingungen in Europa (hier bezogen auf die Forstwirtschaft)

11. Schulstufe:

Themen:

- Naturräumliche Chancen und Risiken
- Naturräumliche Gegebenheiten als Chance der Regionalentwicklung erkennen und als Ursache ökologischer Probleme erörtern
- Eigene Strategien für ökologisch-nachhaltiges Handeln entwickeln

Biologie und Umweltbildung:

10. Schulstufe:

Thema:

- Ökosysteme (Stoff- und Energiekreisläufe, Umweltfaktoren, Sukzession, Konvergenzerscheinungen)
- Umweltprobleme (z.B. Klimawandel) und Lösungsmöglichkeiten im Rahmen nachhaltiger Entwicklung

Polytechnische Schulen:

Biologie und Umweltbildung:

9. Schulstufe:

Themen:

- Nachhaltigkeit, Konsumverhalten/ressourcenschonender Umgang
- Ökosysteme / Umweltschutz

Fachkunde Fachbereich Holz:

9. Schulstufe:

Themen:

- Entstehung, Bringung, Einschnitt und Klassifizierung des Werkstoffs Holz + Einsatzbereiche für unterschiedliche Holzarten

Handelsakademie:

Naturwissenschaften sowie Technologie, Ökologie und Warenlehre:

Themen:

- Ökologisch wirtschaften / angewandte Ökologie (ausgewählte Beispiele: Wald- und Holzwirtschaft, Agrarindustrie, ökologische Landwirtschaft)
- Naturschutz und geschützte Gebiete
- Ökologisch orientierte Unternehmensführung
- Zusammenhänge Mensch – Umwelt – Gesellschaft
- Ökologisierung der Ökonomie
- Klimawandel / Kreislaufwirtschaft

HLW:

Naturwissenschaften:

Themen:

- Interaktionen von Lebewesen und Ökosystemen
- Ökologische Grundbegriffe (Biotop, Ökosystem ...)
- Stoff- und Energiebilanzen an ausgewählten Beispielen

6. Lösungen zu den Arbeitsblättern

Lösung Suchsel (S. 11)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | C | D | W | U | N | X | N | E | Z | B | E | Y | W | P | J | S | M | S | Q | S | S | E | P | J | X |
| T | G | P | L | W | A | L | D | P | F | L | E | G | E | V | X | G | R | H | W | Q | K | E | B | B | P |
| T | O | O | Y | R | I | G | O | L | L | F | C | R | R | W | G | Y | I | N | U | E | D | O | J | A | I |
| L | U | J | F | G | K | O | H | L | E | N | S | T | O | F | F | D | I | O | X | I | D | P | T | V | V |
| Y | A | J | A | O | G | M | M | J | S | E | U | U | J | Y | F | P | E | Y | X | Y | T | G | E | D | B |
| G | U | A | S | Y | C | N | A | C | H | H | A | L | T | I | G | K | E | I | T | M | T | K | M | C | F |
| H | D | O | E | H | R | O | U | V | P | K | J | Z | O | U | P | T | Q | D | U | J | A | X | X | H | Z |
| O | S | J | R | X | R | O | V | D | N | J | V | C | W | L | A | I | H | H | L | J | U | F | A | H | M |
| L | D | X | H | H | W | Y | O | U | Z | L | S | N | C | J | P | D | C | F | F | X | F | F | L | O | P |
| Z | W | G | O | P | M | I | N | M | E | C | G | F | Q | U | I | U | L | A | P | T | F | X | P | L | K |
| E | R | C | L | X | E | Q | H | X | L | M | Y | V | U | M | E | R | I | J | A | B | O | L | W | Z | K |
| R | W | Q | Z | V | J | A | J | N | L | E | I | V | R | U | R | C | Y | C | L | K | R | I | S | W | D |
| N | D | M | R | C | E | G | F | Y | S | E | Y | P | A | X | G | H | E | V | N | M | S | B | W | E | M |
| T | B | R | N | F | Y | V | C | J | T | K | J | Y | C | B | K | F | B | C | V | O | T | U | I | R | Y |
| E | Y | X | V | E | E | L | M | R | O | G | H | C | K | Y | P | O | O | O | J | Y | E | N | T | K | V |
| W | P | C | F | R | V | D | Q | D | F | O | O | K | K | H | J | R | L | C | B | K | N | Q | R | S | P |
| N | S | D | N | E | U | B | I | H | F | C | F | S | T | K | K | S | W | H | O | X | O | J | E | T | N |
| Q | U | M | J | V | U | G | M | O | T | O | R | S | A | G | E | T | J | X | R | O | J | E | I | O | Q |
| S | J | U | U | Z | O | N | L | S | X | G | X | V | Y | N | E | E | A | B | K | I | P | O | B | F | V |
| T | M | F | L | Z | B | B | X | F | O | M | Q | F | B | V | I | N | U | U | E | K | J | T | H | F | N |
| U | Q | C | B | A | A | N | A | T | U | R | V | E | R | J | Ü | N | G | U | N | G | X | H | A | I | F |
| R | P | R | E | R | U | M | I | I | P | S | M | G | I | I | S | O | D | Z | K | E | T | L | U | B | W |
| M | N | E | W | N | H | G | O | C | F | V | W | P | H | H | Y | N | L | R | Ä | E | N | C | S | C | Z |
| F | L | C | V | F | O | F | O | R | S | T | W | I | R | T | S | C | H | A | F | T | J | Y | G | X | K |
| Y | N | V | J | A | L | X | D | T | V | F | G | Z | C | D | V | B | G | U | E | L | D | X | A | W | S |
| D | W | R | S | H | Z | V | D | X | Q | N | Y | D | H | H | F | S | E | L | R | X | X | L | S | P | Z |

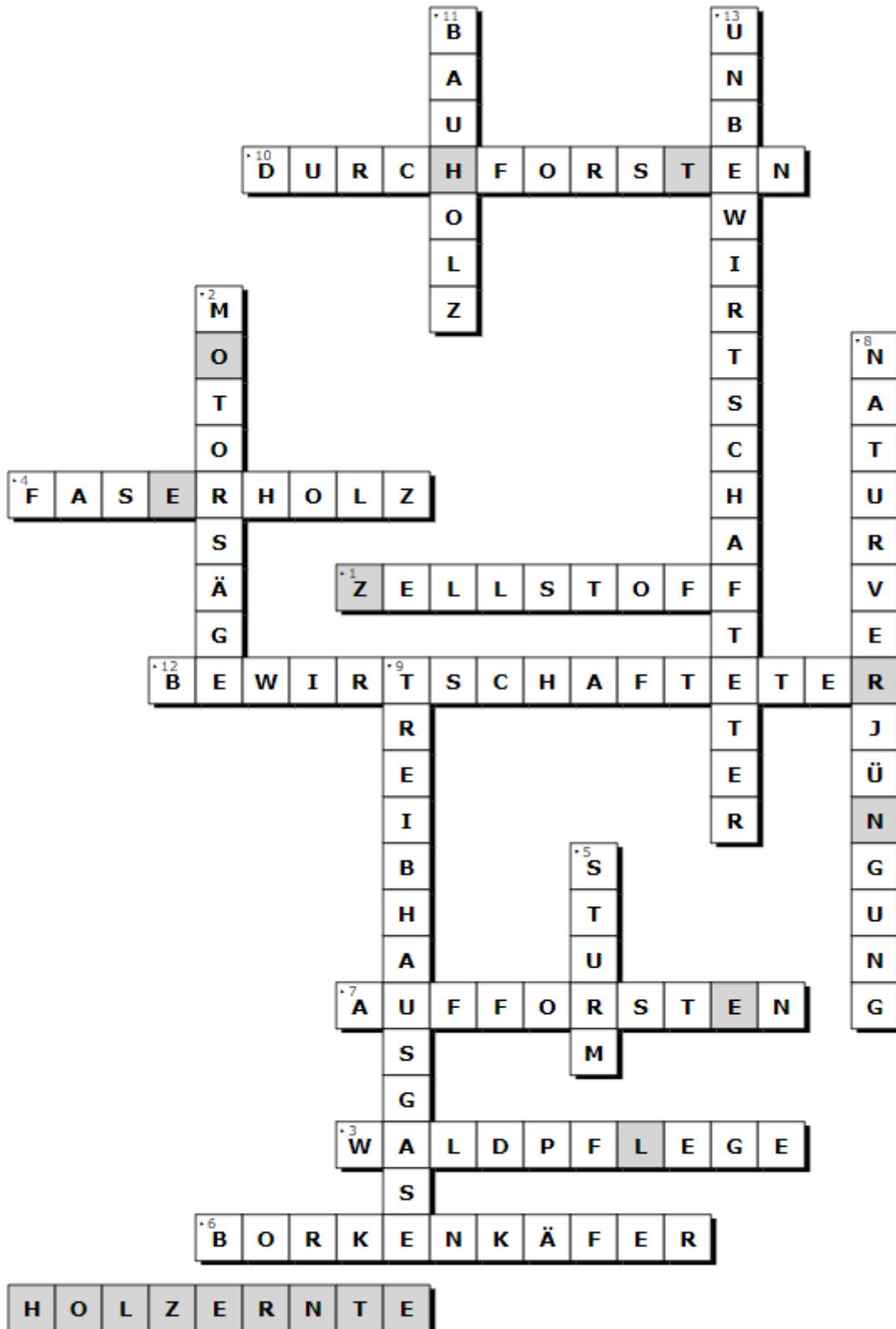
Lösung: Weißt du, was die Wörter aus dem Suchsel-Rätsel bedeuten?

Schreibe die Nummer, die neben den Wörtern steht, neben die passende Erklärung!

- | | | |
|----------------------|----|---|
| 1) Forstwirtschaft | 5 | Damit werden im Wald Bäume umgeschnitten |
| 2) Borkenkäfer | 4 | Hochwertiges Holz (Bauholz) wird aus dem Wald geholt |
| 3) Sturm | 6 | Ein anderes Wort für CO ₂ |
| 4) Holzernte | 10 | Verschiedene Arbeiten im Wald, damit er „gesund“ bleibt |
| 5) Motorsäge | 12 | Holz für die Papier-, Zellstoff und Holzwerkstoffherstellung |
| 6) Kohlenstoffdioxid | 15 | Aus Faserholz – daraus bestehen Bücher und Hefte |
| 7) Treibhausgase | 13 | Aus Faserholz – ist ein Rohstoff für die Papiererzeugung |
| 8) aufforsten | 3 | Anderes Wort für sehr starken Wind |
| 9) durchforsten | 16 | Es werden gleich viele Bäume gepflanzt wie geerntet |
| 10) Waldpflege | 2 | Schädling im Wald – zerstört die Leitungsbahnen der Bäume |
| 11) Bauholz | 14 | Übereinander gepresste oder verklebte Holzstücke |
| 12) Faserholz | 8 | Waldbesitzer:innen pflanzen neue Bäume im Wald |
| 13) Zellstoff | 17 | Bäume wachsen „von alleine“ im Wald nach |
| 14) Holzwerkstoff | 7 | Sorgen für die Klimaerwärmung auf der Erde – sind in der Luft |
| 15) Papier | 1 | Ein anderes Wort für „Waldwirtschaft“ |
| 16) Nachhaltigkeit | 9 | Kranke und schwache Bäume werden aus dem Wald geholt |
| 17) Naturverjüngung | 11 | Hochwertiges Holz – braucht man zum Bauen von Häusern |

**Lösung: Trage die richtigen Wörter in das Kreuzworträtsel ein.
Wie lautet das Lösungswort?**

Die Fragen dazu findest du auf der nächsten Seite.



Lösung Green-Story: Sensationsfund im Wald

In diesem Wald in Schottland hat der Wissenschaftler den ersten Borkenkäfer Schottlands, genauer gesagt einen „Buchdrucker“, in einer Pheromon-Falle entdeckt. Nach der ersten Panik, dass die Borkenkäfer-Plage auch in Schottland angekommen sein könnte wurde aber nach der Kontrolle der anderen Fallen Entwarnung gegeben: Es wurde wirklich nur dieser eine Borkenkäfer gefunden. Um eine Population wie in Mitteleuropa zu schaffen, sind viele Käfer auf relativ kleinem Raum notwendig.

Die Expert:innen vermuten, dass der Käfer „per Anhalter“ per Schiff vom europäischen Festland nach Schottland gelangt ist. Trotzdem wird man den Einzelfund weiter untersuchen und nach Buchdrucker-Populationen Ausschau halten. Denn auch in Südengland ist der Borkenkäfer bereits eingezogen.

Quelle: <https://www.forstpraxis.de/>

Borkenkäfer in Schottland entdeckt - Kurioser Einzelfund



Carolin Föste
09. November 2023

In Schottland ist der erste unserer Borkenkäfer, genauer: der Buchdrucker, angekommen. Ein einzelnes Tier ist in einer Falle entdeckt worden. So schätzt Schottland die Situation ein.

Ende September wurde in Schottland der erste Buchdrucker (*Ips typographus*) per Pheromonfalle aufgespürt. Das Kuriose: Nur ein einzelner Käfer wurde entdeckt. Die schottische Regierungsbehörde für Forstwirtschaft (engl.: *Scottish Forestry*) gibt aber Entwarnung und erklärt den Vorfall.

Schottland bewertet Borkenkäferfund positiv

In erster Linie hat die Behörde die Ergebnisse der Auswertung möglicher Quarantäneschädlinge in Schottlands Wäldern positiv bewertet. Es sei ein neues Programm zur Überwachung der Insekten gestartet, das Drohnen-Daten, Fallen und auch Sichtungen der Bürgerinnen und Bürger ausgewertet hat.

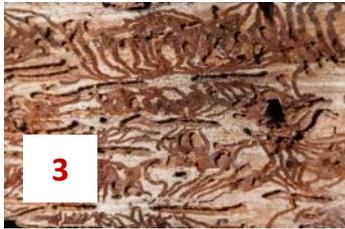
Lösung: Was glaubst du – stimmt das oder nicht?

Kreuze an!

| Stimmt das? | stimmt | stimmt nicht |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Borkenkäfer legen die Eier auf die Blätter und Nadeln der Bäume. | <input type="checkbox"/> | X |
| Bei der Holzernte kann man als Waldbesitzerin und Waldbesitzer gutes Geld verdienen. | X | <input type="checkbox"/> |
| Faserholz fällt bei der Durchforstung von Wäldern an. | X | <input type="checkbox"/> |
| Bei der Holzernte werden Motorsägen eingesetzt. | X | <input type="checkbox"/> |
| Faserholz wird als Bauholz für die Herstellung von Häusern verwendet. | <input type="checkbox"/> | X |
| Bei der Naturverjüngung werden von Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern neue Bäume im Wald gepflanzt. | <input type="checkbox"/> | X |
| Wenn ein Sturm Bäume beschädigt, müssen diese so schnell wie möglich aus dem Wald geholt werden. | X | <input type="checkbox"/> |
| Bei der Durchforstung werden neue Bäume im Wald gepflanzt. | <input type="checkbox"/> | X |
| Der bewirtschaftete Wald wird sorgfältig gepflegt, damit er lange gesund bleibt und den Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern ein Einkommen bringt. | X | <input type="checkbox"/> |

Welches Bild passt zu welchen Begriffen?

Schreibe die Zahlen, die neben den Wörtern stehen, in das passende Bild!



(1) Aufforsten



(2) Durchforsten



(3) Fraßspuren



(4) Zellstoff



(5) Larve des Borkenkäfers



(6) Holzwerkstoff

6. Impressum

© November 2023

Begleitmaterialien zum AR-Erlebnis „Abenteuer Waldbewirtschaftung“

Herausgeber:

Landwirtschaftskammer Österreich

Idee, Konzeption, Erarbeitung:

proHolz Steiermark, Landwirtschaftskammer Österreich, Waldverband Österreich

Petra Seebacher, Veronika Peinelt, Martin Wöhrle

Umsetzung des AR-Erlebnisses:

EUVIC Software GmbH, Wien

Rechtliches:

Die Weitergabe der Unterrichtsmaterialien ist mit Hinweis auf den Herausgeber erlaubt. Eine Veränderung / Überarbeitung der Materialien ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers zulässig. Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet.

Die Materialien wurden im Zuge des Projektes „Wald im Klimawandel“ erstellt.

Finanzierungsstelle:

Ein im Rahmen der „Ländliche Entwicklung“ gefördertes Bildungsprojekt in Kooperation mit dem LFI Österreich (Ländliches Fortbildungsinstitut).

Scanvorlage „Abenteuer Waldwirtschaft“



**Areeka App
Downloaden**



**Scanne das
Bild mit der
Areeka App**



**Erlebe das
Bild in AR**

